



PROSIDING Seminar Nasional Tahunan Matematika, Sains, dan Teknologi 2017

12 OCT
2017

**Universitas Terbuka
Convention Center**

Jln Cabe Raya,
Pondok Cabe
Pamulang,
Tangerang Selatan

TEMA:
OPTIMALISASI PERAN SAINS
DAN TEKNOLOGI UNTUK
MEWUJUDKAN *SMART CITY*

ISSN: 2088-0014

Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam
Universitas Terbuka



1500024
Hallo UT



@UnivTerbuka



@UnivTerbuka



www.ut.ac.id

Dewan Redaksi

Penanggung Jawab :

Dr. Agus Santoso, M.Si.

Ketua :

Dr. Agnes Puspitasari Sudarmo, M.A.

Penyunting Pelaksana :

Dra. Susi Sulistiana, M.Si.

Ir. Diarsi Eka Yani, M.Si.

Dr. Lula Nadia, M.A., M.Si.

Dra. Andi Megawarni, M.Ed

Dr. Bambang Deliyanto, M.Si.

Drs. Abzeni, M.A.

Ir. Armein Syukri, M.Si.

Heny Kurniawati, S.ST., M.Kes

Ariyanti Hartari, S.TP, M.Si

KATA PENGANTAR

Seminar Nasional Tahunan Matematika, Sains dan Teknologi Tahun 2017 FMIPA Universitas Terbuka dengan tema “Optimalisasi Peran Sains Dan Teknologi Untuk Mewujudkan *Smart city*” telah dilaksanakan pada tanggal 12 Oktober 2017 di *Universitas Terbuka Convention Center*, Pondok Cabe – Pamulang, Tangerang Selatan. Seminar Nasional dengan bidang kajian (1) Peluang dan Tantangan dalam Penataan Ruang dan Lingkungan dalam *Smart city*; (2) Peran Biodiversitas dalam Mewujudkan *Smart city*; (3) Pengembangan Sumber Daya Manusia Pertanian Menuju *Smart Farming*; (4) *Smart city* Mandiri Pangan; (5) Permodelan Statistika dan Matematika untuk Memprediksi Mobilitas Orang dan Transportasi untuk *Smart city*, diikuti oleh para akademisi dan praktisi dari berbagai perguruan tinggi negeri maupun swasta serta balai penelitian dan lembaga lainnya.

Seminar Nasional Tahunan Matematika, Sains, dan Teknologi Tahun 2017 merupakan tempat untuk berbagi ilmu dan informasi antar para akademisi, praktisi, masyarakat dan pemerintah daerah terkait dengan optimalisasi peran sains dan teknologi untuk mewujudkan *smart city* di Indonesia. Hasil seminar ini diharapkan dapat memberi kontribusi terhadap pembangunan dan peningkatan kesejahteraan masyarakat, terutama dalam pengembangan kota/kawasan pintar di masa mendatang.

Untuk mendiseminasikan makalah-makalah yang diseminarkan, telah disusun prosiding yang dikelompokkan sesuai dengan bidang kajian dan dipublikasikan secara daring (*online*). Penerbitan prosiding Seminar Nasional ini diharapkan dapat memberikan sumbangan dalam mengoptimalkan peran sains dan teknologi untuk mewujudkan *smart city*.

Permohonan maaf kami sampaikan kepada pihak-pihak yang terkait apabila Prosiding ini belum memenuhi harapan dan masih terdapat kekurangannya. Ucapan terima kasih yang tulus kami ucapkan kepada semua pihak yang telah membantu sehingga Prosiding ini dapat diterbitkan.

Tangerang Selatan, Desember 2017

Ketua Panitia Seminar

Dr. Agnes Puspitasari Sudarmo, M.A

DAFTAR ISI

KATA PENGANTAR		iii
DAFTAR ISI		iv
ANALISIS DAMPAK LALU LINTAS DALAM MENGINTREGASIKAN PUSAT PERBELANJAAN DAN FUNGSI TRANSPORTASI	Fuat Ardi Jaya, Roni Setiawan	1 - 10
INTERNALISASI NILAI-NILAI TRADISIONAL DITENGAH-TENGAH <i>SMART CITY</i>	Martono	11 - 22
IMPLEMENTASI KONSEP <i>SMART CITY</i> DALAM ASPEK LINGKUNGAN STUDI KASUS: KOTA CIMAHI	Adi Riyanto, Haris Mustopa	23- 31
PELUANG & TANTANGAN DALAM PENATAAN RUANG <i>SMART CITY</i> DALAM PANDANGAN BUDAYA MELAYU	Mery Berlian	32 - 41
POTENSI DAN PROSPEK LAHAN PEKARANGAN SEBAGAI RUANG TERBUKA HIJAU DALAM MENUNJANG KOTA CERDAS	Tina Ratnawati	42 - 51
BIODIVERSITAS ZOOPLANKTON DI PULAU SALAH NAMA BANYUASIN 1 SUMATERA SELATAN	Mirna Dwirastina, Etty Riani, dan Agnes Puspitasari Sudarmo.	52 - 59
UNIVERSITAS INDONESIA) STUDI PEMANFAATAN TANAMAN BERKHASIAT OBAT UNTUK PENCEGAHAN DAN PENGOBATAN PENYAKIT DEGENERATIF DALAM KELUARGA	Mutimanda Dwisatyadini dan Siti Anisah	60 - 79
KEKAYAAN FLORA DAN KARAKTERISTIK VEGETASI MANGROVE HUTAN LINDUNG PANTAI PULAU RIMAU, KABUPATEN BANYUASIN, SUMATERA SELATAN	Adi Winata, Ernik Yuliana, Yuni Tri Hewindati, Ati Rahadiati	80 - 94
UJI EFEKTIFITAS SEDIAAN SALEP EKSTRAK ETANOL TANAMAN SURUHAN (<i>PEPEROMIA PELLUCIDA</i>) SEBAGAI PENGOBATAN LUKA BAKAR DERAJAT I PADA KULIT KELINCI (<i>ORYCTOLAGUS CUNICULUS</i>)	Sigit Subagja	95 - 104
KARAKTERISTIK PETANI SAYURAN PERIURBAN KOTA SURABAYA	Dwi Iriyani, Pangesti Nugrahani	105 - 118
PERSEPSI NELAYAN TERHADAP PROGRAM BANTUAN ALAT PENANGKAPAN IKAN DI KECAMATAN SUNGAILIAT	Mokhammad Wahyu Budianto, Eko Sri Wiyono dan Agnes Puspitasari Sudarmo	119 - 130
STRATEGI IMPLEMENTASI <i>SMART CITY</i> DALAM UPAYA PEMBERDAYAAN MASYARAKAT NELAYAN KAMPUNG SEJAHTERA DI PROVINSI BENGKULU	Lina Asnamawati , Demvi Sara, Ellyunizar	131 - 142

PERAN SUBSEKTOR PERIKANAN KOTA BATAM MENUJU KOTA PINTAR (<i>SMART CITY</i>)	Albert Gamot Malau	143 – 150
ARAD: PENGOPERASIAN DAN PRODUKTIVITAS (STUDI KASUS DI PELABUHAN PERIKANAN PANTAI TEGALSARI JAWA TENGAH)	Lukman Hakim, Nurhasanah	151 – 165
KERANGKA KONSEPTUAL PENGEMBANGAN SISTEM INFORMASI CERDAS AGRIBISNIS (SICA) DI INDONESIA BERBASIS PREDIKSI IKLIM	Armi Susandi, Mamad Tamamadin, Aristyo R. Wijaya, Alvin Pratama, Angga F. Pratama, Irvan Faisal, Olgha P. Pandini	165 – 172
POTENSI CANGKANG TELUR SEBAGAI SUMBER KALSIMUM DENGAN PENDEKATAN PENGARUH STERILISASI DENGAN PEREBUSAN TERHADAP KADAR KALSIMUM DAN <i>SALMONELLA SP.</i>	Titi Nur Rahayu, Shofia Hanifa	173 - 181
PENERIMAAN KONSUMEN TERHADAP PERMEN LAPIS TIPIS DENGAN PENAMBAHAN SARI TERONG BELANDA (<i>SOLANUM BETACEAUM CAV</i>)	Ridawati dan Alsuhendra	182 - 191
PENGETAHUAN GIZI IBU HAMIL DALAM PERSPEKTIF SEBAGAI FAKTOR PENDUKUNG TERWUJUDNYA SMART PEOPLE	Ila Fadila	192 - 201
PEMBUATAN DAN DAYA TERIMA BERAS YANG DIWARNAI DENGAN EKSTRAK UBI JALAR UNGU (<i>IPOMOEA BATATAS L</i>)	Alsuhendra dan Ridawati	202 - 212
POLA PEMBERDAYAAN KULTURAL EKOLOGIS SOLUSI MENGATASI KERAWANAN PANGAN ORANG RIMBA DI TAMAN NASIONAL BUKIT DUABELAS JAMBI	Rina Astarika	213 - 222
DISTRIBUSI FREKUENSI KEKERAPAN KUNJUNGAN PASIEN RAWAT JALAN DI KLINIK PRATAMA	Ignatius Danny Pattirajawane, Siti Khodijah, Erfen Gustiawan Suwangto	223 - 235
PERSAMAAN DIOPHANTINE NON LINEAR $2^x + 2^y = z^2$	Agus Sugandha, Agustini Tripena Surbakti, Agung Prabowo	236 - 239
PERSAMAAN DIOPHANTINE NON LINEAR $13^x + 17^y = z^2$	Agus Sugandha, Agustini Tripena Surbakti, Agung Prabowo	240 - 244
PROPOSISI MAHASISWA PENDIDIKAN FISIKA TENTANG HUKUM NEWTON (ANALISIS PROPOSISI TENTANG GAYA, MASSA, GERAK OBJEK, GAYA GESEK, DAN HUKUM NEWTON)	Dodi Sukmayadi dan Mujadi	245 - 262

MENUMBUHKEMBANGKAN PERAN SERTA MASYARAKAT DALAM MEWUJUDKAN <i>SMART CITY</i> MELALUI PENALARAN MATEMATIKA	Tukimin Pramono	263 - 277
PENGGUNAAN STRUCTURAL <i>EQUATION MODELLING</i> DALAM MENGANALISIS FAKTOR KEPUTUSAN PELANGGAN MENGUNAKAN OJEK ONLINE	Hartati	278 - 286

ANALISIS DAMPAK LALU LINTAS DALAM MENGINTREGRASIKAN PUSAT PERBELANJAAN DAN FUNGSI TRASPORTASI

Fuat Ardi Jaya¹, Roni Setiawan²

¹Mahasiswa Prodi PWKL FMIPA Universitas Terbuka, UPBJJ UT Bandung

² Mahasiswa Prodi Teknik Pangan FMIPA Universitas Terbuka, UPBJJ UT Bandung

Email korespodensi: fuatardi222@gmail.com

ABSTRAK

Smart city merupakan konsep pengelolaan kota yang menekankan efisiensi penggunaan sumber daya serta keterbukaan informasi guna antisipasi terhadap dampak yang mungkin akan timbul akibat adanya suatu kegiatan, tak terkecuali dalam hal transportasi. Kecamatan Cileunyi merupakan bagian dari *hinterland* dari Metropolitan Bandung, Kecamatan tersebut memiliki peran vital dalam hal konektivitas. Kecamatan tersebut dahulunya memiliki terminal angkot namun kini lokasi terminal tersebut rencananya akan dijadikan pusat perbelanjaan. Penelitian ini mengkaji dampak yang mungkin akan timbul akibat dari adanya pengembangan pusat perbelanjaan tersebut. Dengan demikian pembangunan pusat perbelanjaan dapat terealisasi tanpa mengesampingkan kondisi transportasinya. Penelitian ini menggunakan pendekatan kasus dan penelitian lapangan, dengan arus lalu lintas sebagai objek yang diamati. Analisis dilakukan terhadap kondisi lalu lintas eksisting, kondisi fase pembangunan, fase operasional hingga kondisi pasca operasional. Adapun analisis dilakukan mengacu pada Peraturan Menteri Perhubungan No. 75 Tahun 2015 tentang Penyelenggaraan Analisis Dampak Lalu Lintas dan Manual Kapasitas Jalan Indonesia (MKJI). Dengan dilakukannya kajian ini maka diharapkan tersusunnya konsep yang dapat memfasilitasi pembangunan pusat perbelanjaan yang terintegrasi dengan transportasi setempat. Sehingga esensi dari pengembangan *smart city* dapat terealisasi dengan adanya efisiensi penggunaan lahan serta dapat tertanggulangi dampak dari kegiatan tersebut.

Kata Kunci: *Smart city, Transportasi, Perdagangan*

PENDAHULUAN

Perkembangan perkotaan di negara berkembang seringkali menimbulkan permasalahan tersendiri, diantaranya permasalahan mengenai penyediaan lahan, tidak terkontrolnya pemanfaatan ruang dan pengelolaan lingkungan (Bappenas, 2015). Hal tersebut dikarenakan tingginya perkembangan pertumbuhan penduduk perkotaan. Berdasarkan data dari Bappenas tahun 2015 tingkat pertumbuhan di perkotaan sebesar 2,75% pertahun. Nilai tersebut lebih besar dari pertumbuhan nasional yang sebesar 1,17% per tahun. Dalam menanggulangi permasalahan tersebut digalakkanlah konsep pembangunan berkelanjutan dengan sasaran pembangunan yang perlu dicapai pada tahun 2015-2045 diantaranya perwujudan kota cerdas dan berdaya saing.

Kota Cerdas (*Smart city*) dapat diartikan sebagai konsep kota cerdas yang dirancang guna membantu berbagai hal kegiatan masyarakat, terutama dalam upaya mengelola sumber daya yang ada dengan efisien, serta memberikan kemudahan mengakses informasi kepada masyarakat hingga untuk mengantisipasi kejadian yang tak terduga sebelumnya (Sulistyo dkk, 2016). Tak terkecuali dalam hal transportasi serta perdagangan yang merupakan unsur penting dari sebuah kota. Dampak dari adanya suatu kegiatan akan mempengaruhi aktifitas wilayah disekitarnya, sehingga perlu antisipasi sebagai bentuk pencegahan kejadian yang tak terduga sebelumnya. Kegiatan perdagangan pun dapat menjadi permasalahan tersendiri dalam pengembangan sistem transportasi.

Analisis Dampak Lalu Lintas (ANDALALIN) merupakan teknik analisis yang digunakan untuk menginventarisir dampak yang mungkin akan ditimbulkan dari adanya suatu kegiatan, analisis ini mengacu pada Peraturan Menteri Perhubungan No. 75 Tahun 2015 tentang Penyelenggaraan ANDALALIN. Dalam kajian ini membahas mengenai dampak yang mungkin akan ditimbulkan dari kegiatan perdagangan yang akan dibangun di Kecamatan Cileunyi Kabupaten Bandung. Pembangunan pusat perbelanjaan tersebut direncanakan terintegrasi dengan fungsi terdahulunya sebagai terminal angkutan umum perkotaan (Angkot).

Dalam RTRW Kabupaten Bandung tahun 2007-2027 Kecamatan Cileunyi diarahkan sebagai akses transportasi wilayah terhadap wilayah yang lebih luas dengan adanya pengembangan peningkatan jalan arteri primer (jalan nasional) yaitu Cileunyi – Cicalengka – Nagreg; peningkatan jalan kolektor primer 1 (jalan nasional) yaitu Cileunyi – Sumedang serta pembangunan jalan tol terdiri dari Jalan Tol Soreang atau Jalan Akses Tol Pasirkoja, Tol Ujungberung – Gedebage – Majalaya (Tol Tegalluar) dan Jalan Tol Cileunyi – Sumedang - Dawuan. Pembangunan pusat perbelanjaan tersebut terletak tidak jauh dari pintu Tol Purbaleunyi, dengan demikian tujuan dari kajian ini adalah untuk mengintegrasikan pembangunan pusat perbelanjaan dengan transportasi di wilayahnya.

METODE PENELITIAN

Penelitian ini menggunakan pendekatan kasus dan penelitian lapangan dengan fokus pengkajian terhadap dampak lalu lintas akibat adanya pengembangan pusat perbelanjaan dimana lokasi tersebut berfungsi sebagai terminal angkot. Metode yang digunakan adalah analisis kuantitatif berupa analisis terhadap derajat kejenuhan lalu lintas serta kondisi sarana lalu lintas eksistingnya. Dalam analisis tersebut dilakukan peramalan terhadap beberapa fase pembangunan yang terdiri dari kondisi eksisting, fase pembangunan, fase operasional dan fase pasca operasional. Adapun metodologi yang digunakan dalam pengumpulan data adalah survei data primer sekaligus survei data sekunder. Survei data primer dilakukan melalui kegiatan observasi serta perhitungan arus lalu lintas sedangkan data sekunder dilakukan dengan menghimpun literatur yang relevan dengan kajian ini.

Kajian ini mengacu pada Peraturan Menteri Perhubungan No. 75 Tahun 2015 tentang Penyelenggaraan Analisis Dampak Lalu Lintas yang kemudian teknis analisisnya mengacu pada Manual Kapasitas Jalan Indonesia (MKJI) tahun 1997. Analisis dilakukan terhadap persimpangan utama yang ada di sekitar lokasi pembangunan yang merupakan persimpangan Jalan Raya Cirebon-Bandung dengan Jalan Cileunyi. Adapun dalam melakukan peramalan dari adanya pembangunan pusat perbelanjaan tersebut mengacu pada rata-rata perjalanan (*trip rate*) kegiatan serupa di wilayah kegiatan. Adapun penentuan

trip rate dilakukan dengan menginventarisasi kegiatan sekitar yang serupa dengan konten yang akan ada di pusat perbelanjaan tersebut, kemudian dilakukan peramalan (*forecasting*) dengan asumsi persentase sampel mewakili populasi pengunjung selama masa pengamatan.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Profil lalu lintas pembangunan

Lalu lintas yang akan dikaji adalah lalu lintas persimpangan Jalan Raya Cirebon-Bandung - Jalan Cileunyi. Adapun profil persimpangan tersebut dapat dilihat pada gambar 1 berikut.



Gambar 1
Lokasi pembangunan Pusat Perbelanjaan Cileunyi

Berdasarkan data dari Dinas Perhubungan setempat status serta fungsi jalan, Jalan Raya Cirebon-Bandung sebagai arteri primer dan merupakan jalan nasional sedangkan Jalan Cileunyi sebagai kolektor primer. Ruas jalan tersebut dilalui oleh angkot dengan trayek Cicaheum-Cileunyi dan minibus dengan trayek Bandung-Garut.

Dari perencanaannya sendiri, pusat perbelanjaan ini terdiri dari lantai dasar, lantai utama, dan lantai satu. Lantai dasar diisi dengan pusat oleh-oleh, kerajinan, perbankan dan anjungan tunai mandiri (ATM). Lantai utama diisi dengan los basah dan los bazar secara bergantian serta lantai satu direncanakan diisi dengan kios, bioskop, game zone, kuliner, dan area pameran.

Dalam pengamatan arus lalu lintas, pengamatan dilakukan pada jam kerja dan jam libur dengan masing-masing dibagi menjadi 3 zona waktu yaitu pagi, siang serta sore. Hasil pengamatan perhitungan arus lalu lintas jam kerja di persimpangan Jalan Raya Cirebon-Bandung - Jalan Cileunyi antarlain sebagai berikut:

Tabel 1
 Hasil *Traffic Counting Weekday*

Kendaraan	Pagi (08.00)			Siang (12.00)			Sore (17.00)		
	A	B	C	A	B	C	A	B	C
Motor	2468	3044	144	1366	1546	136	1872	1708	150
Mobil Pribadi	230	252	18	254	232	14	304	326	16
Angkot	66	64	96	58	52	80	70	42	90
Elf	8	16	0	14	10	4	10	22	2
Bis	6	12	0	8	8	0	12	8	0
Pick Up	24	8	2	50	24	6	26	18	2
Truck R4	36	62	4	68	68	10	28	28	-
Truck R6	2	2	-	26	28	-	-	14	-
Truck R8	6	-	-	4	8	-	-	-	-
JUMLAH	2846	3460	264	1848	1976	250	2322	2166	260
Total	6570			4074			4748		

Sumber : Hasil pengamatan, 2017

Sedangkan hasil pengamatan di waktu libur antarlain sebagai berikut:

Tabel 2
 Hasil *Traffic Counting Weekend*

Kendaraan	Pagi (08.00)			Siang (12.00)			Sore (17.00)		
	A	B	C	A	B	C	A	B	C
Motor	1408	1436	138	1258	1224	64	1656	1672	96
Mobil Pribadi	272	276	30	374	348	18	404	422	24
Angkot	64	52	64	84	70	30	62	60	58
Elf	12	16	2	12	18	0	6	10	0
Bis	6	10	0	8	8	0	12	10	0
Pick Up	46	28	4	30	26	2	32	26	6
Truck R4	20	18	2	40	14	2	44	30	-
Truck R6	42	6	-	24	28	-	8	14	-
Truck R8	16	-	-	-	4	-	-	2	-
JUMLAH	1886	1842	240	1830	1740	116	2224	2246	184
Total	3968			3686			4654		

Sumber : Hasil pengamatan, 2017

Dari pengamatan di atas dapat diketahui bahwa jam sibuk yang menjadi titik puncak lalu lintas terdapat pada pagi hari jam kerja. Dengan demikian untuk selanjutnya analisis yang dilakukan menggunakan data jam sibuk tersebut.

Analisis kondisi lalu lintas

Berdasarkan hasil observasi arus lalu lintas pada Tabel 1 dan Tabel 2 di atas kemudian nilai tersebut dikomparasikan menjadi Satuan Mobil Penumpang (SMP) dengan asumsi nilai Ekuivalen Mobil penumpang yang terdiri dari MC sebesar 0,5; LV sebesar 1; MHV sebesar 1,3; LT sebesar 2,5 serta LB sebesar 1,5. Adapun hasil perhitungan beban jalan yang dikaji antara lain sebagai berikut

Tabel 3
 Arus Lalu Lintas Persimpangan Jalan Raya Cirebon-Bandung - Jalan Cileunyi

Komposisi Lalu Lintas			MC		LV				MHV	LT	LB	Jumlah	
Arus Lalu Lintas		Arah	sepeda motor	Elf	Angkot	Mobil Probadi	Pick up	Truck R. 4	Truck R. 6	Truck R. 8	Bis		
Jalan Raya Bandung - Cirebon - Jalan Cileunyi	Jalan Minor	LT	2468	8	66	230	24	36	2	6	6	2846	
		RT	144	0	96	18	2	4	0	0	0	264	
	Jumlah			2612	8	162	248	26	40	2	6	6	3110
	Jalan Utama	ST	3044	16	64	252	8	62	2	0	12	3460	
Total			5656	24	226	500	34	102	4	6	18	6570	
SMP	Jalan Minor		1306	484					2,6	15	9	1816,6	
	Jalan Utama		1522	402					2,6	0	18	1944,6	

Sumber : Hasil analisis, 2017

Kapasitas jalan

Perhitungan kapasitas jalan mengacu pada metode yang terdapat dalam MKJI (1997). Adapun hasil perhitungan kapasitas jalan dapat dilihat pada Tabel 4 berikut:

Tabel 4
 Kapasitas Jalan Raya Cirebon-Bandung - Jalan Cileunyi

Parameter	Kondisi eksisting	Nilai
Kapasitas dasar	Jalan utama memiliki 3 lajur, jalan minor 2 lajur dengan lengan simpang 3	2700
Faktor penyesuaian lebar pendekat (fcw)	Pendekat jalan utama sebesar 13,01 m dan jalan minor 11,1	1,40
Faktor penyesuaian median jalan utama (fcm)	Tidak dilengkapi median jalan	1
Faktor penyesuaian ukuran kota (fccs)	Terletak di kota dengan jumlah penduduk sebanyak 1137273 jiwa	1,05
Faktor penyesuaian tipe lingkungan hambatan samping dan rasio tidak bermotor (fcrsu)	Permukiman dengan hambatan jalan sedang dan rasio kendaraan tidak bermotor 0,00	0,94
Faktor penyesuaian belok kiri (flt)	Kendaraan yang belok kiri merupakan kendaraan yang menuju ke arah kota bandung dengan jumlah kendaraan sebanyak 5692 unit kendaraan	1,53
Faktor penyesuaian belok kanan (frt)	Kendaraan yang belok kanan merupakan kendaraan yang menuju ke arah kabupaten sumedang dengan jumlah kendaraan sebanyak 528 unit kendaraan	0,60
Faktor penyesuaian rasio minor (fmi)	Traffic di jalan minor sebesar 6220	1,14
Kapasitas persimpangan		3979,46

Sumber : Hasil analisis, 2017

Analisis tarikan

Besarnya tarikan didasarkan hasil observasi terhadap beberapa tempat dengan kegiatan sejenis dengan pusat perbelanjaan yang akan dikembangkan. Adapun lokasi pengamatan dilakukan di pusat perbelanjaan di Jatiningor. Pusat perbelanjaan jatiningor memiliki luas 30.000 m² dengan kunjungan dalam satu jamnya mencapai 478 pengunjung. Dengan kata lain kunjungan rata-rata dalam satu m² sebesar 0,015 pengunjung. Adapun rincian 194 (40,59%) pengunjung menggunakan sepeda motor, 112 (23, 43%) pengunjung menggunakan Mobil Pribadi serta 172 pengunjung menggunakan angkutan umum dan berjalan kaki. Dengan pengembangan Pusat Perbelanjaan Cileunyi yang memiliki luas sekitar 7.900 m² maka tarikan yang dihasilkan sebesar 126 pengunjung dalam satu jamnya, dengan estimasi kendaraan yang digunakan terdiri dari 51 unit motor, 29 unit mobil pribadi serta 45 menggunakan angkutan umum.

Simulasi kinerja lalu lintas

Simulasi kinerja dilakukan dengan memproyeksikan kinerja lalu lintas berdasarkan analisis yang sebelumnya pernah dilakukan. Adapun simulasi kinerja dilakukan pada fase eksisting, fase konstruksi, fase operasional dan fase pasca operasional selama lima tahun.

Simulasi kinerja lalu lintas eksisting

Fase eksisting dilakukan dengan membandingkan arus lalu lintas terhadap kapasitas jalannya. Adapun hasil simulasi fase ini dapat dilihat pada Tabel 5 berikut:

Tabel 5
 Simulasi Kinerja Lalu Lintas Eksisting

Indikator EMP	Arus Lalu Lintas (SMP)	
	Jalan Minor	Jalan Utama
MC	1306	1522
LV	484	402
MHV	2,6	2,6
LT	15	0
LB	9	18
Jumlah	1816,6	1944,6
Kapasitas Jalan (C)	3979,46	
Kinerja Jalan	0,45	0,48
Tingkat Pelayanan	A	A

Sumber : Hasil analisis, 2017

Berdasarkan Tabel 5 diatas, kondisi eksisting ruas jalan dapat dikatakan baik, dengan tingkat pelayanan A. Tingkat pelayanan A mengindikasikan bahwa arus bebas, volume rendah dan kecepatan tinggi. Pengemudi dapat memilih kecepatan sesuai yang dikehendaki.

Simulasi kinerja lalu lintas fase konstruksi

Dalam menganalisis tarikan fase konstruksi terdapat dua komponen yang diperhatikan yaitu kendaraan pekerja dan kendaraan pengangkut material. Koefisien kebutuhan pekerja mengacu pada SNI 7394:2008 tentang Tata cara perhitungan harga satuan pekerjaan beton untuk konstruksi bangunan gedung dan perumahan. Untuk koefisien kendaraan pengangkut material didasarkan pada kapasitas optimal pengangkutan truk roda 4 yaitu sebesar 1,4 ton material. Koefisien tersebut dikalikan luas lantai bangunan yaitu sebesar 7.900 m² kemudian dikonfersikan dalam satuan hari dengan asumsi pekerja masuk pada jam yang sama. Adapun tarikan fase konstruksi dapat dilihat pada Tabel 6 berikut: **Tabel 6**

Tarikan Fase Kontruksi

Komponen	Kendaraan Kontruksi	Moda Trasportasi	Koefisien	Perkiraan Tarikan/Hari
Kendaraan Pekerja	Pekerja	Motor	1,65	36
	Tukang Batu	Motor	0,275	6
	Kepala Tukang	Mobil	0,028	1
	Mandor	Mobil	0,083	2
Kendaraan Material		Truck Roda 4	1,4	2

Sumber : Hasil analisis, 2017

Selain tarikan kontruksi pada simulasi ini pertumbuhan kendaraan pertahun pun ikut mempengaruhi kinerja lalu lintas. Pertumbuhan kendaraan didasarkan pada data yang diperoleh Direktorat Lalu Linta Kepolisian Indonesia. Besaran pertumbuhan tersebut terdiri dari mobil penumpang, naik 11%; bus, naik 1%; mobil barang, naik 9%; sepeda motor, naik 11% dan kendaraan khusus, naik 6%. Adapun simulasi fase kontruksi dapat dilihat pada tabel 7 berikut:

Tabel 7
 Simulasi Kinerja Lalu Lintas Kontruksi

Indikator EMP	Fase Eksisting		Fase Kontruksi					
	Jalan Minor	Jalan Utama	Jalan Minor			Jalan Utama		
			Pertumbuhan	Tarikan	Jumlah	Pertumbuhan	Tarikan	Jumlah
MC	1306	1522	1449,66	21	1470,66	1689,42	21	1710,42
LV	484	402	532,4	5	537,4	446,22	5	451,22
MHV	2,6	2,6	2,834	0	2,834	2,886	0	2,886
LT	15	0	16,35	0	16,35	0	0	0
LB	9	18	9,99	0	9,99	19,98	0	19,98
Jumlah	1816,6	1944,6	1980,094	26	2006,094	2158,3025	26	2184,302
Kapasitas Jalan (C)	3979,46							
Kinerja Jalan	0,45	0,48	0,504112116			0,548894187		
Tingkat Pelayanan	A	A	A			A		

Sumber : Hasil analisis, 2017

Pada fase kontruksi perubahan tingkat pelayanan tidak terlalu signifikan, namun mengingat lokasi pembangunan berdekatan dengan kegiatan perdagangan yang dapat menarik masa maka perlu adanya rambu-rambu peringatan di sekitar lokasi pembangunan.

Simulasi kinerja lalu lintas fase operasional

Pada simulasi fase ini variabel lalu lintas yang dimasukan terdiri dari pertumbuhan kendaraan serta tarikan akibat adanya kegiatan pusat perbelanjaan tersebut didasarkan pada *trip rate*. Adapun hasil analisis tersebut dapat dilihat pada Tabel 8 berikut:

Tabel 8
 Simulasi Kinerja Lalu Lintas Operasional

Indikator EMP	Fase Kontruksi		Fase Operasional					
	Jalan Minor	Jalan Utama	Jalan Minor			Jalan Utama		
			Pertumbuhan	Tarikan	Jumlah	Pertumbuhan	Tarikan	Jumlah
MC	1449,66	1689,42	1609,123	25,5	1634,62	1875,25	25,5	1900,75
LV	532,4	446,22	585,64	74	659,64	490,84	74	564,84
MHV	2,834	2,886	3,08	0	3,08	3,14	0	3,14
LT	16,35	0	17,82	0	17,82	0	0	0
LB	9,99	19,98	10,08	0	10,08	20,17	0	20,17
Jumlah	1980,09	2158,30	2225,76	99,5	2325,26	2389,42	99,5	2488,92
Kapasitas Jalan (C)	3979,46							
Kinerja Jalan	0,5041121	0,5488942	0,584316229			0,625442583		
Tingkat Pelayanan	A	A	A			B		

Sumber : Hasil analisis, 2017

Pada fase operasional jalan minor mengalami perubahan tingkat pelayanan dari sebelumnya tingkat pelayanan A menjadi tingkat pelayanan B. Dengan demikian kecepatan sedikit terbatas oleh lalu lintas namun pengemudi masih dapat bebas dalam memilih kecepatannya serta arus lalu lintas masih dapat dikategorikan stabil.

Simulasi kinerja lalu lintas fase pasca operasional

Pada fase ini dilakukan proyeksi lalu lintas fase operasional dengan jangka waktu 5 tahun kedepan menggunakan tingkat pertumbuhan kendaraan yang diperoleh dari Direktorat Lalu Linta Kepolisian Indonesia. Adapun hasil analisisnya dapat dilihat pada tabel berikut:

Tabel 9
 Simulasi Kinerja Lalu Lintas Pasca Operasional Jalan Miror

Indikator EMP	Fase Operasional	Jalan Minor				
		Tahun +1	Tahun +2	Tahun +3	Tahun +4	Tahun +5
MC	1634,62	1814,43	2014,02	2235,56	2481,47	2754,43
LV	659,64	725,60	798,16	877,98	965,78	1062,36
MHV	3,09	3,37	3,67	4,00	4,36	4,75
LT	17,82	19,43	21,17	23,08	25,16	27,42
LB	10,09	10,19	10,29	10,40	10,50	10,60
Jumlah	2325,26	2573,02	2847,32	3151,02	3487,27	3859,57
Kapasitas Jalan (C)	3979,46					
Kinerja Jalan	0,5843	0,6466	0,7155	0,7918	0,8763	0,9699
Tingkat Pelayanan	A	B	C	C	D	E

Sumber : Hasil analisis, 2017

Tabel 10
 Simulasi Kinerja Lalu Lintas Pasca Operasional Jalan Utama

Indikator EMP	Fase Operasional	Jalan Utama				
		tahun +1	tahun +2	tahun +3	tahun +4	tahun +5
MC	1900,76	2109,84	2341,92	2599,53	2885,48	3202,88
LV	564,84	621,33	683,46	751,80	826,99	909,68
MHV	3,15	3,43	3,74	4,07	4,44	4,84
LT	0	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
LB	20,18	20,38	20,59	20,79	21,00	21,21
Jumlah	2488,92	2754,98	3049,70	3376,20	3737,91	4138,62
Kapasitas Jalan (C)	3979,46					
Kinerja Jalan	0,5843	0,6923	0,7664	0,8484	0,9393	1,0400
Tingkat Pelayanan	A	B	C	D	E	F

Sumber : Hasil analisis, 2017

Dari analisis diatas dapat diketahui akibat dari adanya pembangunan Pusat Perbelanjaan di Kecamatan Cileunyi akan melebihi kapasitasnya pada tahun ke 5, sehingga perlu ada rekayasa lalu lintas untuk meminimalisir hal tersebut.

Rekomendasi penanganan dampak lalu lintas

Dalam mewujudkan pusat perbelanjaan yang terintegrasi dengan fungsi transportasi, didasarkan pada analisis ANDALALIN terdapat beberapa rekomendasi yang dapat diimplementasikan, antara lain sebagai berikut:

- Perlu adanya pengaturan sirkulasi keluar masuknya kendaraan pengunjung, hal ini didasarkan pada analisis rata-rata perjalanan mayoritas pengguna menggunakan kendaraan baik motor maupun mobil.
- Perlu adanya halte untuk angkot serta sirkulasi yang terpisah dari sirkulasi kendaraan, sehingga dapat meminimalisir terjadinya konflik serta risiko kecelakaan pajalan kaki.
- Dikarenakan akan munculnya simpang baru yang merupakan akibat dari pintu keluar ataupun pintu masuk kendaraan maka rambu peringatan atau marka jalan perlu

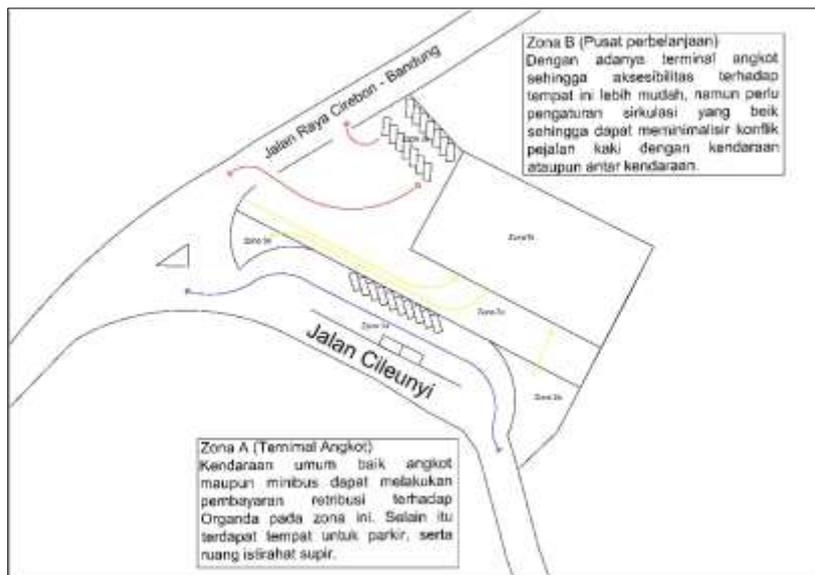
dibenahi. Hal tersebut dilakukan guna mengantisipasi konflik kendaraan yang masuk pusat perbelanjaan dengan kendaraan yang menerus di jalan tersebut.

- Perlu adanya *signage* sebagai petunjuk bagi pengunjung baik di luar area maupun didalam pusat perbelanjaan.

Konsep penanganan dalam mengintegrasikan pusat perbelanjaan dengan fungsi transportasi

Dalam mewujudkan pusat perbelanjaan yang terintegrasi dengan fungsi transportasi terdapat beberapa masukan yang dapat direalisasikan, diantaranya sebagai berikut:

- Zonasi pusat perbelanjaan dibuat terpisah namun saling terintegrasi, hal tersebut dapat dilakukan dengan menggunakan median jalan.
- Zona A atau zona terminal angkutan umum terdiri dari zona 1a yang dapat difungsikan sebagai ruang pengawasan organoda, tempat parkir (zona pengendapan) serta tempat istirahat supir. Zona 2a dapat berupa zona peralihan atau zona yang digunakan untuk menurunkan penumpang dan dapat di kolaborasikan dengan fasilitas lain. Kemudian zona 3a yang berfungsi sebagai zona peralihan pemberangkatan penumpang angkutan umum dapat dikombinasikan dengan gapura atau pos satpam mengingan zona ini berada di pintu masuk pusat perbelanjaan.
- Zona B atau zona perdagangan terdiri dari 1b yang difungsikan sebagai gedung utama pusat perbelanjaan, 2b sebagai ruang terbuka untuk pejalan kaki yang bisa dipadukan dengan *stand* penjual makanan tradisional.
- Sirkulasi dibuat terpisah antara sirkulasi kendaraan umum, sirkulasi kendaraan pribadi dan sirkulasi pejalan kaki. Adapun gambaran konsep diatas dapat dilihat pada gambar berikut:



Gambar 2 Konsep pusat perbelanjaan yang terintegrasi dengan terminal.

KESIMPULAN DAN SARAN

Kesimpulan dari analisis dampak lalu lintas diatas yaitu lalu lintas disekitar lokasi pembangunan memiliki tingkat pelayanan yang baik namun dalam kondisi *do anything* kapasitas jalannya akan dilampaui di tahun ke lima. Beberapa rekomendasi yang dapat dilakukan guna mengantisipasi dampak pembangunan diantaranya perlu sirkulasi, halte serta jalur pejalan kaki, perbaikan serta penambahan rambu dan marka jalan di sekitar lokasi pembangunan.

Konsep pengintegrasian pusat perbelanjaan dengan fungsi transportasi dapat dilakukan dengan memisahkan zona terminal dan zona perdagangan namun keduanya tetap berinteraksi, dengan catatan keamanan pengunjung perlu mendapat sorotan. Salah satu upaya yang dilakukan diantaranya mengklasifikasikan sirkulasi yang terdiri dari sirkulasi angkutan umum, sirkulasi kendaraan pribadi dan sirkulasi pejalan kaki.

Diharapkan dengan konsep ini kota pintar dapat terealisasi dengan sebagaimana mestinya dan berkembangnya suatu kegiatan tidak memberi dampak negatif bagi kegiatan lainnya. Perlu adanya koordinasi antar berbagai belah pihak baik secara sektoral maupun secara administrasi, baik antara pihak swasta, pemerintah maupun dengan masyarakat yang menjadi esensi utama dari adanya pembangunan.

DAFTAR PUSTAKA

Departemen Pekerjaan Umum, (1997). Manual Kapasitas Jalan Indonesia (MKJI). Jakarta: Ditjen Bina Marga.

Kamaludin, Rustian (2003) *Ekonomi Transportasi, Karakteristik, Teori dan Kebijakan*. Jakarta; Ghalia Indonesia.

Miro, Fidel (2011) Pengantar Sistem Transportasi. Jakarta; Penerbit Erlangga.

Peraturan Menteri Perhubungan Republik Indonesia Nomor 75 Tahun 2015 Tentang Penyelenggaraan Analisis Dampak Lalu Lintas.

Smart city. (2016). In Video: Apa itu *smart city?*, Retrieved from <http://smartcity.wg.ugm.ac.id/?p=5958>.

INTERNALISASI NILAI-NILAI TRADISIONAL DITENGAH-TENGAH *SMART CITY*

Martono¹

¹UPBJJ-UT Yogyakarta, Universitas Terbuka, Yogyakarta

Email korespondensi: martono@ecampus.ut.ac.id

Keterbatasan sumber daya alam dapat menopang kelangsungan hidup manusia sebagai salah satu pemicu bagi manusia untuk melahirkan teknologi yang semakin canggih. Lahirnya teknologi yang canggih diharapkan mampu melahirkan efisiensi dalam pemanfaatan sumber daya alam. Disisi lain semakin berkembangnya daya nalar manusia atau semakin meningkatnya kecerdasan manusia menuntut pelayanan dari birokrasi yang semakin baik. Sebagai jawaban atas hal tersebut muncul sebuah ide baru yaitu *smart city*. *Smart city* pada dasarnya merupakan sebuah konsep mengenai tatanan kehidupan kota yang cerdas dengan berbasis pelayanan, memiliki transparansi yang dapat dipertanggungjawabkan, dan masyarakat dapat dengan mudah mengakses informasi. Keterbatasan sumber daya alam dapat menopang kelangsungan hidup manusia sebagai salah satu pemicu bagi manusia untuk melahirkan teknologi yang semakin canggih. Lahirnya teknologi yang canggih diharapkan mampu melahirkan efisiensi dalam pemanfaatan sumber daya alam. Disisi lain semakin berkembangnya daya nalar manusia atau semakin meningkatnya kecerdasan manusia menuntut pelayanan dari birokrasi yang semakin baik. Sebagai jawaban atas hal tersebut muncul sebuah ide baru yaitu *smart city*. *Smart city* pada dasarnya merupakan sebuah konsep mengenai tatanan kehidupan kota yang cerdas dengan berbasis pelayanan, memiliki transparansi yang dapat dipertanggungjawabkan, dan masyarakat dapat dengan mudah mengakses informasi.

Kata kunci: internalisasi, nilai-nilai tradisional, *smart city*

PENDAHULUAN

Setiap manusia secara naluri memiliki keinginan untuk hidup yang lebih baik, hidup lebih mudah, nyaman, dan hidup sehat. Alat pemuas kebutuhan hidup manusia sangat terbatas sehingga mendorong manusia untuk melakukan efisiensi dan lahirilah teknologi. Dengan teknologi diharapkan mampu menjawab atau memenuhi kebutuhan manusia yang semakin hari semakin meningkat. Teknologi akan membuat manusia hidup lebih mudah, lebih efisien baik waktu maupun tenaga, manusia dapat hidup lebih mudah.

Komponen hidup lain yang tidak kalah pentingnya antara lain dalam bentuk akses untuk berinteraksi dengan lingkungan eksekutif lebih mudah, layanan kesehatan lebih mudah, akses untuk menuju pusat perbelanjaan lebih mudah, dan pusat pendidikan lebih mudah. Disamping itu, layanan transportasi juga lebih baik dan mudah. Keadaan seperti yang diuraikan tersebut dapat dijumpai di masyarakat perkotaan. Dengan demikian, kemudahan akan tersedianya layanan ini akan mendorong masyarakat pedesaan pergi dan menetap hidup di kota dan keadaan ini akan mempercepat laju pertumbuhan penduduk di kota. Meningkatnya jumlah penduduk di kota akan membawa permasalahan baru antara lain kemacetan, kurangnya ruang publik, polusi yang meningkat, menurunnya kualitas air bersih, menurunnya tingkat kelembaban udara yang membuat udara menjadi panas dan akan mengurangi

kenyamanan, kurangnya kontrol sosial, berkurangnya lahan untuk pemukiman, meningkatnya angka kriminalitas, menurunnya tingkat layanan publik, dan sebagainya.

Untuk menjawab keadaan tersebut maka pembangunan di kota lebih menggeliat dari pada pembangunan di pedesaan, anggaran pembangunan di kota lebih besar dari pada di pedesaan. Salah satu bentuk jawaban keadaan ini antara lain diwujudkan sebagai *smart city* atau kota pintar. *Smart city* pada dasarnya merupakan sebuah konsep mengenai tatanan kehidupan kota yang cerdas dengan berbasis pelayanan, memiliki transparansi yang dapat dipertanggungjawabkan, dan masyarakat dapat dengan mudah mengakses informasi.

Pembangunan di kota dengan segala kelebihan dan kelemahannya lebih condong untuk kepentingan dan perkembangan perekonomian dan lebih khusus lagi yaitu pembangunan kewirausahaan. Pembangunan infrastruktur baik berupa pusat perbelanjaan, pertokoan, jalan dan jembatan, perhotelan baik hotel kelas melati sampai hotel berbintang diharapkan lebih mendorong pertumbuhan dan peningkatan perekonomian khususnya di bidang pariwisata. Aspek yang dirasa penting dalam kehidupan masyarakat namun sedikit ditinggalkan adalah terkait pembangunan non fisik antara lain: pembangunan budaya, tradisi, seni, dan pembangunan nilai-nilai tradisional. Keadaan ini akan membawa konsekuensi bahwa nilai-nilai tradisional akan semakin ditinggalkan oleh sebagian besar warga masyarakat. Pada masa sekarang ini beberapa kota di Indonesia dalam hal pembangunan, selain menerapkan konsep *smart city*, sebaiknya mengintegrasikan konsep-konsep pembangunan non fisik ini ke dalam konsep *smart city*.

Smart city merupakan bentuk atau pola kehidupan baru bagi sebagian masyarakat urban sehingga akan membentuk pola perilaku baru, dan akan mempengaruhi kontrol sosial, pola hubungan sosial, stratifikasi sosial, dan cara berfikir. Dengan *smart city* diharapkan mampu mewujudkan kota yang aman, mudah, nyaman, terkendali, mempermudah akses, dan meningkatkan daya saing dalam hal ekonomi, sosial, dan teknologi. Disisi lain pola kehidupan baru ini dikawatirkan akan menggerus nilai-nilai tradisional yang adi luhung. Nilai-nilai tradisional merupakan jati diri bangsa yang membedakan bangsa Indonesia dengan bangsa lain dan merupakan tinggalan para leluhur bangsa semestinya harus dipertahankan dan diwariskan kepada generasi penerus sekalipun dalam suasana kehidupan kota dengan konsep kota pintar atau *smart city*. Permasalahannya adalah bagaimana atau metode apa agar generasi penerus dapat mewarisi nilai-nilai tradisional tersebut. Dengan menginternalisasi nilai-nilai tradisional ke dalam konsep *smart city*, diharapkan kekhawatiran ini tidak akan terjadi.

Implementasi konsep *smart city* berjalan seimbang dan selaras dengan nilai-nilai tradisional yang merupakan konsep pembangunan non fisik didalamnya.

PEMBAHASAN

Pembahasan tulisan ini bersifat deskriptif. Diawali dengan pengamatan dan analisis data sekunder berupa laporan penelitian-penelitian sebelumnya, artikel, dan buku-buku terkait dengan konsep internalisasi, *smart city*, penerapan konsep *smart city*, nilai-nilai tradisional, serta konsep pembangunan non fisik.

1. Kajian pustaka

Pengertian internalisasi

Dalam kaidah bahasa Indonesia akhiran *-sasi* mempunyai definisi “proses”. Internalisasi menurut Kalidjernih (2010, hlm. 71) “internalisasi merupakan suatu proses dimana individu belajar dan diterima menjadi bagian, dan sekaligus mengikat diri ke dalam nilai-nilai dan norma-norma sosial dari perilaku suatu masyarakat”. Pada dasarnya manusia merupakan makhluk sosial dimana setiap manusia selalu memiliki hasrat untuk berkomunikasi dengan manusia yang lainnya dalam bentuk edukasi dan sosialisasi. Salah satu unsur substansi dari edukasi dan sosialisasi adalah nilai-nilai tradisi yang dianut secara turun temurun oleh warganya sehingga akan membentuk kepribadian. Dengan demikian akan terjadi internalisasi nilai-nilai tradisional. Pada dasarnya manusia sejak dilahirkan telah mengalami internalisasi yang didapatkan dari lingkungan yang dimulai dengan lingkungan keluarga dan melebar ke masyarakat dalam bentuk sosialisasi dan edukasi.

Adapun definisi dari internalisasi dari berbagai ahli dapat diketahui sebagai berikut :

1. Internalisasi (*internalization*) diartikan sebagai penggabungan atau penyatuan sikap, standar tingkah laku, pendapat, dan seterusnya di dalam kepribadian (Chaplin, 2005 dalam Ayu Heni)
2. Reber, sebagaimana dikutip Mulyana (2004 dalam Ayu Heni) mengartikan internalisasi sebagai menyatunya nilai dalam diri seseorang, atau dalam bahasa psikologi merupakan penyesuaian keyakinan, nilai, sikap, praktik dan aturan-aturan baku pada diri seseorang. Pengertian ini mengisyaratkan bahwa pemahaman nilai yang diperoleh harus dapat dipraktikkan dan berimplikasi pada sikap. Internalisasi ini akan bersifat permanen dalam diri seseorang.
3. Ihsan (1997 dalam Ayu Heni) memaknai internalisasi sebagai upaya yang dilakukan untuk memasukkan nilai – nilai kedalam jiwa sehingga menjadi miliknya

Berpijak dari beberapa pendapat tersebut maka dapat disimpulkan bahwa internalisasi merupakan suatu proses pemahaman, penghayatan, dan penanaman nilai-nilai secara terprogram atau terencana kepada generasi penerus sehingga akan membentuk kepribadian. Sebagai indikatornya adalah sikap dan perilakunya menggambarkan perwujudan nilai-nilai yang dianut oleh sebagian besar masyarakat

Komponen-komponen yang mempengaruhi internalisasi anak dapat dibedakan menjadi dua, yaitu dari dalam keluarga berupa kebiasaan-kebiasaan yang dilakukan oleh ayah, ibu, saudara-saudara kandung, dan barang kali nenek dan kakek. Pengaruh kebiasaan dalam keluarga mempunyai pengaruh yang sangat besar dalam membentuk pribadi anak. Hal ini didasarkan pada pendapat Koentjaraningrat bahwa salah satu sosialisasi nilai melalui proses imitasi atau meniru. Anak akan meniru kebiasaan yang dilakukan oleh anggota keluarga yang lain khususnya ayah dan ibunya. Kebiasaan berkata sopan, lembut, agamis, berpakaian sopan menutup aurat, rapi, dan cara mensikapi orang lain yang dilakukan oleh kedua orang tuanya akan membekas di benak anak dan akan menjadi referensi untuk melakukan perbuatan yang sama. Adapun yang kedua, adalah faktor dari luar keluarga antara lain tokoh masyarakat, guru di sekolah atau guru ngaji di TPA (Taman Pendidikan Al-Qur'an), teman sebaya, dan media sosial baik cetak maupun elektronik. Kedua faktor ini akan membentuk sikap dan perilaku anak. Warna kepribadian anak dipengaruhi oleh seberapa inten faktor-faktor tersebut mempengaruhi pola pikir dan tindakan anak.

Proses internalisasi pada dasarnya tidak hanya monoton didapat dari keluarga, melainkan didapat dari lingkungan kita. Lingkungan yang dimaksud tersebut adalah lingkungan sosial. Secara tidak sadar kita telah dipengaruhi oleh berbagai tokoh masyarakat, seperti Pejabat, Guru, Kyai, dan lainnya. Dari situlah kita dapat memetik beberapa hal yang kita dapatkan dari mereka yang kemudian kita menjadikannya sebagai sebuah kepribadian dan kebudayaan kita. Kepribadian sendiri artinya adalah suatu gaya perilaku yang menetap dan secara khas dapat dikenali pada setiap individu. Sedangkan karakter adalah budi pekerti yang melibatkan aspek pengetahuan (cognitive), perasaan (feeling), dan tindakan (action).

Menurut Koentjaraningrat (1980) proses internalisasi berpangkal dari hasrat-hasrat biologis dan bakat-bakat naluri yang sudah ada dari warisan dalam organisme tiap individu yang dilahirkan. Akan tetapi, yang mempunyai peranan terpenting dalam hal membangun manusia kemasyarakatan itu adalah situasi sekitar, macam-macam individu lain di tiap-tiap tingkat dalam proses sosialisasi dan enkulturasinya (Koentjaraningrat, 1980)

Nilai Tradisional

Menurut KKBI (Kamus Besar Bahasa Indonesia), tradisional adalah sikap dan cara berpikir serta bertindak yang selalu berpegang teguh pada norma dan adat kebiasaan yang ada secara turun-temurun. Tradisional erat kaitannya dengan kata “tradisi” yang berasal dari bahasa Latin: *traditio* yang artinya “diteruskan”. Tradisi merupakan suatu tindakan dan kelakuan sekelompok orang dengan wujud suatu benda atau tindak laku sebagai unsur kebudayaan yang dituangkan melalui fikiran dan imajinasi serta diteruskan dari satu generasi ke generasi berikutnya yang didalamnya memuat suatu norma, nilai, harapan dan cita-cita tanpa ada batas waktu yang membatasi.

Dari konsep tradisi tersebut diatas, maka lahirlah konsep tradisional. Tradisional merupakan sikap mental dalam merespon berbagai persoalan dalam masyarakat (Sajogyo, Pudjiwati, 1985). Didalamnya terkandung metodologi atau cara berfikir dan bertindak yang selalu berpegang teguh atau berpedoman pada nilai dan norma yang berlaku dalam masyarakat. Dengan kata lain setiap tindakan dalam menyelesaikan persoalan berdasarkan tradisi. Seseorang akan merasa yakin bahwa suatu tindakannya adalah betul dan baik, bila dia bertindak atau mengambil keputusan sesuai dengan nilai dan norma yang berlaku. Sebaliknya, dia akan merasakan bahwa tindakannya salah atau keliru atau tidak akan dihargai oleh masyarakat bila ia berbuat diluar tradisi atau kebiasaan-kebiasaan dalam masyarakatnya. Disamping itu berdasarkan pengalaman atau kebiasaannya, dia akan tahu persis mana yang menguntungkan dan mana yang tidak. Oleh karena itu, sikap tradisional adalah bagian terpenting dalam sistem tranformasi nilai-nilai kebudayaan.

Tradisi berarti kebiasaan hidup secara turun temurun yang mencirikan ke-khas-an dan membedakan suatu masyarakat yang satu dengan masyarakat yang lain. Talcott Parsons (dalam Irfan Hanafi, 2013) menggambarkan masyarakat pedesaan sebagai masyarakat tradisional karena memiliki ciri - ciri sebagai berikut.

Pertama, adanya ikatan-ikatan perasaan yang erat dalam bentuk kasih sayang, kesetiaan, dan kemesraan dalam melakukan interaksi sosial yang diwujudkan dalam bentuk saling tolong menolong tanpa pamrih-pamrih tertentu

Kedua, adanya orientasi yang bersifat kebersamaan (kolektifitas) sehingga jarang terdapat perbedaan pendapat

Ketiga, adanya partikularisme, yakni berhubungan dengan perasaan subjektif dan perasaan kebersamaan. Dengan demikian, dalam masyarakat pedesaan terdapat ukuran-ukuran (standar) nilai yang bersifat subjektif yang didasarkan pada sikap senang atau tidak senang, baik atau tidak baik, pantas atau tidak pantas, diterima atau tidak diterima, dan lain sebagainya

Keempat, adanya askripsi yang berhubungan dengan suatu sifat khusus yang diperoleh secara tidak sengaja, melainkan diperoleh berdasarkan kebiasaan atau bahkan karena suatu keharusan. Itulah sebabnya masyarakat pedesaan sulit berubah, cenderung bersifat tradisional dan konservatif yang disebabkan oleh adanya sikap menerima segala sesuatu sebagaimana apa adanya.

Kelima, adanya ketidakjelasan (diffuseness) terutama dalam hal hubungan antarpribadi sehingga masyarakat pedesaan sering menggunakan bahasa secara tidak langsung dalam menyampaikan suatu maksud.

Ciri – ciri tradisional

Menurut Ishak lalihin.S.Sos.MA,M.SC (2018) Ciri yang paling pokok dalam kehidupan masyarakat tradisional adalah ketergantungan mereka terhadap lingkungan alam sekitarnya. Faktor ketergantungan masyarakat tradisional terhadap alam ditandai dengan proses penyesuaian terhadap lingkungan alam itu. Jadi, masyarakat tradisional, hubungan terhadap lingkungan alam secara khusus dapat dibedakan dalam dua hal, yaitu hubungan langsung dengan alam, dan kehidupan dalam konteks yang agraris. Dengan demikian pola kehidupan masyarakat tradisional tersebut ditentukan oleh 3 faktor, yaitu :

- 1) Ketergantungan terhadap alam,
- 2) Derajat kemajuan teknis dalam hal penguasaan dan penggunaan alam, dan
- 3) Struktur sosial yang berkaitan dengan dua faktor ini, yaitu struktur sosial geografis serta struktur pemilikan dan penggunaan tanah.

Adapun ciri-ciri tradisional menurut Redfield (Ifzanul, 2010), ciri-ciri tradisional antara lain adalah sebagai berikut :

1. Belum adanya perkembangan pengetahuan dan teknologi
2. Semakin kecil dan dipencilkannya lingkup masyarakatnya dari daerah lainnya, maka rasa cinta pada cara hidupnya akan semakin sulit untuk diubah
3. Tidak mengenal adanya “pembagian kerja” dan spesialisasi
4. Belum terinspirasi dengan deferensi kemasyarakatan
5. Kebudayaan yang terbentuk masih sangat homogen

Bidang sosial dan contohnya

Stratifikasi sosial di masyarakat pedesaan masih dipertahankan secara kokoh. Warga masyarakat dalam pergaulan sehari-hari lebih menonjolkan kedudukan atau status di masyarakat. Penghormatan kepada seseorang sangat ditentukan oleh kedudukannya dalam masyarakat. Pada umumnya yang sangat dihormati dalam kehidupan dimasyarakat adalah mereka yang memiliki strata tertinggi. Strata ini disebabkan karena usia, memiliki kepandaian, memiliki kepandaian seni, olah raga, dan kesaktian. Manusia tradisional sangat menonjolkan kedudukan. Semakin tinggi kedudukan seseorang/ lapisan sosial maka akan semakin dihormati oleh masyarakat di sekitarnya. Pelapisan sosial terjadi dengan sendirinya, dimana kedudukan seseorang pada suatu strata tentu terjadi secara otomatis, misalnya karena usia yang tua, pemilikan kepandaian yang lebih atau memiliki bakat seni atau sakti.. Seiring dengan berjalannya waktu pada saat ini salah faktor kedudukan seseorang dilihat dari kepemilikan harta benda atau kekayaan. Semakin tinggi atau banyak kekayaan yang dimiliki seseorang maka akan semakin dihormati dalam kehidupan di masyarakat meskipun secara akademis kurang memadai. Keadaan ini antara lain disebabkan terjadinya pergeseran pola pikir ,masyarakat yang semakin materialistis.

Pengertian *Smart city*

Pertumbuhan dan perkembangan kota pada saat ini menjadi perhatian baik dari pemerintah maupun para akademisi. Permasalahan yang merupakan konsekuensi logis dari pertumbuhan dan perkembangan kota baik di kota besar maupun kota kecil sulit untuk dipecahkan secara komprehensif. Selesai masalah satu namun muncul masalah lain yang sebelumnya tidak diperhitungkan. Menurut Hadi Sabari Yunus (2015) perkembangan spasial kota yang tidak terkendali diyakini merupakan pemicu munculnya permasalahan lingkungan baik lingkungan biotik, abiotik, sosial, cultural, dan ekonomi.

Secara konstitusional pemerintah mempunyai tanggung jawab atau berkewajiban untuk meningkatkan kesejahteraan warganya sehingga selalu berusaha mengatasi setiap permasalahan yang muncul ditengah-tengah masyarakat. Bentuk tanggung jawab pemerintah dalam mengatasi permasalahan di kota adalah mewujudkan kota yang mampu menjawab setiap permasalahan yang dihadapi warganya dengan menerapkan teknologi secara canggih yaitu konsep *smart city*. Dengan *smart city* diharapkan warga kota akan lebih terdorong untuk hidup mandiri dan semakin cerdas sehingga mampu mengoperasionalkan IT di segala sektor. *Smart city* merupakan sebuah sistem kehidupan bermasyarakat akan melahirkan tatanan baru, nilai baru, pola hubungan masyarakat, dan kontrol sosial yang baru. *Smart city* mencakup unsur-unsur berikut.

a. Smart Government (pemerintahan pintar)

Kunci utama keberhasilan penyelenggaraan pemerintahan adalah good government yaitu paradigm. Sistem dan proses penyelenggaraan pemerintahan dan pembangunan yang mengindahkan prinsip-prinsip supremasi hukum.

b. Smart Economy (ekonomi pintar)

Yang dimaksud dengan ekonomi pintar adalah semakin tinggi inovasi-inovasi baru yang ditingkatkan maka akan menambah peluang usaha baru dan meningkatkan persaingan pasar usaha/modal. Meningkatnya jumlah pelaku usaha/ekonomi membawa dampak semakin meningkatnya persaingan antar pelaku usaha tersebut. Dengan demikian perlu adanya inovasi-inovasi untuk mempertahankan eksistensinya.

c. Smart mobility (mobilitas pintar)

Pengelolaan transportasi dan infrastruktur kota dikembangkan dimasa depan merupakan sebuah sistem pengelolaan terpadu untuk menjamin keberpihakan pada kepentingan publik. Pembangunan infrastruktur meliputi beberapa hal antara lain pengembangan sistem transportasi, perumahan, sanitasi, lingkungan sebagai daya dukung, drainase, dsb. Muara dari pengembangan ini adalah untuk meningkatkan kualitas hidup warga.

d. Smart people (masyarakat pintar)

Pembangunan senantiasa membutuhkan modal baik modal ekonomi, sumber daya alam, modal manusia, maupun modal sosial.

e. Smart environment (lingkungan pintar)

Lingkungan pintar berarti lingkungan yang bisa memberikan kenyamanan, keberlanjutan sumber daya, keindahan fisik maupun non fisik, visual maupun tidak, bagi masyarakat dan public. Menurut undang-undang tentang penataan ruang, mensyaratkan 30 % lahan perkotaan harus difungsikan untuk ruang terbuka hijau baik privat maupun public. Lingkungan yang bersih tertata merupakan contoh dari penerapan lingkungan yang pintar.

f. Smart live (hidup pintar)

Manusia memiliki kualitas hidup yang pintar atau cerdas. Kecerdasan warga tidak sebatas pada cerdas intelektualnya saja namun juga cerdas emosional dan sosial. Cerdas intelektual dalam arti selalu berusaha meningkatkan derajat kehidupannya dengan pola pikir yang rasional. Cerdas emosional maksudnya warga mampu mengatur dan mengelola emosinya (mental, perasaan, kemauan) sehingga terhindar dari perbuatan tercela sedang cerdas sosialnya dalam arti berbudaya. Berbudaya, berarti bahwa manusia memiliki kualitas hidup yang terukur (budaya). Kualitas hidup tersebut bersifat dinamis, dalam artian selalu berusaha memperbaiki dirinya sendiri.

Smart city diimplementasikan dan memiliki kegunaan antara lain.

- *Smart city* sebagai sebuah cara untuk melestarikan lingkungan, meningkatkan daya saing ekonomi, dan membangun masyarakat yang madani.
- Memperbaiki permasalahan di masyarakat
- Meningkatkan layanan publik
- Menciptakan pemerintahan yang lebih baik
- Mencerdaskan masyarakat
- Mengelola potensi kota dan potensi SDM

2. Nilai-nilai tradisional yang dapat dipertahankan

Yang dimaksud dengan nilai tradisional dalam makalah ini adalah “duta” atau “utusan” dari seseorang untuk bertemu secara tatap muka dengan orang lain”. Nilai-nilai tradisional adalah hal perilaku dan tanggapan kita terhadap sesama, seperti moralitas, agama, etika, adat istiadat, dan lain-lain. Indonesia adalah bangsa besar yang terdiri dari berbagai suku bangsa, dan adat atau tradisi yang berbeda-beda antara daerah yang satu dengan daerah lainnya. Keberagaman adat tradisi yang dimiliki bangsa Indonesia merupakan salah satu ciri khas bangsa Indonesia yang tidak dimiliki bangsa lain. Disisi lain hal ini merupakan salah satu faktor Indonesia mendapat nilai plus di mata negara-negara tetangga. Budaya ini adalah warisan leluhur dan juga kekayaan bangsa yang patut dijaga. Usaha-usaha penghargaan dan pelestarian nilai-nilai budaya tradisional ini tidak dapat lepas dari pemilik utamanya, yaitu masyarakat. Keberadaan remaja dalam masyarakat sangatlah penting. Karena sebagai generasi penerus bangsa, merekalah yang bertanggungjawab mempertahankan nilai-nilai kebudayaan ini. Akan tetapi, seiring dengan perkembangan zaman, nilai-nilai budaya tradisional ini sudah mulai terlupakan oleh masyarakat. Budaya Barat masuk dan menodai nilai-nilai adat tradisional dan moralitas yang kita miliki.

3. Pentingnya Nilai-nilai Tradisional Dipertahankan dalam *Smart city*

Tradisi bagi sebagian masyarakat khususnya di Daerah Istimewa Yogyakarta merupakan sesuatu yang wajib untuk dilakukan. Mereka tidak memiliki keberanian untuk meninggalkan tradisi yang telah melekat dan selama berpuluh-puluh tahun merupakan rujukan bagi sebagian besar warga masyarakat untuk bersikap dan bertingkah laku. Dalam segala aspek kehidupan tradisi selalu mewarnai dan merupakan identitas atau ciri dari suatu masyarakat tertentu. Orang tidak bersedia meninggalkan tradisi karena akan kehilangan jati dirinya sebagai warga masyarakat. Tradisi yang dimaksud dalam makalah ini adalah “duta” atau “utusan”. Sebagai ilustrasi dapat digambarkan sebagai berikut : Jika seseorang akan mempunyai hajat (menantu, supitan, selapanan bayi, dsb) biasanya

mereka rembuk keluarga dan membentuk panitia kecil. Panitia kecil inilah yang akan menentukan proses hajatannya (persiapan, pelaksanaan, syukuran) termasuk mengundang tamu yang seharusnya diundang. Untuk mengundang tetangga kanan kiri panitia menunjuk seseorang sebagai “duta” atau “utusan” yang akan bertamu dari rumah ke rumah dan bertemu secara langsung bertatap muka. Meskipun sudah ada teknologi komunikasi misal HP tetapi duta tetap bertamu dari rumah ke rumah. Apabila duta menggunakan HP dalam mengundang tetangga untuk menghadiri undangan maka akan dikatakan tidak sopan dan tidak menghargai tamu. Para tetangga akan lebih merasa di”orangkan” atau dihormati jika mereka didatangi oleh utusan dari yang punya hajat. Jika dikaitkan dengan konteks *smart city*, kegiatan yang dilakukan oleh duta atau utusan ini dirasa tidak efektif dan tidak menghargai kemajuan teknologi. Waktu yang terbuang untuk bertamu ke tetangga cukup besar dan ini merupakan pemborosan yang sebenarnya tidak perlu dilakukan. Disisi lain hal tersebut merupakan sifat dan sikap yang kurang menghargai kemajuan teknologi komunikasi. Jika jumlah tetangga yang harus didatangi 50 orang dan setiap orang memerlukan waktu 10 menit maka untuk mengundang tetangga dengan jumlah 50 orang memerlukan waktu 500 menit ditambah perjalanan dari rumah ke rumah. Jika menggunakan alat komunikasi “HP” cukup memerlukan waktu 30 menit, sehingga hal ini merupakan pemborosan jika dilihat dari sisi waktu. Namun, bagi masyarakat desa cara pandang bukan dari sisi waktu namun dari sisi penghormatan dan penghargaan kepada para tetangga. Inilah tradisi yang tetap hidup hingga sekarang terutama di wilayah pedesaan Daerah Istimewa Yogyakarta.

Konsep *smart city* yang dikembangkan dalam rangka meningkatkan layanan dan mempermudah kehidupan masyarakat tidak harus mematikan nilai-nilai tradisional. Pembangunan fisik yang dilaksanakan di kota Yogyakarta khususnya tetap memberi ruang berkembangnya nilai-nilai tradisional. Disamping telah berakar dan menjadi pola hidup masyarakat nilai-nilai tradisional juga merupakan jati diri bangsa sehingga perlu dijaga kelestariannya.

4. Internalisasi Nilai Tradisional

Pandangan sebagian masyarakat bahwa kehidupan di kota relatif lebih baik, lebih mudah, nyaman, dan lebih sehat akan membawa dampak meningkatnya arus urbanisasi. Jika dilihat dari perkembangan urbanisasi secara prosentase dari tahun ketahun menunjukkan angka yang signifikan. Andryan Wikrawardana (2009) dalam artikelnya terkait data urbanisasi, dalam tabel berikut.

Tabel 1 Laju pertumbuhan penduduk kota rata-rata 4,49% per tahun (1990-1995).

No	Tahun	jumlah	Pct	Peningkatan	
				Jml Penduduk jt	PCT
1	1980	32,8	22,3	-	-
2	1990	55,4	30,9	22,6	8,6
3	1998	74	37	18,6	6,1
4	2002	90	44	16	7
5	2015 *	150*	60*	60	16

Ket : * prediksi

Berdasarkan data di atas maka dapat disimpulkan bahwa terdapat peningkatan arus urbanisasi baik dari sisi jumlah penduduk maupun dari persentasenya. Namun jika dilihat dari pemenggalan kurun waktunya terjadi penurunan. Kehadiran masyarakat pedesaan dengan jumlah melebihi pertumbuhan penduduk kota menyebabkan warna tersendiri (akulturasi, asimilasi, fusi). Dengan peningkatan jumlah penduduk di kota tentu akan membawa konsekuensi baik dari sisi tata kota, sosial, ekonomi, pendidikan, kesehatan, maupun budaya.

Kedatangan orang desa ke kota tidak dengan hampa budaya atau tradisi namun mereka membawa segala atribut kedesaannya antara lain yang bersifat tradisi. Dalam makalah ini tradisi yang dimaksudkan adalah "duta" atau "utusan". Duta atau utusan adalah seseorang yang ditugasi oleh pihak yang mempunyai hajat untuk mengundang sanak family berkaitan dengan keperluan hajatnya. Meskipun sudah ada fasilitas media sosial yang lebih efektif baik dari sisi waktu maupun tenaga namun mereka tetap berusaha bertemu secara langsung tatap muka. Bagi masyarakat urban kehadiran duta atau utusan ke rumah merupakan suatu kehormatan dalam bahasa jawa "diuwongke". Dalam tradisi masyarakat jawa khususnya Yogyakarta hal tersebut merupakan suatu "keharusan". Jika sudah didatangi maka kehadiran ke tempat hajatan merupakan suatu keharusan atau wajib.

Tradisi seperti yang diuraikan tersebut merupakan tradisi yang sangat baik karena 1) dilihat dari sisi agama, duta atau utusan merupakan salah satu bentuk silaturahmi dan merupakan tindakan yang dianjurkan, 2) dari sisi sosial, silaturahmi merupakan salah satu bentuk upaya menjaga keakraban, kedekatan, keharmonisan hubungan, dan 3) dari sisi ekonomi, merupakan bagian dari menjalin jaringan kerja. Upaya yang dilakukan untuk menjaga tradisi tersebut di tengah-tengah kehidupan kota yang nota bene *smart city* antara lain: 1) melibatkan generasi muda agar tidak terputus, 2) memantapkan nilai-nilai tradisional tersebut dalam setiap pertemuan (RT, RW, dsb), 3) penanaman nilai-nilai tradisional tersebut kepada generasi penerus secara intensif, dan 4) memberi contoh tauladan kepada generasi muda bahwa mengundang seseorang dengan bertemu langsung merupakan tindakan yang terpuji dan harus dijaga.

Kesimpulan

Konsep *smart city* lahir dan diterapkan sebagai konsep pengelolaan kota atau tata kehidupan kota yang baru seiring dengan meningkatnya kecerdasan masyarakat, maka tuntutan kehidupan di kota pun semakin meningkat.

Konsep *smart city* akan melahirkan tata kehidupan, pola hubungan, dan kontrol sosial yang baru sehingga keberadaan nilai tradisional akan terancam.

Nilai tradisional seperti unggah-ungguh dapat diidentikan dengan unsur pembangunan non fisik, dimana unsur ini dapat berjalan serasi dan seimbang dalam implementasi konsep *smart city*. Internalisasi dari nilai-nilai tradisional ke dalam konsep *smart city* dilakukan dalam rangka menjaga jati diri bangsa.

DAFTAR PUSTAKA

- Andryan W, (2009), *Membangun Identitas Kota*,
<https://andryanwikra.wordpress.com/2009/12/24/membangun-identitas-kota-sebuah-strategi/> Diunduh 2 April 2017
- Ayu H, (2015), Materi Antropologi SMA Kelas X : Internalisasi nilai-nilai Budaya Dalam Pembentukan Kepribadian dan Karakter <http://blog.unnes.ac.id/ayuherni/> 2015/12/16/materi-antropologi-sma-kelas-x- diunduh 1 April 2017
- Hadi Sabari Yunus, (2005). *Manajemen Kota*, Pustaka Pelajar, Jakarta
- Irfan Hanafi, (2013), *Masyarakat Tradisional dan Modern*,
<http://irfhan1992.blogspot.co.id/2013/10/masyarakat-tradisional-dan-modern.html> diunduh 2 April 2017
- Suyani, (2008), *Konsep Kepemimpinan Jawa*, Santusta Printing, Jakarta
- Sri Wintala Achmad, 2016. *Petuah Leluhur Jawa*, 2016 , Araska, Yogyakarta
- Raden Regia Humannira, (2016) *Proses Internalisasi Nilai Kearifan Lokal Masyarakat Banten Pada Mahasiswa Yang Tergabung Dalam Organisasi Kedaerahan (Studi Deskriptif Di Organisasi Kedaerahan Perhimpunan Mahasiswa Banten Bandung)*. Skripsi(S1), Fkip Unpas

IMPLEMENTASI KONSEP *SMART CITY* DALAM ASPEK LINGKUNGAN STUDI KASUS: KOTA CIMAH

Adi Riyanto¹, Haris Mustopa²

Prodi PWKL, FMIPA Universitas Terbuka, UPBJJ UT Bandung

Email korespondensi : adiriyanto182@gmail.com

Smart city dapat diartikan sebagai konsep pengembangan wilayah yang terintegrasi dengan teknologi digital dengan harapan dapat meningkatkan kualitas kehidupan, mengurangi biaya dan sumber konsumsi. Adapun Kota Cimahi merupakan daerah otonom pemekaran yang kini perencanaan perkotaannya akan dikembangkan kearah *Smart city*. Dengan demikian beberapa perencanaan perlu dimatangkan, salah satunya terkait dengan daya dukung lingkungan serta dari aspek penataan ruangnya. Hal tersebut mengingat sebagian kota tersebut merupakan bagian dari Kawasan Bandung Utara yang memiliki nilai strategis dalam segi lingkungan. Dengan terciptanya lingkungan yang baik akan sangat mempengaruhi perkembangan suatu perkotaan, tak terkecuali pengembangan Kota Cimahi sebagai *Smart city*. Diharapkan dengan adanya penelitian ini konsep pengembangan kota tersebut dapat memenuhi aspek keberlanjutan lingkungannya. Penelitian ini menggunakan pendekatan deskriptif serta korelatif, dengan Satuan kemampuan lahan dan analisis penataan ruang sebagai metode analisisnya. Analisis dilakukan dengan parameter peraturan yang ada yaitu Peraturan Menteri Pekerjaan Umum No. 20/PRT/M/2007 Tentang Pedoman Teknik Analisis Aspek Fisik & Lingkungan, Aspek Ekonomi Serta Aspek Sosial & Budaya dan dokumen tata ruang yang ada yang terdiri dari Peraturan Daerah Kota Cimahi No. 4 Tahun 2013 tentang RTRW Kota Cimahi Tahun 2012-2032 dan peraturan penataan ruang Kawasan Bandung Utara.

Kata Kunci: *Smart city, Kemampuan Lahan, Tata Ruang*

PENDAHULUAN

Pertumbuhan Penduduk di suatu kota akan terus meningkat dari tahun ketahun, baik dari pertumbuhan alamiah maupun migrasi penduduk dari wilayah lainnya, selain itu perubahan karakteristik perkotaan dari karakteristik pertanian menjadi perkotaan atau yang biasa disebut wilayah dengan proses urbanisasi, disisi lain sumber daya lahan terbatas dan tetap, sehingga pertumbuhan penduduk tidak bisa di barengi dengan ketersediaan lahan yang nantinya akan menimbulkan kepadatan penduduk, melahirkan permukiman-permukiman kumuh, limbah domestik maupun rumah tangga, kemacetan dan juga masalah-masalah lingkungan lainnya, hal ini apabila terus di biarkan tentu akan menimbulkan kota yang tidak sehat, sehingga perlu upaya penyelesaiannya.

Banyak konsep yang dirancang untuk memecahkan berbagai permasalahan kota, baik dari sisi kebijakan/hukum yang dibuat maupun dari sisi teknologi, seiring dengan perkembangan teknologi dan ilmu komunikasi maka sekarang muncul konsep *Smart city*, Konsep-konsep tersebut berkembang dengan mendasarkan penerapan teknologi informasi dan komunikasi dalam mengelola kota. Dari beberapa literatur, dapat diketahui bahwa konsep *Smart city* merupakan ujung dari pengembangan konsep pembangunan dan pengelolaan kota berbasis teknologi informasi dan komunikasi (Deakin and Allwinkle, 2007). Dalam definisi Nijkamp,dkk dalam Chaffers (2010), *Smart city* didefinisikan sebagai kota yang mampu menggunakan SDM, modal sosial, dan infrastruktur telekomunikasi

modern (Information and Communication Technology) untuk mewujudkan pertumbuhan ekonomi berkelanjutan dan kualitas kehidupan yang tinggi, dengan manajemen sumber daya yang bijaksana melalui pemerintahan berbasis partisipasi masyarakat.

Arti “cerdas” menurut Nam & Pardo (dalam Djunaedi, 2014) adalah: (1) dalam bidang perencanaan kota, “cerdas” diartikan sebagai strategis, terutama dalam memilih prioritas, arah, kebijakan dan sebagainya, dan (2) terkait teknologi, maka “cerdas” mengandung prinsip komputasi otomatis (*self-configuration, self-healing, self-protection, self-optimization*); ditunjukkan antara lain memiliki *sensors* dan *actuators*. Lebih lanjut lagi, secara sederhana sebuah kota cerdas (*Smart city*) adalah kota yang sistem manajemen kotanya secara otomatis mampu memberitahu: (1) bahwa sedang timbul suatu masalah perkotaan (diberitahu oleh sensor yang dipasang di kota), (2) bahwa akan timbul suatu masalah perkotaan (diberitahu oleh sensor dan sistem prediksi), dan (3) sistem manajemen perkotaan mampu memberikan usulan tindakan otomatis (dimungkinkan oleh sistem actuator) atau tidak-otomatis untuk mengatasi masalah (Djunaedi, 2014).

Dimensi dari konsep *Smart city* menurut Griffinger dkk (2007:10-14) menjelaskan 6 dimensi dalam konsep *Smart city* sebagai dasar dari penerapan *Smart city* yang kemudian digunakan dalam menghitung indeks *Smart city* 70 kota di Eropa, keenam dimensi tersebut diantaranya adalah sebagai berikut:

- 1) *Smart Economy*
- 2) *Smart People*
- 3) *Smart Governance*
- 4) *Smart Mobility*
- 5) *Smart Environment*
- 6) *Smart Living*

Adapun dalam penelitian ini kami memfokuskan kepada dimensi *smart environment*, dimana melihat kesesuaian pengembangan Kota Cimahi menjadi kota *Smart city* dari sisi dimensi lingkungan.

Kota Cimahi pada tahun 2015 menjadi salasatu kota yang meraih penghargaan sebagai kota *Smart city* dalam acara *Smart Nation Award* (ISNA), dalam rangka untuk lebih meningkatkan lagi Kota Cimahi dalam pengembangan kota *Smart city* maka kami melihat dari segi indikator aspek lingkungan, untuk melihat implementasi kesesuaian konsep *Smart city* di Kota Cimahi,

Kota Cimahi merupakan kota otonom yang merupakan bagian dari Bandung Metropolitan Area, jika ditinjau dari tujuan penataan ruang Kota Cimahi di fungsikan sebagai kota inti dari pusat kegiatan nasional (PKN) cekungan Bandung yang aman, nyaman, efisien dan berkelanjutan dengan meningkatkan fungsi kota sebagai pusat jasa dan perdagangan serta pusat industri kreatif, berbasis telematika, arah pengembangan Kota

Cimahi adalah mewujudkan kota berbasis industri kreatif dan pengembangan kota *cyber*.

Kota Cimahi merupakan sebuah kota di Provinsi Jawa Barat. Kota ini terletak di tengah Kabupaten Bandung dan Kabupaten Bandung Barat. Cimahi dahulu bagian dari Kabupaten Bandung. Sejak tanggal 21 Juni 2001 Cimahi ditingkatkan statusnya menjadi "kota" berdasarkan UU No 9 Tahun 2001. Cimahi memiliki otonomi penuh dalam mengurus rumah tangganya sendiri, terlepas dari Kabupaten Bandung.

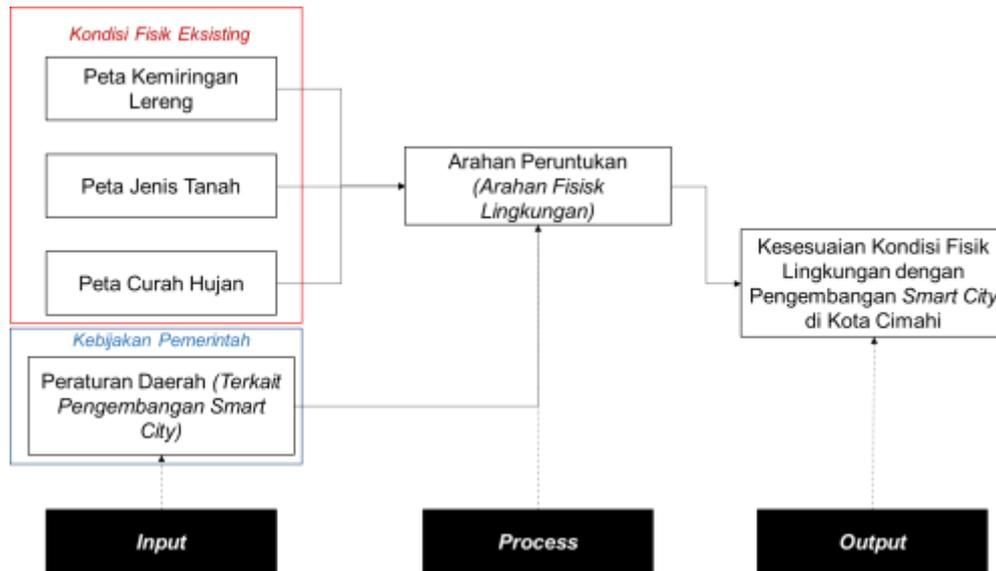
Kota Cimahi memiliki luas wilayah sebesar 4.445,4 Ha, yang terdiri dari 3 Kecamatan diantaranya Kecamatan Cimahi Selatan, Kecamatan Cimahi Tengah dan Kecamatan Cimahi Utara.

Mengingat Kota Cimahi ini berbatasan langsung dengan kota Bandung yang merupakan kota Metropolitan, maka Kota Cimahi akan menjadi kota yang menerima luberan perkembangan kota bandung, yang sala satunya adalah migrasi penduduk dari kota bandung ke Kota Cimahi sementara luas Kota Cimahi sendiri relatif kecil, maka dari itu diperlukan konsep pengembangan *Smart city* Kota Cimahi untuk mengantisipasi dan juga mengatasi permasalahan-permasalahan yang terjadi di wilayah perkotaan diantaranya upaya pemerintah cimahi dalam upaya menuju *Smart city*, dan segi dimensi keberlanjutan lingkungan apakah telah sesuai anatara kebijakan pemerintah terkait pengembangan Kota Cimahi dengan kondisi fisik lingkungan di lapangan dalam upaya mencapai *Smart city*.

Dalam penelitian kali ini diharapkan dapat memahami indikator-indikator *Smart city*, mengetahui kondisi fisik lingkungan dan arah kebijakan pengembangan Kota Cimahi serta menemukan struktur proses pembangunan Kota Cimahi menuju *Smart city* dari dimensi keberlanjutan lingkungan. Dengan fokus penelitian ini pada indikator *Smart city* dari dimensi lingkungan.

METODE PENELITIAN

Penelitian ini menggunakan pendekatan deskriptif serta korelatif, dengan skoring data fisik lingkungan hasil data survey sekunder dengan ketelitian peta skala 1 : 45.000 berdasarkan Peraturan Menteri Pekerjaan Umum No. 20/PRT/M/2007 Tentang Pedoman Teknik Analisis Aspek Fisik & Lingkungan, Aspek Ekonomi Serta Aspek Sosial & Budaya kemudian di tinjau dengan peraturan daerah Kota Cimahi.



Gambar 1. Kerangka Analisis

Kerangka analisis pada Gambar 1 menitikberatkan kepada kondisi fisik eksisting dengan parameter skor dari Kemiringan Lereng, Jenis Tanah dan Curah Hujan menurut SK Menteri Pertanian No. 837/KTPS/UM/1980 dan No.638/KTPS/UM/VIII/1981.

Kriteria Penilaian Kondisi Fisik Lingkungan

Dalam menentukan arahan fungsi kawasan yaitu dengan melihat parameter kondisi fisik lingkungan eksisting diantaranya pada tabel berikut ini.

Tabel 1 Kriteria Penilaian Kelas Kemiringan Lereng

1	I	0% - 8%	Datar	20
2	II	8% - 15%	Landai	40
3	III	15% - 25%	Agak Curam	60
4	IV	25% - 45%	Curam	80
5	V	45% atau lebih	Sangat Curam	100

Sumber : SK Menteri Pertanian No. 837/KTPS/UM/1980 dan No.638/KTPS/UM/VIII/1981

Tabel 1 merupakan kriteria penilaian kelas kemiringan lereng mulai dari kelas I sampai kelas V dengan rentan skor 20 sampai 100.

Tabel 2 Kriteria Penilaian Jenis Tanah

1	I	Aluvial, Gley, Planosol, Hodromorf Kelabu, Laterit Tanah	Tidak peka	15
2	II	Latosol	Agak peka	30
3	III	Brown Foret, Non Calitic, Brown Mediterrania	Kurang Peka	45
4	IV	Andesol, Laterie, Grumosol, Podsol, Podsollic	Peka	60
5	V	Rebosol, Litosol, Organosol, Renzine	Sangat peka	75

Sumber : SK Menteri Pertanian No. 837/KTPS/UM/1980 dan No.638/KTPS/UM/VIII/1981

Tabel 2 merupakan kriteria penilaian jenis tanah muai dari kelas I sampai kelas V dengan menilai tingkat kepekaan jenis tanah rentan skor 15 sampai 75.

Tabel 3. Kriteria Penilaian Curah Hujan

Tabel 3. Kriteria Penilaian Curah Hujan				
1	I	s/d 13.6	Sangat Rendah	10
2	II	13.6-20.7	Rendah	20
3	III	20.7-27.7	Sedang	30
4	IV	27.7-34.8	Tinggi	40
5	V	34.8 ke atas	Sangat Tinggi	50

Sumber : SK Menteri Pertanian No. 837/KTPS/UM/1980 dan No.638/KTPS/UM/VIII/1981

Tabel 3 merupakan kriteria penilaian curah hujan muai dari kelas I sampai kelas V dengan menilai tingkat intensitas hujan rentan skor 10 sampai 50.

Dari tabel 1 sampai 3 menghasilkan total skor arahan peruntukan fungsi lahan diantaranya adalah pada tabel 4 sebagai berikut.

Tabel 4 Arahan Peruntukan

Tabel 4 Arahan Peruntukan			
1	I	Kawasan Lindung	>175
2	II	Kawasan Penyangga (Kawasan yang melindungi bawahannya)	125-174
3	III	Kawasan Budidaya	<125

Sumber : SK Menteri Pertanian No. 837/KTPS/UM/1980 dan No.638/KTPS/UM/VIII/1981

Tabel 4 merupakan hasil akhir dari parameter 1 sampai 3 dengan arahan fungsi lahan skor >175 merupakan Kawasan Lindung, 125-174 Kawasan Penyangga (Kawasan yang melindungi bawahannya) dan <125 merupakan arahan untuk Kawasan Budidaya.

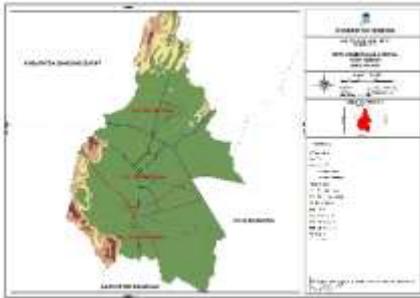
HASIL DAN PEMBAHASAN

Kondisi Fisik Lingkungan Kota Cimahi

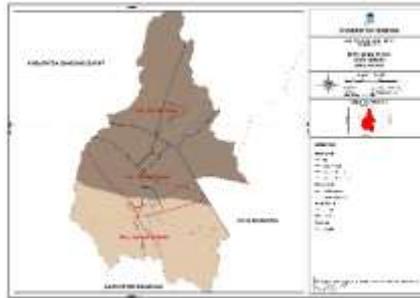
Kondisi fisik lingkungan eksisting di Kota Cimahi di lihat dari kondisi Kemiringan Lereng, Jenis Tanah dan Curah Hujan. Berikut merupakan peta fisik eksisting pada Gambar

2

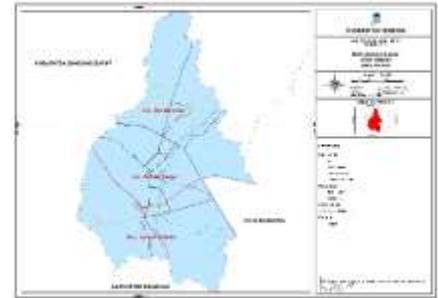
a. Peta Kemiringan Lereng



b. Peta Jenis Tanah



c. Peta Curah Hujan



Gambar 2 Peta Fisik Eksisting Kota Cimahi

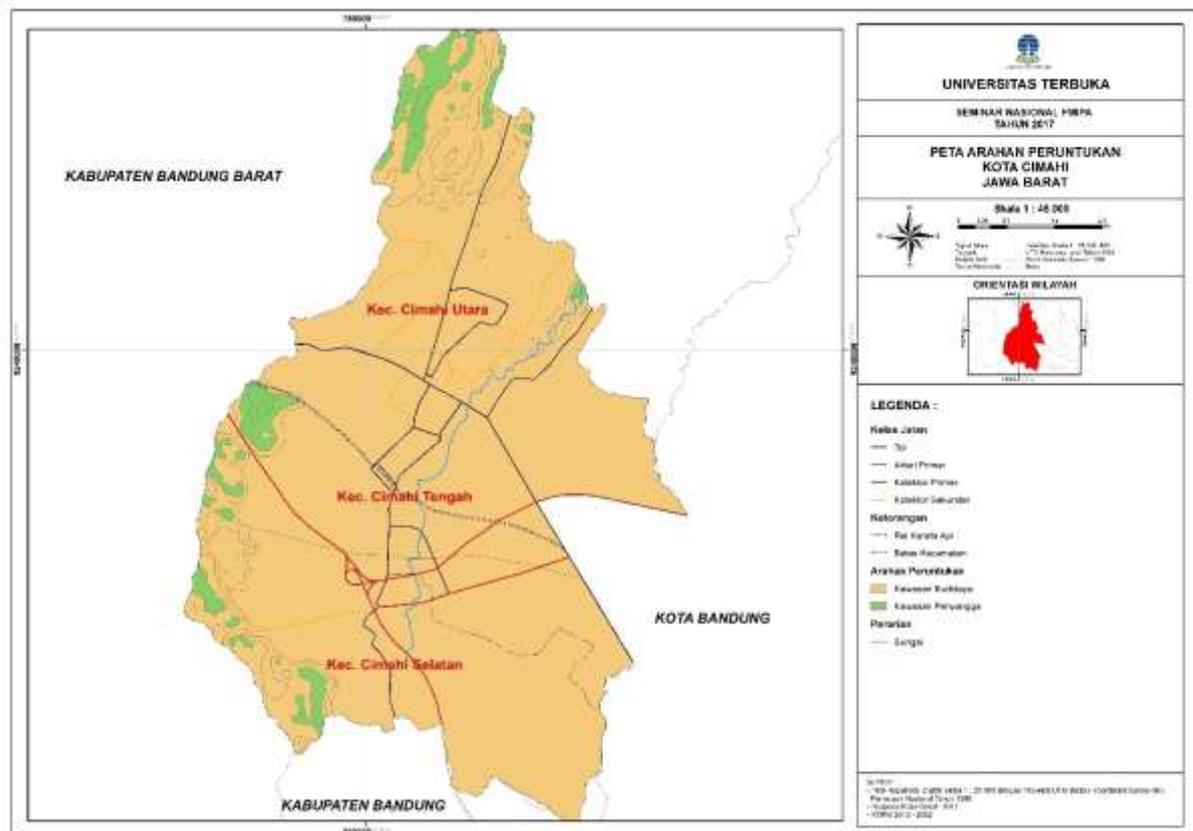
Tabel 5 Analisis Kondisi Fisik Lingkungan

1	I	0% - 8%	Datar	3722,1	83,7	
2	II	8% - 15%	Landai	380,9	8,6	
3	III	15% - 25%	Agak Curam	277,4	6,2	
4	IV	25% - 45%	Curam	64,9	1,5	
5	V	45% atau lebih	Sangat Curam	0	0,0	
				4445,3		
1	I	Aluvial, Gley, Planosol, Hodromorf Kelabu, Laterit Tanah	Tidak peka	1670,8	37,6	
2	II	Latosol	Agak peka	2774,5	62,4	
3	III	Brown Foret, Non Caltic, Brown Mediterania	Kurang Peka	0	0,0	
4	IV	Andesol, Laterie, Grumosol, Podsol, Podsolic	Peka	0	0,0	
5	V	Rebosol, Litosol, Organosol, Renzine	Sangat peka	0	0,0	
				4445,3		
1	I	s/d 13.6	Sangat Rendah	0	0,0	
2	II	13.6-20.7	Rendah	0	0,0	
3	III	20.7-27.7	Sedang	0	0,0	
4	IV	27.7-34.8	Tinggi	0	0,0	
5	V	34.8 ke atas	Sangat Tinggi		100,0	
				4.445,3		
				4445,3		

1	I	Kawasan Hutan Lindung	>175	0	0,0
2	II	Kawasan Penyangga (Kawasan yang melindungi bawahannya)	125-174	220,2	5,0
3	III	Kawasan Budidaya	<125	4225,15 4445,4	95,0 100,0

Sumber : Hasil Analisis, 2017

Data di atas merupakan skor kondisi fisik lingkungan eksisting kemudian dilakukan skoring *overlay* peta dengan SIG (*Sistem Informasi Geografis*) dan menghasilkan skor arahan peruntukan Kawasan Budidaya sebesar 4.225,15 Ha (95,0%) dan Kawasan Penyangga (Kawasan Resapan Air) sebesar 220,2 Ha (5,0%). Berikut merupakan Gambar 3 Arahan Peruntukan di Kota Cimahi.



Gambar 3 Arahan Peruntukan

Sumber : Hasil Analisis, 2017

Arah Kebijakan Kota Cimahi

Pengembangan kota cimahi dari sisi struktur ruang diarahkan sebagai kota inti PKN, di sisi lain juga kota cimahi masuk kedalam bagian dari KBU sehingga ada sebagian kawasan yang di pertahankan sebagai kawasan lindung, terkait dengan arahan pengembangan kota Cimahi pemerintah kota Cimahi terus berupaya mewujudkan kota

yang berbasis *Smart city*, adapun arah kebijakan kota Cimahi berdasarkan RTRW kota Cimahi tahun 2012-2032 adalah sebagai berikut.

Tabel 6 Arah Kebijakan Kota Cimahi

<p>Mendorong Pengembangan Kawasan-kawasan Strategis Kota</p>	<p>Optimalisasi Kawasan Resapan Air (<i>Kawasan Penyangga</i>) di kawasan Bandung Utara</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Pengembangan Kawasan (<i>Technopark</i>) Strategi ekonomi di Baros; • Pengembangan pusat kegiatan ekonomi lainnya pengembangan kawasan Ciseupan Sebagai Kawasan Rekreasi Air
<p>Peningkatan fungsi Kota Cimahi dalam pengembangan KK Cekungan Bandung Raya sebagai kota inti dari PKN dengan Kegiatan utama:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Perdagangan dan jasa kreatif; • Industri kreatif teknologi tinggi; • Serta industri <i>non-polutif</i> <p>Penataan dan pengembangan infrastruktur wilayah dalam rangka meningkatkan kualitas serta jangkauan pelayanan sarana dan prasarana wilayah yang terpadu dan merata di seluruh wilayah kota</p>	<p>Penyediaan Ruang terbuka hijau minimal 30% dari luas Kota Cimahi</p> <p>Peningkatan fungsi lindung di kawasan Resapan Air (<i>Kawasan Penyangga</i>)</p>	<p>Pengembangan kawasan strategi industri di kawasan sekitar kelurahan utama (Kec. Cimahi Selatan)</p> <p>Penetapan kawasan strategis KBU di bagian Utara Kota Cimahi sebagai sitem monitor dan pengendalian polusi, <i>green building</i></p>

Sumber : Hasil Analisis, 2017

KESIMPULAN DAN SARAN

Berdasarkan hasil analisis fisik lingkungan SIG (*Sistem Informasi Geografis*) di ketahui bahwa Kawasan Budidaya Kota Cimahi sebesar 4.225,15 Ha (95%) dan Kawasan peruntukan Penyangga sebesar 220,2 Ha (5%). ini menunjukkan adanya kesesuaian antara arahan kebijakan pengembangan *Smart city*, dimana hasil dari analisis fisik lingkungan di kota cimahi di dominasi oleh lahan budidaya sebesar 95 % artinya kawasan tersebut layak untuk di budidayakan untuk aktivitas kegiatan diluar kegiatan lindung, sehingga arahan pengembangan Kota Cimahi untuk menjadi kota inti PKN di dalam RTRW Kota Cimahi tahun 2012-2032 dapat di implementasikan tanpa mengganggu daya dukung lingkungan.

RTRW kota cimahi di harapkan lebih menjabarkan kembali secara lebih detail mengenai kebijakan pengembangan Kota Cimahi sebgai kota yang berbasis *Smart city* dari dimensi smart economy, smart people, smart governace, smart mobility, smart environtmen, dan smart living, kemudian pemkot Kota Cimahi harus memperhatikan sinergitas dengan wilyah-wilyah sekitarnya guna menunjang tercapainya kota smartcity. Untuk penelitian selanjutnya di harapkan di dukung dengan data spasial yang terbaru (ter Update).

DAFTAR PUSTAKA

Kristalina, P, (2015). *An Introduction To Smart city*. Jakarta:Pens.

Keputusan Menteri Pertanian Republik Indonesia No. 837/KTPS/UM/1980 tentang Kriteria dan Tata Cara Penetapan Hutan Lindung.

Keputusan Menteri Pertanian Republik Indonesia No. 638/KTPS/UM/1981 tentang Kriteria dan Tata Cara Penetapan Hutan Produksi.

Peraturan Daerah Provinsi Jawa Barat No. 01 Tahun 2008 Tentang Pengendalian Pemanfaatan Ruang Kawasan Bandung Utara.

Peraturan Daerah Provinsi Jawa Barat No. 2 Tahun 2016 Tentang Pedoman Pengendalian Kawasan Bandung Utara Sebagai Kawasan Strategis Provinsi Jawa Barat.

Peraturan Menteri Pekerjaan Umum No. 20/PRT/M/2007 Tentang Pedoman Teknik Analisis Aspek Fisik & Lingkungan, Aspek Ekonomi Serta Aspek Sosial & Budaya.

Peraturan Daerah No. 4 Tahun 2013 Tentang Rencana Tata Ruang Wilayah Kota Cimahi Tahun 2012 – 2032.

PELUANG & TANTANGAN DALAM PENATAAN RUANG SMART CITY DALAM PANDANGAN BUDAYA MELAYU

Mery Berlian

UPBJJ-UT Pekanbaru Jalan Arifin Ahmad No 111 Pekanbaru

Email Korespodensi: mery@ecampus.ut.ac.id

ABSTRAK

Pembangunan berkelanjutan mensyaratkan suatu komitmen (keterlibatan) penyediaan berbagai macam barang dan jasa agar manusia dapat hidup sehat dan produktif, melalui penggunaan berbagai proses dan teknologi untuk memanfaatkan sumber daya alam (SDA) seminimal mungkin, membatasi dampak negatif terhadap lingkungan dan kehidupan sosial yang mudah timbul akibat berbagai kegiatan manusia tersebut. Provinsi Riau merupakan salah satu wilayah di Indonesia yang di anugrahi kekayaan Sumberdaya Alam yang cukup besar, baik kekayaan yang terkandung di perut bumi, berupa minyak dan gas bumi, mineral, batubara dan sebagainya, kekayaan hutan dan perkebunannya, serta kekayaan sungai, danau dan lautnya. Seiring dengan otonomi daerah, tentunya akan membuat masa depan negeri ini menjadi Cemerlang, Gemilang dan Terbilang, namun sangat tergantung upaya Pemerintah Daerah serta peran swasta dalam memanfaatkan sumberdaya yang melimpah itu, dan sebagai Negeri yang ingin mewujudkan Provinsi Riau Sebagai Pusat Perekonomian dan Kebudayaan Melayu dalam Lingkungan Masyarakat yang Agamis, Sejahtera, Lahir dan Batin di Asia Tenggara, dan merupakan kristalisasi komitmen seluruh lapisan masyarakat Riau sudah sepatutnya memasukan nilai-nilai budaya dalam mewarnai kebijakan pembangunan di berbagai bidang.

Kata Kunci : Tata Ruang, Budaya Melayu, Pembangunan Berkelanjutan

I. LATAR BELAKANG

Sebagai salah satu sumber penting pembiayaan pembangunan, sumber daya alam yang ada dewasa ini masih belum dirasakan manfaatnya secara nyata oleh sebagian besar masyarakat di Indonesia umumnya, Provinsi Riau pada khususnya. Pada lain sisi pengelolaan sumber daya alam tersebut masih belum memenuhi prinsip-prinsip keadilan dan keberlanjutan. Selain itu lingkungan hidup juga menerima beban pencemaran yang tinggi akibat pemanfaatan sumber daya alam dan aktivitas manusia lainnya yang tidak memperhatikan pelestarian lingkungan.

Selanjutnya, prinsip keberlanjutan yang mengintegrasikan tiga aspek yaitu ekologi, ekonomi dan sosial budaya belum diterapkan di berbagai sektor pembangunan baik di pusat maupun di daerah. Biaya lingkungan belum dihitung secara komprehensif ke dalam biaya produksi, di lain pihak tidak diterapkannya sistem insentif bagi pemasaran produk yang akrab lingkungan (produk hijau). Hal ini mengakibatkan produk hijau tidak dapat bersaing, sementara di dalam negeri konsumen Indonesia dengan tingkat kemiskinan masih tinggi, tidak mempunyai pilihan untuk mengkonsumsi produk-produk hijau tersebut. Program sukarela yang ditawarkan seperti ISO: 14000 dan Ekolabeling juga masih belum banyak diterapkan, bahkan dirasakan oleh industri bukan sebagai peningkatan efisiensi perusahaan.

Secara pragmatis, berdasarkan prinsip pembangunan berkelanjutan, diperlukan perencanaan dan perancangan tata ruang yang membutuhkan inisiatif kebijakan guna mengeliminasi kesenjangan dan perbedaan dalam menghadapi laju kecepatan degradasi

sumber daya alam dan ekosistem, di mana manusia dan spesies lain justru sangat tergantung pada sumber daya alam dan ekosistem tersebut. Lingkungan hidup adalah kesatuan ruang dengan semua benda, daya, keadaan, dan makhluk hidup. Di dalamnya termasuk manusia dan perilakunya yang memengaruhi keberlangsungan perikehidupan.

Pembangunan berkelanjutan mensyaratkan suatu komitmen (keterlibatan) penyediaan berbagai macam barang dan jasa agar manusia dapat hidup sehat dan produktif, melalui penggunaan berbagai proses dan teknologi untuk memanfaatkan sumber daya alam (SDA) seminimal mungkin, membatasi dampak negatif terhadap lingkungan dan kehidupan sosial yang mudah timbul akibat berbagai kegiatan manusia tersebut. Lingkungan hidup harus dilindungi dan dikelola dengan baik berdasarkan asas tanggung jawab negara, keberlanjutan, dan keadilan.

Selanjutnya pengelolaan lingkungan hidup harus dapat memberikan manfaat secara ekonomi, sosial, dan budaya yang dilakukan berdasarkan prinsip kehati-hatian, demokrasi lingkungan, desentralisasi, serta pengakuan dan penghargaan terhadap kearifan lokal. Perlindungan dan pengelolaan lingkungan hidup menuntut dikembangkannya suatu sistem yang terpadu berupa suatu kebijakan nasional perlindungan dan pengelolaan lingkungan hidup yang harus dilaksanakan secara taat asas dan konsekuen dari pusat sampai ke daerah.

II. TANTANGAN DALAM PENATAAN RUANG

Tantangan pengelolaan lingkungan dimasa yang akan datang, dengan semakin berkembangnya tuntutan akan pemanfaatan sumber daya alam, disisi lain tekanan terhadap kualitas lingkungan hidup yang sejalan dengan kebutuhan akan kualitas lingkungan hidup yang sehat, berkelanjutan dan berkeadilan semakin meningkat pula. Hal ini menyebabkan pengendalian pembangunan wilayah harus dilakukan secara proporsional dan harus berada dalam keseimbangan antara pembangunan dan fungsi-fungsi lingkungan.

Secara konseptual pengertian pengembangan wilayah dapat dirumuskan sebagai rangkaian upaya untuk mewujudkan keterpaduan dalam penggunaan berbagai sumber daya, merekatkan dan menyeimbangkan pembangunan nasional dalam kesatuan wilayah Nasional, Provinsi dan Kabupaten/Kota, meningkatkan keserasian antar kawasan, keterpaduan antar sektor pembangunan melalui proses penataan ruang dalam rangka pencapaian tujuan pembangunan yang berkelanjutan dalam wadah NKRI.

Berpijak pada pengertian diatas maka pembangunan seyogyanya tidak hanya diselenggarakan untuk memenuhi tujuan-tujuan *sektoral yang bersifat parsial*, namun lebih dari itu, pembangunan diselenggarakan untuk memenuhi tujuan- tujuan pengembangan wilayah yang bersifat *komprehensif dan holistik* dengan mempertimbangkan *keserasian*

antara berbagai sumber daya sebagai unsur utama pembentuk ruang (sumberdaya alam, buatan, manusia dan sistem aktivitas), yang *didukung oleh sistem hukum dan sistem kelembagaan* yang melingkupinya.

Dalam rangka mewujudkan konsep pengembangan wilayah yang didalamnya memuat tujuan dan sasaran yang bersifat kewilayahan, maka ditempuh melalui upaya penataan ruang yang terdiri dari 3 (tiga) proses utama, yakni:

- a) *proses perencanaan tata ruang wilayah*, yang menghasilkan rencana tata ruang wilayah (RTRW). Disamping sebagai "*guidance of future actions*" RTRW pada dasarnya merupakan bentuk intervensi yang dilakukan agar interaksi manusia/makhluk hidup dengan lingkungannya dapat berjalan serasi, selaras, seimbang untuk tercapainya kesejahteraan manusia/makhluk hidup serta kelestarian lingkungan dan keberlanjutan pembangunan (*development sustainability*);
- b) *proses pemanfaatan ruang*, yang merupakan wujud *operasionalisasi* rencana tata ruang atau pelaksanaan pembangunan itu sendiri;
- c) *proses pengendalian* pemanfaatan ruang yang terdiri atas mekanisme *perizinan* dan *penertiban* terhadap pelaksanaan pembangunan agar tetap sesuai dengan RTRW dan tujuan penataan ruang wilayahnya.

Dengan demikian, selain merupakan proses untuk mewujudkan tujuan-tujuan pembangunan, penataan ruang sekaligus juga merupakan produk yang memiliki landasan hukum (*legal instrument*) untuk mewujudkan tujuan pengembangan wilayah. Dalam konteks ini upaya pengendalian pembangunan dan berbagai dampaknya perlu diselenggarakan secara terpadu lintas sektor dan lintas wilayah melalui instrumen penataan ruang. Melalui instrumen ini pula, maka daya dukung lingkungan dari suatu wilayah menjadi pertimbangan yang sangat penting.

Sedangkan dalam era otonomi daerah dewasa ini, maka penataan ruang memiliki peran penting dalam menjawab berbagai isu dan tantangan nyata dalam pembangunan, seperti konflik pemanfaatan ruang lintas sektor dan lintas wilayah, degradasi kualitas lingkungan, kesenjangan tingkat perkembangan antar wilayah serta antar-kawasan (perkotaan dan perdesaan, serta antar-kota dalam wilayah pulau), serta lemahnya koordinasi dan pengendalian pembangunan.

III. TATAKELOLA LINGKUNGAN HIDUP DALAM PERSPEKTIF BUDAYA MELAYU

Secara ekologis, manusia adalah bagian dari lingkungan hidup. Komponen yang ada di sekitar manusia yang sekaligus sebagai sumber mutlak kehidupannya merupakan lingkungan hidup manusia. Lingkungan hidup inilah yang menyediakan berbagai sumber daya alam yang menjadi daya dukung bagi kehidupan manusia dan komponen lainnya. Sumber daya alam adalah segala sesuatu yang terdapat di alam yang berguna bagi

manusia, untuk memenuhi kebutuhan hidupnya baik untuk masa kini maupun masa mendatang. Kelangsungan hidup manusia tergantung dari keutuhan lingkungannya, sebaliknya keutuhan lingkungan tergantung bagaimana kearifan manusia dalam mengelolanya.

Oleh karena itu, lingkungan hidup tidak semata-mata dipandang sebagai penyedia sumber daya alam serta sebagai daya dukung kehidupan yang harus dieksploitasi, tetapi juga sebagai tempat hidup yang mensyaratkan adanya keserasian dan keseimbangan antara manusia dengan lingkungan hidup. Lingkungan hidup adalah kesatuan ruang dengan semua benda, daya, keadaan, dan makhluk hidup. Untuk itu, perlu dilakukan upaya menjaga dan meningkatkan kualitas lingkungan melalui penataan ruang yang sesuai dengan peruntukannya.

Pada dimensi budaya, sejarah telah membuktikan kemampuan masyarakat melayu dalam kontek ber bangsa dan ber suku untuk memelihara lingkungan hidupnya, tidak hanya sebatas memberikan kemakmuran kepada anak negeri, lebih dari itu benturan kepentingan bisa dihindari dalam kendali norma-norma adat, adat bertumpu pada agama, resam budaya berpijak pada syari'at yang dijalankan dalam sikap dan perbuatan menjaga dan memelihara alam yang dikumpulkan dalam bidal, gurindam dan pantun.

Pepatah adat melayu menyebutkan: "Menyimak Alam, Mengkaji Diri" Nilai ini mengajarkan agar dalam merancang dan melaksanakan pembangunan, haruslah diawali melalui kajian yang cermat terhadap alam dan semua potensi yang ada (sumber daya alam), serta mengkaji pula kemampuan diri (sumber daya manusia). Membangun Jangan Merusak, Membina Jangan Menyalah. Nilai ini mengajarkan, agar dalam merancang dan melaksanakan pembangunan jangan sampai menyalahi ketentuan agama dan nilai-nilai budaya serta norma-norma sosial masyarakatnya.

Tradisi dan adat istiadat Budaya Melayu dalam perspektif pelestarian lingkungan pada tatanan normatif dan praktis disebutkan bahwa "Tanda orang berbudi pekerti, merusak alam ia jauhi, tanda ingat kehari tua, laut dijaga bumi dipelihara". " kalau hidup hendak selamat, pelihara laut beserta selat, pelihara tanah berhutan lebat, disitu terkandung rezeki dan rakhmat, disitu tamsil ibarat, disitu terkandung aneka nikmat, disitu terkandung beragam manfaat, disitu terkandung petuah adat" (Tenas Effendy, Tegak Menjaga Buah, Duduk Memelihara Marwah, (BKPBM, Yogyakarta, 2005)).

Secara filosofis nilai-nilai ini memberi *peluang* terjalannya hubungan kerjasama dengan berbagai pihak yang dianggap ahli dan berkemampuan, termasuk pemodal/investor sepanjang tidak merugikan masyarakat dan menjatuhkan harkat, martabat, buah dan marwahnya. Selanjutnya dikatakan "apabila agama tidak dipakai, alamat masyarakat akan meragai; apabila budaya tidak dipandang, alamat negeri ditimpa malang; apabila adat tidak

diingat, lambat laun sengsaralah umat”. yang kukuhkan melalui Syarak Mengata, Adat Memakai, Syah Kata Syarak, Benar Kata Adat (H. Mas’oed Abidin, 2009).

Demikian halnya dalam Pemanfaatan Ruang, aturan masyarakat melayu dalam menata ruang berusaha, lahan dibagi menjadi 3 (tiga) fungsi yaitu : 1) lahan untuk pemukiman, 2) lahan untuk peladangan dan 3) lahan untuk hutan rimba larangan, sedangkan fungsi hutan terdiri dari hutan sebagai marwah, hutan sebagai sumber nilai budaya dan hutan sebagai sumber ekonomi. Dengan demikian arah pengembangan tata ruang mempunyai motivasi yang dapat mewujudkan harmonisasi antara kegiatan yang bersifat mengeksploitasi dengan kegiatan yang bersifat memelihara dan mempertahankan kelestarian yang berkenaan dengan kekhasan ekologis, historis maupun sosial budaya.

Jika kita memaknai apa yang dimanakan dalam UUD 1945, maka nilai-nilai Adat, budaya dan Resam ini tentunya merupakan bagian dari kebijakan pembangunan sebagaimana yang tercantum pada : Pasal 18B ayat (2) “Negara mengakui dan menghormati kesatuan-kesatuan masyarakat hukum adat beserta hak-hak tradisionalnya sepanjang masih hidup dan sesuai dengan perkembangan masyarakat dan prinsip negara kesatuan Republik Indonesia, yang diatur dalam undang-undang”. Selanjutnya Pasal 28I ayat (3) “Identitas budaya dan hak masyarakat tradisional dihormati selaras dengan perkembangan zaman dan peradaban”.

Provinsi Riau merupakan salah satu wilayah di Indonesia yang di anugrahi kekayaan Sumberdaya Alam yang cukup besar, baik kekayaan yang terkandung di perut bumi, berupa minyak dan gas bumi, mineral, batubara dan sebagainya, kekayaan hutan dan perkebunannya, serta kekayaan sungai, danau dan lautnya. Seiring dengan otonomi daerah, tentunya akan membuat masa depan negeri ini menjadi Cemerlang, Gemilang dan Terbilang, namun sangat tergantung upaya Pemerintah Daerah serta peran swasta dalam memanfaatkan sumberdaya yang melimpah tersebut.

Melihat, memaknai dan mempedomi kondisi ini, maka sudah waktunya kita meninjau kembali perspektif pengelolaan lingkungan hidup dan tata ruang serta kebijakan lainnya yang terkait dan berpotensi menjadikan Riau sebagai wilayah yang rentan akan bencana terutama bencana banjir, asap dan kemungkinan bencana lainnya yang berakibat kurang layak untuk dihuni oleh masyarakatnya sendiri. Untuk itu dalam merumuskan kebijakan dan strategi pengelolaan Sumberdaya Alam perlu digaris bawahi pengertian akan dua hal yang harus menjadi basis, yakni *tensions of motives atau konflik kepentingan dan property rights*. Tension of motives menuntut kita untuk mengembangkan analisa antar-waktu (intertemporal analysis) dalam mengalokasikan dan memanfaatkan sumber daya secara optimal. Sedangkan, property rights menuntut kita untuk mengembangkan inovasi dalam menilai aset-aset Sumberdaya Alam, terutama yang intangible dan tidak dapat secara langsung dinilai secara nominal.

Tentu saja hal ini membutuhkan kearifan kita semua untuk betul-betul mempertimbangkan kepentingan bersama. Yang menjadi pertanyaan krusial adalah apakah eksploitasi Sumberdaya Alam saat ini memberikan keuntungan yang paling optimal dibandingkan dengan menunda pengelolaan Sumberdaya Alam tersebut di masa yang akan datang. Untuk itu kita membutuhkan kajian yang komprehensif untuk melakukan optimalisasi pengelolannya, seberapa besar Sumberdaya Alam dimanfaatkan dan kapan waktu pemanfaatannya yang paling tepat.

IV. KONSEP LINGKUNGAN SMARTCITY

Perkembangan teknologi informasi dan komunikasi telah membawa pengaruh yang besar terutama bagi organisasi pemerintahan. Perkembangan teknologi informasi ini telah memaksa organisasi pemerintah untuk melakukan transformasi besar-besaran agar selalu memberikan pelayanan terbaik kepada masyarakat. Perubahan tersebut tidak hanya dalam produk layanan, tetapi juga pada struktur dan manajemen organisasi. Di Negara-negara maju, setakat ini telah dikembangkan *Smart city* yang merupakan sebuah konsep kota pintar yang membantu masyarakat yang berada di dalamnya dengan mengelola sumber daya yang ada dengan efisien dan memberikan informasi yang tepat kepada masyarakat/lembaga dalam melakukan kegiatannya atau pun mengantisipasi kejadian yang tak terduga sebelumnya. *Smart city* cenderung mengintegrasikan informasi di dalam kehidupan masyarakat kota.

Smart city didefinisikan juga sebagai kota yang mampu menggunakan Sumber Daya Manusia, modal sosial, dan infrastruktur telekomunikasi modern secara terintegrasi untuk mewujudkan pertumbuhan ekonomi berkelanjutan dan kualitas kehidupan yang tinggi, dengan manajemen sumber daya yang bijaksana melalui pemerintahan berbasis partisipasi masyarakat. *Smart city* telah menjadi landmark dalam perencanaan kota. *Smart city* merupakan hasil dari pengembangan pengetahuan yang intensif dan strategi kreatif dalam peningkatan kualitas sosial-ekonomi, ekologi, daya kompetitif kota melalui beberapa dimensi pendekatan sebagai berikut:

1. Smart Economy

Smart economy dalam kehidupan kota mengacu pada industri yang smart yaitu dengan memanfaatkan perkembangan teknologi informasi dan komunikasi dalam proses produksi dan distribusi barang dan jasa. Jika semakin banyak inovasi-inovasi baru yang dikembangkan maka akan menambah peluang usaha baru dan meningkatkan persaingan pasar usaha/modal. Meningkatnya jumlah pelaku usaha mengakibatkan persaingan pasar menjadi semakin ketat. Sehingga inovasi-inovasi baru perlu diciptakan untuk mempertahankan eksistensi bisnis pelaku usaha tersebut.

2. Smart Mobility

Smart mobility yang dimaksud yaitu kemampuan kota dalam memberikan kesempatan akses yang seluas-luasnya pada lokal maupun internasional. Smart mobility termasuk pada transportasi dan pembangunan infrastruktur. Pembangunan infrastruktur diwujudkan melalui penguatan system perencanaan infrastruktur kota, pengembangan aliran sungai, peningkatan kualitas dan kuantitas air bersih, pengembangan system transportasi, pengembangan perumahan dan permukiman, dan peningkatan konsistensi pengendalian pembangunan infrastruktur. Dengan ketersediaan sarana/prasarana transportasi dan infrastruktur yang memadai akan meningkatkan kualitas hidup masyarakat dan meningkatkan pertumbuhan ekonomi dan kesejahteraan masyarakat.

3. Smart Environment (lingkungan)

Smart environment merupakan salah satu aspek *smart city* yang membahas kemajuan teknologi serta penggunaannya untuk melindungi dan memelihara lingkungan kota baik keamanan maupun alam. Lingkungan pintar berarti lingkungan yang bisa memberikan kenyamanan, keberlanjutan sumber daya, keindahan fisik maupun non fisik, visual maupun tidak, bagi masyarakat dan public. Menurut undang-undang tentang penataan ruang, mensyaratkan 30 % lahan perkotaan harus difungsikan untuk ruang terbuka hijau baik privat maupun public. Lingkungan yang bersih tertata merupakan contoh dari penerapan lingkungan yang pintar.

4. Smart People (kreativitas dan modal)

Smart people berarti penduduk kota yang dapat dikatakan smart, tidak hanya mengacu pada kualifikasi edukasi seseorang tapi juga kualitas interaksi sosial yang terbentuk. Pembangunan senantiasa membutuhkan modal, baik modal ekonomi (economic capital), modal manusia (human capital) maupun modal sosial (social capital). Kemudahan akses modal dan pelatihan-pelatihan bagi UMKM dapat meningkatkan kemampuan dan ketrampilan mereka dalam mengembangkan usahanya. Modal sosial termasuk seperti kepercayaan, gotong royong, toleransi, penghargaan, saling memberi dan saling menerima serta kolaborasi sosial memiliki pengaruh yang besar terhadap pertumbuhan ekonomi melalui berbagai mekanisme seperti meningkatnya rasa tanggungjawab terhadap kepentingan publik, meluasnya partisipasi dalam proses demokrasi, menguatnya keserasian masyarakat dan menurunnya tingkat kejahatan. Tata nilai ini perlu dipertahankan dalam kehidupan sosial masyarakat *smart city*.

5. Smart Living (kualitas hidup)

Rasa nyaman yang dapat diperoleh masyarakat dengan adanya beberapa indikator berikut dalam sebuah kota, yaitu kesehatan, perumahan, aksesibilitas, persampahan, energi, keanekaragaman hayati, air, teknologi, dan transportasi. Berbudaya, berarti

bahwa manusia memiliki kualitas hidup yang terukur (budaya). Kualitas hidup tersebut bersifat dinamis, dalam artian selalu berusaha memperbaiki dirinya sendiri. Pencapaian budaya pada manusia, secara langsung maupun tidak langsung merupakan hasil dari pendidikan. Maka kualitas pendidikan yang baik adalah jaminan atas kualitas budaya, dan atau budaya yang berkualitas merupakan hasil dari pendidikan yang berkualitas.

6. Smart Governance (pemberdayaan dan partisipasi)

Smart governance berkaitan dengan politik dan partisipasi dari masyarakat, layanan penduduk dan penggunaan jaringan komunikasi baru seperti e-government dan e-democracy. Kunci utama keberhasilan penyelenggaraan pemerintahan adalah Good Governance. Yaitu paradigma, sistem dan proses penyelenggaraan pemerintahan dan pembangunan yang mengindahkan prinsip-prinsip supremasi hukum, kemanusiaan, keadilan, demokrasi, partisipasi, transparansi, profesionalitas, dan akuntabilitas ditambah dengan komitmen terhadap tegaknya nilai dan prinsip “desentralisasi, daya guna, hasil guna, pemerintahan yang bersih, bertanggung jawab, dan berdaya saing”.

Keberpihakan pemerintah daerah perlu ditingkatkan untuk mengembangkan wilayah-wilayah tertinggal sehingga wilayah-wilayah tersebut dapat tumbuh dan berkembang secara lebih cepat dan dapat mengejar ketinggalan pembangunan. Hal yang dapat dilakukan adalah membangun wilayah-wilayah tertinggal melalui peningkatan produktivitas dan pemberdayaan masyarakat, meningkatkan keterkaitan antara wilayah tertinggal dengan wilayah-wilayah pusat kota serta mengelola dan mengendalikan pemanfaatan sumber daya yang ada. Teknologi modern serta perencanaan kota yang ramah lingkungan telah menghasilkan sejumlah inovasi baru. Banyak kota besar di dunia berusaha meningkatkan keseimbangan secara berkelanjutan, yang akan menjadi daya tarik kota itu sendiri. Berbagai macam inovasi berkembang ke berbagai unsur layanan kota pintar.

Berikut adalah contoh dari fasilitas kota dengan konsep *Smart city*:

a) Perumahan dan Gedung Perkantoran

Untuk mengurangi dampak negatif terhadap lingkungan dalam pengoperasian bangunan dan konstruksi, di beberapa kota telah dilakukan perbaikan pada infrastruktur serta sertifikasi bangunan untuk mengurangi penggunaan listrik dan air. Penggunaan “smart metering” dan “smart building” teknologi membantu memaksimalkan kontrol penggunaan. Pengaturan kode etik dalam proses pembangunan, standarisasi dan sertifikasi adalah salah satu cara penting untuk menciptakan bangunan yang ramah lingkungan. Banyak kota telah menjalankan program pengawasan kode etik dan standar dalam proses pembangunan dan renovasi gedung.

b) Pengelolaan sumber daya alam

Dalam hal pasokan dasar sumber daya alam, banyak kota yang bekerja keras untuk mengurangi intensitas karbon dari energi yang digunakan masyarakat serta meningkatkan efektifitas, efisiensi pasokan dan jaringan distribusi. Berbagai sumber energi terbarukan seperti energi tenaga air, angin, sampah, ombak, matahari, dan panas bumi akan menjadi sumber energi penting. Pada tahun 2010, lebih dari 100 negara telah menetapkan target untuk energi terbarukan, naik dari hanya 55 negara pada tahun 2005. Sampai tahun 2020 penggunaan energi terbarukan ditargetkan sekitar 15% hingga 25%, tetapi ada beberapanegara sudah melampaui target ini

c) Kesehatan dan keselamatan

Teknologi informasi dan telekomunikasi secara inovatif telah mengubah kemampuan kota untuk menyediakan pelayanan kesehatan jarak jauh kepada masyarakat, terutama masyarakat yang tinggal di panti jompo dan daerah terpencil. Penerapan teknologi modern merupakan bagian terpenting dari proyek ini. Beberapa pasien dilengkapi dengan perangkat yang dapat mengukur tekanan darah dan glukosa darah secara otomatis, menggunakan sebuah televisi "set-top box" yang berfungsi sebagai computer yang mampu meng-upload hasil tes ke Service Center Telecare. Para perawat kemudian menganalisa hasil diagnosa tersebut dan merekomendasikan perawatan yang diperlukan. Salah satu manfaat dari program ini adalah bahwa pasien tidak harus meninggalkan tempat tinggalnya untuk mendapatkan pelayanan kesehatan dasar.

d) Pendidikan dan budaya

Model pelayanan pendidikan pada kota pintar (*Smart city*) baik negeri maupun swasta, diterapkan terutama menggunakan teknologi modern. Termasuk penyediaan fasilitas untuk kegiatan rekreasi dan kebudayaan seperti :musik, teater, olahraga dan kegiatan rekreasi lainnya. Tidak kalah pentingnya, pendidikan dalam konteks Kota Pintar (*Smart city*) adalah kebutuhan untuk melibatkan masyarakat dalam proses pendidikan, dimana akan terjadi perubahan perilaku untuk menjadi lebih baik sehingga dapat meningkatkan keseluruhan aspek keberlanjutan dan kesehatan lingkungan kota.

DAFTAR PUSTAKA

- Elwind F (2014), *Lingkungan Hidup dalam Pandangan Agama dan Budaya Melayu*, Majalah Retorika Vol 5 (Edisi II Tahun 2014). Bapeda Provinsi Riau
- H. Masoed Abididn. (2009)), *Pemahaman Adat Basandi Syarak, Syarak Basandi Kitabullah dalam masyarakat Minangkabau*, <http://blogminangkabau.wordpress.com>
- Tenas Effendy, (2005), *Tegak Menjaga Tuah duduk Memelihara Marwah*, BKPB M Yogyakarta, 2005

<http://timesofindia.indiatimes.com/what-is-a-smart-city-and-how-it-will-work/listshow/47128930.cms>

<http://smartcityindonesia.blogspot.co.id/2014/11/smart.city.di.indonesia.html>

<http://smartcityindonesia.blogspot.co.id/2014/11/pengertian-smart.city.html>

POTENSI DAN PROSPEK LAHAN PEKARANGAN SEBAGAI RUANG TERBUKA HIJAU DALAM MENUNJANG KOTA CERDAS

Tina Ratnawati

Universitas Terbuka, Tangerang Selatan

Email korespondensi : tinar@ecampus.ut.ac.id, tina.ratnawati@gmail.com

ABSTRAK

Pekarangan merupakan sebuah kawasan ruang terbuka hijau yang memiliki karakter khusus yang berbeda dari ruang terbuka hijau lainnya. Pekarangan merupakan ruang terbuka hijau yang berpotensi dan berperan untuk dapat mendukung gerakan lingkungan kota cerdas (*smart city*). Secara umum ruang terbuka (*open spaces*) di perkotaan terdiri dari ruang terbuka hijau dan ruang terbuka non-hijau. Mengingat pentingnya peran ruang terbuka (ruang terbuka hijau maupun ruang terbuka non hijau) dalam penataan ruang kota maka ketentuan mengenai hal tersebut telah diatur dalam pasal 28 Undang-Undang No. 26 Tahun 2007 tentang Penataan Ruang. Tulisan ini mengupas tentang potensi dan prospek lahan pekarangan sebagai ruang terbuka hijau dalam menunjang kota cerdas. Secara umum, pekarangan merupakan ruang terbuka hijau yang memiliki nilai luar biasa dalam menunjang lingkungan perkotaan. Struktur fungsi dan manfaat pekarangan diharapkan dapat menanggulangi masalah lingkungan perkotaan seperti suhu udara, kebisingan, debu, dan kelembaban. Dengan perencanaan yang baik, lahan pekarangan memiliki potensi dan prospek sebagai ruang terbuka hijau dalam menunjang kota cerdas.

Kata kunci: *pekarangan, ruang terbuka hijau, kawasan perkotaan, kota cerdas*

PENDAHULUAN

Lingkungan kota berkembang secara ekonomis, namun menurun secara ekologis. Perkembangan kota di Indonesia dewasa ini cenderung ke arah perkembangan fisik yang lebih banyak ditentukan oleh banyaknya sarana dan prasarana yang ada. Akibatnya, ruang terbuka hijau terabaikan, bahkan menghilangkan wajah alam yang asri. Kawasan hijau sering kali dikalahkan atau dialihfungsikan menjadi kawasan perdagangan, permukiman, perindustrian, serta untuk sarana dan prasarana kota lainnya”, hal ini diungkapkan oleh Menteri Kehutanan MS Kaban ketika meresmikan taman hutan kota dan membuka lomba burung berkicau tingkat nasional di Arosuka, Kabupaten Solok, Sumatera Barat (Kompas, 5/6/2005). Ruang terbuka hijau merupakan salah satu elemen penting yang harus ada di lingkungan perkotaan. Ruang terbuka hijau diharapkan dapat meningkatkan kualitas lingkungan perkotaan. Pekarangan merupakan sebuah kawasan ruang terbuka hijau yang memiliki karakter khusus yang berbeda dari ruang terbuka hijau lainnya.

Secara umum ruang terbuka di perkotaan terdiri dari ruang terbuka hijau dan ruang terbuka non-hijau. Mengingat pentingnya peran ruang terbuka dalam penataan ruang kota maka ketentuan mengenai hal tersebut telah diatur dalam pasal 28 Undang-Undang No. 26 Tahun 2007 tentang Penataan Ruang, juga mengamanatkan perlunya ketentuan mengenai penyediaan dan pemanfaatan ruang terbuka hijau dan ruang terbuka non hijau. Selain Undang-undang tersebut, telah ditetapkan Permen PU No. 5/PRT/M/2008 tentang

Pedoman Penyediaan dan Pemanfaatan Ruang Terbuka Hijau (RTH) dan Permen PU No. 11/PRT/M/2009 tentang Pedoman Penyediaan dan Pemanfaatan Ruang.

Hasil analisis salah satu penelitian terkait dengan fungsi ekologis ruang terbuka hijau (RTH) kawasan Pusat Kota Ponorogo antara lain adalah kurangnya jumlah ruang terbuka hijau dan belum maksimalnya penggunaan vegetasi pada masing-masing ruang terbuka hijau eksisting yang mampu menyerap debu dan polusi, belum maksimalnya penggunaan vegetasi dengan variasi jenis yang sesuai sebagai penunjang kualitas ekologis, diperlukan adanya area teduh sebesar 60% dari keseluruhan luas area ruang terbuka hijau untuk memaksimalkan fungsi ekologis ruang terbuka hijau, dibutuhkan adanya penambahan jumlah dan luasan ruang terbuka hijau pada kawasan pusat kota Ponorogo, penambahan ruang terbuka hijau pada kawasan komersial dimungkinkan apabila 10- 20% dari luas keseluruhan luas lahan difungsikan sebagai ruang terbuka hijau, diperlukannya variasi dan keragaman jenis vegetasi yang dapat menyerap polusi, debu dan merupakan vegetasi lokal. Salah satu potensi area hijau yang bisa dimaksimalkan fungsinya adalah pekarangan. Pada Peraturan Menteri Pekerjaan Umum Nomor:05/PRT/M/2008 tentang Pedoman Penyediaan dan Pemanfaatan Ruang Terbuka Hijau di Kawasan Perkotaan disebutkan bahwa kriteria pemilihan vegetasi untuk RTH Pekarangan pada kawasan pemukiman adalah: a) memiliki nilai estetika yang menonjol, b) sistem perakaran masuk ke dalam tanah, tidak merusak konstruksi dan bangunan, c) tidak beracun, tidak berduri, dahan tidak mudah patah, perakaran tidak mengganggu pondas, d) ketinggian tanaman bervariasi, warna hijau dengan variasi warna lain seimbang, e) jenis tanaman tahunan atau musiman, f) tahan terhadap hama penyakit tanaman, g) mampu menjerap dan menyerap cemaran udara, h) sedapat mungkin merupakan tanaman yang mengundang kehadiran burung. Memaksimalkan fungsi area hijau pekarangan yang sifatnya publik dengan menghijaukan area pekarangan minimal sebesar 20% dari luas keseluruhan lahan.

Pekarangan merupakan ruang terbuka hijau yang dapat mendukung gerakan lingkungan kota cerdas. Apabila setiap penduduk memiliki kesadaran untuk menanam pekarangannya dengan tanaman, maka penghijauan kota dapat dikatakan berhasil. Dengan semakin bertambahnya populasi rumah hunian di suatu kota, jumlah populasi pepohonan pun akan bertambah bila di setiap rumah penduduk ditanami dengan pohon-pohon penghijauan (Nazaruddin, 1996). Menurut Departemen Kehutanan (2005), pekarangan dapat memberikan prestise tertentu. Oleh sebab itu pekarangan dapat ditata sedemikian rupa untuk mendapatkan citra, kebanggaan dan keindahan tertentu yang empunya rumah maupun orang lain yang memandangi dan menikmatinya. Maka pekarangan di perkotaan tidak hanya ditanam dengan tanaman yang dapat menghasilkan buah, namun dilengkapi juga dengan tanaman bebunga yang indah. Akan tetapi, penambahan penduduk yang pasti terjadi di sebuah kota yang dinamis membuat lahan

pekarangan di kota ikut menyempit. Pekarangan luas dan lebar kini hanya dimiliki oleh beberapa penduduk yang mampu.

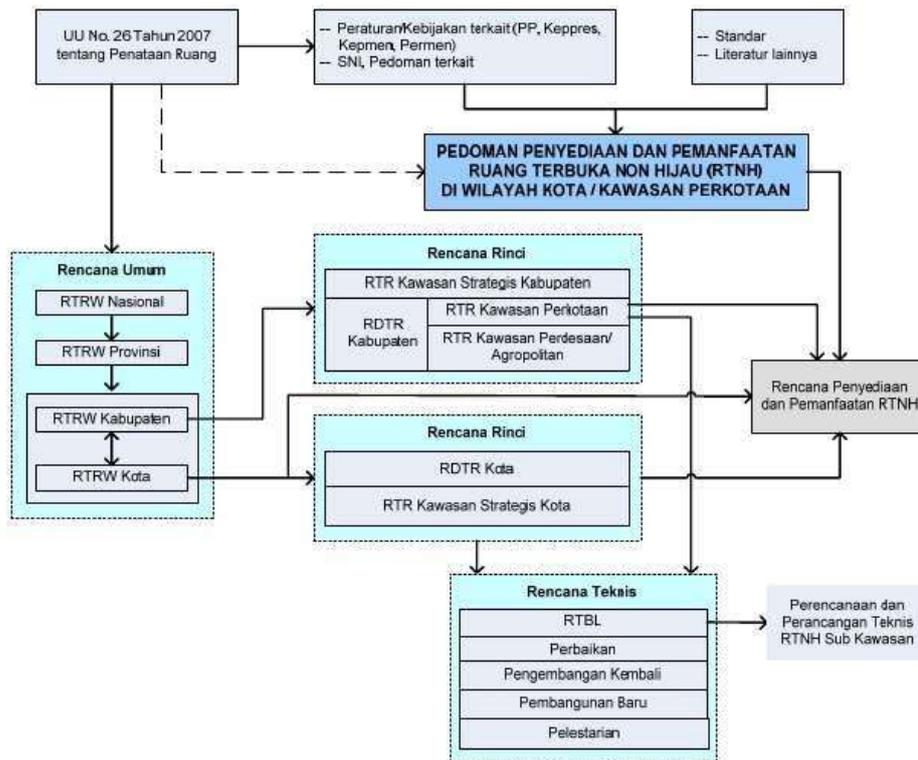
Tulisan ini akan mengupas tentang potensi dan prospek lahan pekarangan sebagai ruang terbuka hijau dalam menunjang kota cerdas (*smart city*)

PEMBAHASAN

Pembahasan penelitian ini bersifat deskriptif. Diawali dengan pengamatan dan analisis data sekunder berupa laporan penelitian-penelitian sebelumnya, artikel, dan buku-buku terkait dengan pekarangan sebagai ruang terbuka hijau.

Arahan Dan Kriteria Penyediaan RTNH (Ruang Terbuka Non Hijau)

Dalam Pedoman Penyediaan dan Pemanfaatan Ruang Terbuka Non Hijau di Wilayah Kota/Kawasan Perkotaan (Direktorat Penataan Ruang Nasional, Direktorat Jenderal Penataan Ruang Departemen Pekerjaan Umum, PERMEN PU Nomor 12/PRT/M/2009) pada Lingkungan Bangunan, disebutkan bahwa Pekarangan adalah lahan di luar bangunan, yang berfungsi untuk berbagai aktivitas. Luas pekarangan disesuaikan dengan ketentuan koefisien dasar bangunan (KDB) di kawasan perkotaan, seperti tertuang di dalam PERDA. Pekarangan bangunan merupakan ruang terbuka yang terdiri dari RTH dan RTNH, yang masing-masing dapat diperhitungkan sesuai dengan koefisien. Selanjutnya, perencanaan kota dan wilayah dapat didefinisikan sebagai proses pengambilan keputusan untuk mewujudkan tujuan-tujuan ekonomi, sosial, budaya, dan lingkungan hidup melalui pengembangan visi tata ruang, strategi dan rencana, serta penerapan seperangkat prinsip-prinsip kebijakan, alat-alat, mekanisme partisipatif kelembagaan, dan prosedur pengaturan. Kedudukan pedoman ini merupakan kelengkapan dari pedoman penataan ruang, secara skematis dapat dilihat dalam diagram gambar 1. berikut. RTNH memiliki kedudukan yang sederajat dengan RTH dan merupakan keharusan untuk diadakan dalam rencana tata ruang dikota atau kawasa perkotaan.



Gambar 1. Kedudukan Rencana Penyediaan dan Pemanfaatan RTNH dalam RTR Kawasan Perkotaan.

Mengacu SNI No.03-17733 Tahun 2004 tentang Tata Cara Perencanaan Lingkungan Perumahan di Perkotaan dan Pedoman Perencanaan Lingkungan Permukiman Kota, Ditjen Cipta Karya, klasifikasi RTNH diatur sebagai berikut.

1. Pada Pekarangan Bangunan

Pekarangan adalah lahan diluar bangunan, yang berfungsi untuk berbagai aktiivitas. Luas pekarangan disesuaikan dengan ketentuan Koefisien Dasar Bangunaan (KDB) di kawasan perkotaan sesuai dengan Perda mengenai RTRW di masing-masing kota.

2. RTNH di Lingkungan Bangunan Rumah

a. Bangunan Rumah Pekaarangan Besar

- 1) kategori yang termasuk rumah besar adalah rumah dengan luas lahan diatas 500m²; dan
- 2) ruang terbuka non hijau maksimum didassarkan pada perhitungan luas lahan (m²), dikurangi luas dasar bangunan (m²) sesuai KDB yang berlaku, dikurangi luas dasar hijau (m²) sesuai KDH yang berlaku.

b. Bangunan Rumah Pekarangan Sedang

- 1) kategori yang termasuk rumah sedang adalah rumah dengan luas lahan antara 2000 m² sampai dengan 5000 m², dan

- 2) ruang terbuka non hijau maksimum didasarkan pada perhitungan luas lahan (m^2), dikurangi luas dasar bangunan (m^2) sesuai KDB yang berlaku, dikurangi luas dasar hijau (m^2) sesuai KDH yang berlaku..

c. Bangunan Rumah Pekarangan Kecil

- 1) kategori yang termasuk rumah kecil adalah rumah dengan luas lahan di bawah $200 m^2$, dan
- 2) ruang terbuka non hijau maksimum didasarkan pada perhitungan luas lahan (m^2), dikurangi luas dasar bangunan (m^2) sesuai KDB yang berlaku, dikurangi luas dasar hijau (m^2) sesuai KDH yang berlaku.

Pada tingkat lingkungan perumahan, rencana dan tata letak pengembangan jalan dan ruang publik dapat meningkatkan kualitas urban, kohesi dan inklusis sosial, serta perlindungan sumber daya lokal. Perencanaan dan penganggaran partisipatif, melibatkan masyarakat dalam mengelola tanah umum perkotaan, seperti ruang bersama dan jasa umum, dapat memberikan kontribusi bagi peningkatan integrasi dan konektivitas tata ruang, serta keamanan dan ketangguhan warga, serta demokrasi lokal dan akuntabilitas sosial.

Penghijauan pada kawasan perumahan adalah penataan ruang terbuka hijau pada halaman/pekarangan rumah. Kawasan ini merupakan lahan milik perorangan maka dalam penetapan kriteria bentuk ruang terbuka hijau sepenuhnya tergantung pada pemiliknya. Namun demikian pemilihan tanaman sebaiknya disesuaikan dengan lingkungan disekitarnya dan tipe RTH permukiman serta tidak mengganggu jaringan utilitas umum disekitarnya. Penataan tata hijau pada kompleks perumahan bertujuan untuk pengelolaan lingkungan permukiman sehingga yang harus dibangun adalah ruang terbuka hijau tipe permukiman. Tipe penataan tata hijau permukiman dititik beratkan pada keindahan, penyejukan, tempat bermain, dan santai. Jenis-jenis tanaman yang dapat ditanam pada tipe permukiman ini adalah Nangka (*Artocarpus integra*), Kenanga (*Canarium odoratum*), Sirsak (*Annona muricata*), Rambutan (*Nephelium lappaceum*), Asam keranji (*Pterocarpus dulce*), dan lain-lain (Mawardah *et al*, 2013).

Ruang terbuka hijau merupakan salah satu subsistem dari sistem kota secara keseluruhan dalam masalah perkotaan. Ruang Terbuka Hijau sengaja dibangun secara merata di seluruh wilayah kota untuk memenuhi berbagai fungsi dasar, yaitu:

1. Fungsi Bio-ekologis (fisik)

Fungsi Bio-ekologis (fisik) yang memberi jaminan pengadaan Ruang Terbuka Hijau menjadi bagian dari sistem sirkulasi udara (paru-paru kota), pengatur iklim mikro, agar sistem sirkulasi udara dan air secara alami dapat berlangsung lancar, sebagai peneduh, produsen oksigen, penyerap air hujan, penyedia habitat satwa, penyerap (pengolah) polutan menjadi udara, air, tanah serta penahan angin.

2. Fungsi sosial, ekonomi (produktif) dan budaya yang mampu menggambarkan ekspresi budaya lokal, ruang terbuka hijau merupakan media komunikasi warga kota, tempat rekreasi, tempat pendidikan dan penelitian;
3. Ekosistem perkotaan; produsen oksigen, tanaman berbunga, berbuah dan berdaun indah serta bisa menjadi bagian dari usaha pertanian, kehutanan dan lain-lain
4. Fungsi estetis, meningkatkan kenyamanan, memperindah lingkungan kota baik dari skala mikro, yaitu : halaman rumah, lingkungan permukiman, maupun makro : lansekap kota secara keseluruhan. Mampu menstimulasi kreativitas dan produktivitas warga kota. Juga bisa berekreasi secara aktif maupun pasif, seperti bermain, berolah raga atau kegiatan sosial lainnya yang sekaligus menghasilkan.

Dapat tercipta suasana serasi, dan seimbang antara berbagai bangunan gedung, infrastruktur jalan dengan pepohonan hutan kota, taman kota, taman kota pertanian dan perhutanan, taman gedung, jalur hijau jalan, bantaran rel kereta api serta jalur hijau bantaran kali.

Struktur Pekarangan

Halaman atau pekarangan rumah penduduk merupakan ruang terbuka hijau yang cocok untuk mendukung gerakan penghijauan kota. Apabila setiap penduduk memiliki kesadaran untuk menanam halaman rumahnya dengan tanaman, maka penghijauan kota dapat dikatakan berhasil. Dengan semakin bertambahnya populasi rumah hunian di suatu kota, jumlah populasi pepohonanpun akan bertambah bila di setiap rumah penduduk ditanami dengan pohon-pohon penghijauan (Nazaruddin, 1996).

Menurut Departemen Kehutanan (2005), halaman rumah dapat memberikan *prestise* tertentu. Oleh sebab itu halaman rumah ditata rapi sedemikian rupa untuk mendapatkan citra, kebanggaan dan keindahan tertentu yang empunya rumah maupun orang lain yang memandang dan menikmatinya. Halaman tidak hanya ditanam dengan tanaman yang dapat menghasilkan buah, namun dilengkapi juga dengan tanaman bebunga yang indah. Akan tetapi, penambahan penduduk yang pasti terjadi di sebuah kota yang dinamis membuat lahan pekarangan di kota ikut menyempit. Pekarangan luas dan lebar kini hanya dimiliki oleh beberapa penduduk yang mampu. Penduduk kota kebanyakan hanya memiliki halaman rumah seadanya. Bahkan fenomena ruko (rumah toko) makin marak di perkotaan yang sama sekali tidak memiliki lahan pekarangan yang bisa ditanami. Bila memiliki halaman, hanya berukuran kecil yang disemen atau diperkeras dengan material lainnya untuk dijadikan tempat parkir kendaraan.

Fungsi Pekarangan

Pekarangan memiliki beberapa fungsi yaitu, fungsi ekologis, estetika, dan sosial budaya ekonomi .

Fungsi ekologis

- Pekarangan sebagai ruang terbuka hijau yang mampu menyerap polusi dan debu serta menciptakan iklim mikro dan berfungsi sebagai ruang publik
- Pekarangan memiliki vegetasi yang mampu menciptakan keteduhan dan mampu menyerap polusi dan debu

Fungsi Estetika :

- Pekarangan memiliki vegetasi dalam berbagai bentuk dan warna untuk memaksimalkan fungsi estetika dari ruang terbuka hijau

Fungsi Sosial Budaya Ekonomi:

- Pekarangan sebagai ruang terbuka hijau bagi publik yang mampu berfungsi sebagai wadah aktivitas masyarakat

Peranan dan fungsi pekarangan sangat penting dalam kehidupan rumah tangga sehari-hari, yaitu sebagai warung hidup yang mana hasil dari bercocok tanam di lahan pekarangan dapat digunakan untuk kegiatan dapur, apotek hidup sebagai tanaman obat keluarga yang sewaktu-waktu dapat digunakan untuk kesehatan, lumbung hidup sebagai cadangan makanan bagi keluarga, dan tabungan hidup sebagai pendapatan keluarga apabila hasil produksi bercocok tanam di lahan pekarangan tersebut dikomersilkan (Rukmana, 2008).

Menurut Arifin (2013) ada empat fungsi dasar pekarangan secara sosial ekonomis, yaitu:

1. Produksi secara subsisten, seperti sumbangan tanaman pangan yang menghasilkan produk karbohidrat, buah, sayur, bumbu, obat, dan produk nonpangan lainnya termasuk produksi ternak dengan nilai gizi yang tinggi dalam bentuk protein, mineral, dan vitamin.
2. Pekarangan dapat menghasilkan produksi untuk komersial dan memberi tambahan pendapatan keluarga, khususnya di wilayah yang memiliki akses pasar yang baik. Produk pekarangan tersebut termasuk tanaman tahunan, yaitu pohon buah-buahan, juga kakao dan kopi, termasuk tanaman sayuran dan tanaman hias.
3. Pekarangan mempunyai fungsi sosial-budaya. Fungsi ini termasuk jasa seperti untuk saling bertukar hasil tanaman dan bahan tanaman antar tetangga. Pekarangan juga memberikan status bagi pemilik di lingkungannya, menyediakan ruang untuk keindahan taman, juga fungsi lainnya antara lain tempat bermain bagi anak-anak juga tempat bersosialisasi sesama tetangga, dan sebagai tempat upacara keagamaan, khususnya bagi masyarakat Hindu Bali menggunakan bagian dari pekarangan untuk prajan sebagai tempat sembahyang.
4. Pekarangan memiliki fungsi ekologis, bio-fisik lingkungan. Struktur tanaman dengan multi-strata merupakan miniatur dari hutan alam tropis yang berfungsi sebagai habitat

bagi beragam tanaman dan satwa liar. Sistem produksi terintegrasi dari tanaman, ternak, dan ikan menghasilkan penggunaan yang efisien dalam penggunaan pupuk organik serta daur ulang bahan dan menurunkan runoff.

Fungsi Dan Persyaratan Ruang Terbuka Hijau Pekarangan

Berikut adalah fungsi dan persyaratan pekarangan sebagai ruang terbuka hijau.

1. Ruang Terbuka Hijau adalah ruang yang diperuntukkan sebagai daerah penanaman di kota/wilayah/halaman yang berfungsi untuk kepentingan ekologis, sosial, ekonomi maupun estetika.
2. Ruang Terbuka Hijau yang berhubungan langsung dengan bangunan gedung dan terletak pada persil yang sama disebut Ruang terbuka hijau Pekarangan (RTHP).
3. Ruang Terbuka Hijau pekarangan berfungsi sebagai tempat tumbuhnya tanaman, peresapan air, sirkulasi, unsur-unsur estetika, baik sebagai ruang kegiatan dan maupun sebagai ruang amenity.
4. Sebagai ruang transisi, RTHP merupakan bagian integral dari penataan bangunan gedung dan sub-sistem dari penataan lansekap kota.
5. Syarat-syarat Ruang terbuka Hijau pekarangan ditetapkan dalam rencana tata ruang dan tata bangunan baik langsung maupun tidak langsung, dalam bentuk ketetapan GSB, KDB, KDH, KLB, Parkir dan ketetapan lainnya.
6. Ruang Terbuka Hijau Pekarangan yang telah ditetapkan dalam rencana tata ruang dan tata bangunan tidak boleh dilanggar dalam mendirikan atau memperbaiki seluruhnya atau sebagian dari bangunan.
7. Apabila Ruang terbuka Hijau Pekarangan sebagaimana dimaksud sebelumnya belum ditetapkan dalam rencana tata ruang dan tata bangunan, maka dapat dibuat ketetapan yang bersifat sementara untuk lokasi/lingkungan yang terkait dengan setiap permohonan bangunan.
8. Ketentuan yang dimaksud dapat dipertimbangkan dan disesuaikan untuk bangunan perumahan dan bangunan sosial dengan memperhatikan keserasian dan arsitektur lingkungan.
9. Setiap perencanaan bangunan baru harus memperhatikan potensi unsur-unsur alami yang ada dalam tapak seperti danau, sungai, pohon-pohon menahun, tanah dan permukaan tanah.
10. Dalam hal terdapat makro lansekap yang dominan seperti laut, sungai besar, gunung dan sebagainya. Terhadap suatu kawasan/daerah dapat diterapkan pengaturan khusus untuk orientasi tata letak bangunan yang mempertimbangkan potensi arsitektural lansekap yang ada.

11. Sebagai perlindungan atas sumber-sumber daya alam yang ada, dapat ditetapkan persyaratan khusus bagi permohonan ijin mendirikan bangunan dengan mempertimbangkan hal-hal pencagaran sumber daya alam, keselamatan pemakai dan kepentingan umum.
12. Ketinggian maksimum/minimum lantai dasar bangunan dari muka jalan ditentukan untuk pengendalian keselamatan bangunan, seperti dari bahaya banjir, pengendalian bentuk estetika bangunan secara keseluruhan/kesatuan lingkungan, dan aspek aksesibilitas, serta tergantung pada kondisi lahan.

KESIMPULAN

Pekarangan merupakan sebuah kawasan ruang terbuka hijau yang memiliki karakter khusus yang berbeda dari ruang terbuka hijau lainnya. Pekarangan merupakan ruang terbuka hijau yang berpotensi dan berperan untuk dapat mendukung gerakan lingkungan kota cerdas. Secara umum ruang terbuka (*open spaces*) di perkotaan terdiri dari ruang terbuka hijau dan ruang terbuka non-hijau. Mengingat pentingnya peran ruang terbuka dalam penataan ruang kota maka ketentuan mengenai hal tersebut telah diatur dalam pasal 28 Undang-Undang No. 26 Tahun 2007 tentang Penataan Ruang.

Secara umum, pekarangan merupakan ruang terbuka hijau yang memiliki nilai luar biasa dalam menunjang lingkungan perkotaan. Struktur fungsi dan manfaat pekarangan diharapkan dapat menanggulangi masalah lingkungan perkotaan seperti suhu udara, kebisingan, debu, dan kelembaban. Dengan perencanaan yang baik, lahan pekarangan memiliki potensi dan prospek sebagai ruang terbuka hijau dalam menunjang kota cerdas (*smart city*).

DAFTAR PUSTAKA

Cut Nuraini. (2009). *Peran, Fungsi, dan Manfaat Pekarangan Sebagai Salah Satu Model Ruang Terbuka Hijau di Lingkungan Permukiman Padat Kota Studi Kasus : Pekarangan di Karang Kajen, Yogyakarta*. <https://Unhabitat.Org/Books/International-Guidelines-On-Urban-And-Territorial-Planning/>

S Samsudi. (2010) 11 *Ruang Terbuka Hijau Kebutuhan Tata Ruang Perkotaan Kota Surakarta Journal of Rural And Development* Volume 1 No. 1 Februari 2010. Fakultas Teknik Universitas Sebelas Maret

http://Repository.Ipb.Ac.Id/Jspui/Bitstream/123456789/55673/6/G12hnu_BAB%20II%20Tinjauan%20Pustaka.Pdf

Peraturan Menteri Pekerjaan Umum Nomor:05/PRT/M/2008 Tentang *Pedoman Penyediaan dan Pemanfaatan Ruang Terbuka Hijau di Kawasan Perkotaan*, Direktorat Jenderal Penataan Ruang, Departemen Pekerjaan Umum <http://Www.Penataanruang.Com/Ruang-Terbuka-Hijau.Html>. Diunduh 10 Agustus 2017

- Permenpu 12-2009 (2009) *Peraturan menteri pekerjaan umum Tentang Pedoman Penyediaan Dan Pemanfaatan Ruang Terbuka non Hijau di Wilayah Kota/Kawasan Perkotaan* <http://Birohukum.Pu.Go.Id/Uploads/DPU/2009/Permenpu12-2009.Pdf>
Diunduh juli 2017
- Anonim. (2012). Standar Ruang Ternuka Pekarangan
<https://Leumburkuring.Wordpress.Com/2012/05/06/Standar-Ruang-Terbuka-Pekarangan/>
Diunduh juli 2017
- Eva Siti Sundari (2015) *Studi Untuk Menentukan Fungsi Hutan Kota Dalam Masalah Lingkungan Perkotaan*, Program Studi Perencanaan Wilayah Dan Kota, UNISBA,
- ITS (2017) *Kebutuhan Masyarakat Akan Ruang Terbuka Hijau Pada Kawasan Pusat Kota Ponorogo*, <Http://Digilib.Its.Ac.Id/Public/ITS-Master-14013-Presentation-1608763.Pdf>.
- Kompas, (2017) *Lingkungan Kota Secara Ekologis Turun*, Juni 2005 <Https://www.Mail-Archive.Com/Dharmajala@Yahoogroups.Com/Msg01621.Html> Diunduh Juli 2107
- Luluk Mawardah, Et.A/E- *Jurnal Eco-Teknologi UWIKA (Ejetu)*. ISSN: 2301-850X. Vol. I, Issue 2, Oktober 2013 Pp. 19-27 [19] *Penataan Ruang Terbuka Hijau Sebagai Cara Optimalisasi Pembentukan Karakter Kota Studi Kasus Ruang Terbuka Hijau Di Pusat Kota Pacitan*. Luluk Mawardah; Ririn Dina Mutfianti. FTSP-Jurusan Arsitektur, Institut Teknologi Adhi Tama Surabaya Jl. Arief Rahman Hakim 100, Surabaya Email : News4lm@Yahoo.Co.Id, FT-Jurusan Arsitektur, Universitas Widya Kartika ; Jl. Sutorejo Prima Utara II/1, Surabaya 60113 Email: Airbening_Din@Yahoo.Com
- Nurhayati H. S., Arifin L, Hadi Susilo ArifinI, Made Astawan, Kaswanto R, Vivandrap Budiman. (2013) *Optimalisasi Fungsi Pekarangan Melalui Program Percepatan Penganekaragaman Konsumsi Pangan (P2KP) di Kabupaten Bogor, Jawa Barat (Optimization Of The Pekarangan Function Through National Program for Acceleration of Food Consumption Diversification in Bogor District, West Java)*, Prosiding Lokakarya Nasional dan Seminar Forum Komunikasi Perguruan Tinggi Pertanian Indonesia Bogor, 2-4 September 2013, Dipublikasikan Oleh: Fakultas Pertanian, Institut Pertanian Bogor
- SEMINAR Nasional. "Identitas Kota-Kota Masa Depan Di Indonesia", **Tomorrow's Success Is Today's Strategies**. 21 Desember 2009, *The Werdhapura Village, Jl. Danau Tamblingan No. 49, Sanur, Denpasar, Bali*

BIODIVERSITAS ZOOPLANKTON DI PULAU SALAH NAMA BANYUASIN 1 SUMATERA SELATAN

Mirna Dwirastina¹, Ety Riani², dan Agnes Puspitasari Sudarmo³.

Mahasiswa Pascasarjana Universitas Terbuka¹
Dosen FPIK IPB²

Dosen Program Pascasarjana Prodi Manajemen Perikanan dan FMIPA Universitas Terbuka²

Email korespondensi: mirna.rastina@gmail.com

ABSTRAK

Pulau Salah Nama merupakan perairan rawa yang dipengaruhi pasang surut, semua penduduknya sebagai nelayan dan berada di wilayah kelurahan Mariana Ilir kabupaten Banyuasin 1 Sumatera Selatan. Keberadaan habitat perikanan sangat perlu dijaga demi keseimbangan ekosistem. Keseimbangan antara lingkungan dan biota perairan sangat penting diperhatikan demi terwujudnya kelestarian sumberdaya perikanan yang baik. Beberapa biota yang perlu diperhatikan adalah keberadaan zooplankton. Zooplankton merupakan organisme yang melayang di perairan yang sangat dipengaruhi oleh arus. Zooplankton berperan sebagai konsumen pertama dalam proses jaring kehidupan ataupun rantai makanan. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui biodiversitas zooplankton di perairan Pulau Salah Nama. Penelitian dilakukan di Perairan Pulau Salah Nama pada bulan Agustus, November 2016 dan Januari 2017. Lokasi pengambilan sampel ada 5 stasiun. Metodenya menggunakan *metode purposive sampling*. Pengambilan Zooplankton menggunakan planktonet size 350 μm sebanyak 50 liter, hasil saringan dimasukkan dalam botol sampel, diberi pengawet dan dibawa ke laboratorium untuk diidentifikasi menggunakan mikroskop inverted pembesaran 200x. Analisis data menggunakan rumus lapang pandang SR (*sedweight rafter*). Hasil identifikasi ditemukan ada 4 kelas zooplankton yaitu Monogononta, Mastigophora, Crustacea dan Ciliata. Komposisi tertinggi terdapat pada kelas Monogononta sedangkan terendah kelas Ciliata. Kelimpahan zooplankton berkisar 4000-19322.6 idv/l, nilai indeks keanekaragaman berkisar $1 < H < 3$. Nilai ini menandakan kondisi perairan di Pulau Salah Nama masih dalam kategori sedang dan stabil.

Kata Kunci : Biodiversitas, Komposisi, Zooplankton, Pulau Salah Nama, Sumatera Selatan.

PENDAHULUAN

Pulau Salah Nama terletak di kelurahan Mariana Ilir Kabupaten Banyuasin 1 Sumatera Selatan. Pulau Salah Nama merupakan perairan rawa yang dipengaruhi pasang surut. Dalam beberapa tahun ini telah banyak perubahan yang terjadi di daerah ini, baik karena ulah manusia maupun karena alam. Pemantauan kualitas perairan sungai umumnya dilakukan dengan menggunakan parameter fisika atau kimia, tetapi akhir-akhir ini pemantauan dengan biota lebih diperhatikan. Mengingat biota lebih tegas dalam mengekspresikan kerusakan sungai, termasuk pencemaran lingkungan, karena biota bersentuhan langsung dengan sungai dalam kurun waktu yang lama, sedangkan sifat-sifat fisik dan kimia cenderung menginformasikan keadaan sungai pada waktu pengukuran saja. Di samping itu, biota lebih murah dalam pembiayaan, cepat, mudah diinterpretasikan dan cukup sahih dalam menunjukkan kualitas lingkungan. Metode biologi dapat digunakan untuk mengetahui adanya polusi dan perubahan lingkungan, toksisitas polutan dan dampaknya terhadap lingkungan, akumulasi polutan pada biota dan pengaruhnya terhadap rantai makanan, serta pengaruh polutan, penggunaan air dan tanah terhadap ekosistem (Norris, 1995). Penelitian tentang kemelimpahan biota sungai relatif masih jarang, termasuk di sungai-sungai kecil. Umumnya penelitian ini hanya berkaitan dengan ikan dan manfaat

budidayanya. Penelitian biota air, baik berupa makrobentos, meiobentos, ikan, plankton, epifauna dan motil-fauna dapat digunakan untuk mengetahui adanya perubahan lingkungan akibat kegiatan manusia (Warwick, 1993).

Keseimbangan antara lingkungan dan biota perairan sangat penting diperhatikan demi terwujudnya kelestarian sumberdaya perikanan yang baik. Salah satu biota yang harus diperhaikan terutama dalam rantai makanan dalam perairan adalah plankton. Salah satu komponen penyusunnya adalah zooplankton, berperan penting dalam memindahkan energi dari produsen primer yaitu fitoplankton (alga), ke tingkat konsumen yang lebih tinggi seperti serangga akuatik, larva ikan, dan ikan-ikan kecil. Zooplankton adalah rantai penghubung di antara plankton dan nekton (Pranoto, 2008). Zooplankton adalah plankton yang bersifat hewani dengan bentuk yang sangat beraneka ragam. Zooplankton memiliki ukuran yang lebih besar dari fitoplankton (Nontji, 1987).

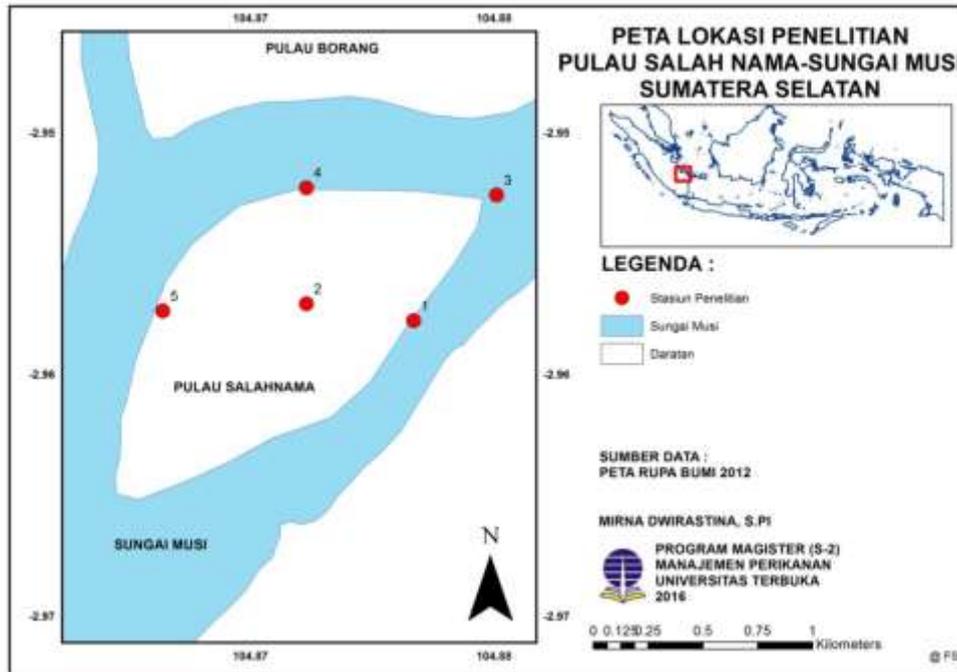
Peran akademis dan masyarakat dalam mewujudkan Optimalisasi Peran Sains dan Teknologi untuk Mewujudkan *Smart city*” yaitu penelitian dilakukan dengan penataan kota dengan peningkatan peran infrastruktur publik serta pembangunan yang tidak ego sektoral, dimana pengembangan kota tidak sebatas mengusung kecanggihan teknologi semata, tapi juga diikuti dengan perbaikan lingkungan, energi, sumberdaya manusia, kesehatan, pendidikan, sosial, infrastruktur dan memperhatikan dampak terhadap lingkungan. Pengetahuan tentang lingkungan dan sumber daya yang ada disekitarnya termasuk sumber daya kawasan perairan diharapkan dapat memberi kontribusi terhadap pembangunan dan peningkatan kesejahteraan masyarakat, terutama dalam pengembangan kota/kawasan pintar di masa mendatang. Pengetahuan tentang keberadaan biota perairan khususnya zooplankton akan memberikan informasi kepada akademis untuk penelitian lebih lanjut mengenai pengaruh sumberdaya ikan tersebut dan dapat menciptakan teknologi yaitu pembuatan pakan alami ikan berupa budidaya zooplankton.

Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui biodiversitas zooplankton di Perairan Pulau Salah Nama Banyuasin 1 Sumatera Selatan.

METODE PENELITIAN

Lokasi dan Waktu Penelitian

Penelitian dilakukan di Pulau Salah Nama di Kelurahan Mariana Ilir Kabupaten Banyuasin 1 Sumatera Selatan (Gambar 1). Penelitian dilakukan Agustus dan November 2016 dan Januari 2017. Lokasi ada 5 (lima) stasiun, yaitu stasiun satu mewakili daerah pintu masuk air sungai masuk ke daerah rawa, stasiun dua mewakili daerah perairan rawa, stasiun tiga daerah yang banyak tanaman air ripariannya, stasiun empat daerah mewakili lalu lintas kapal dan stasiun lima mewakili daerah terjadi erosi.



Gambar 1. Peta Lokasi Penelitian Pulau Salah Nama Sungai Musi Sumatera Selatan (Dwirastina, 2017).

Pengambilan Sampel

Pengambilan sampel dilakukan dengan menggunakan planktonet berdiameter 350 μm . Zooplankton diambil menggunakan planktonet. Sampel air dilakukan penyaringan dengan planktonet sebanyak 50 L air sungai dan memasukan dalam botol sampel 100 ml. Sampel dalam botol sampel ditetesi formalin sebanyak 2-3 tetes formalin 4%, lalu dibawa ke laboratorium Penguji Balai Riset Perikanan Perairan Umum dan Penyuluhan Perikanan untuk identifikasi, perhitungan kelimpahan, perhitungan keanekaragaman dan dominasi.

Identifikasi Plankton

Identifikasi plankton didasarkan pada bentuk morfologi yang diamati dengan mikroskop. Identifikasi fitoplankton Euglenophyceae dan Chlorophyceae (kelompok alga) merujuk pada Thompson (1983), Bacillariophyceae merujuk pada Patrick, 1983. Identifikasi zooplankton kelompok Rotifera merujuk pada Edmonson (1983).

Perhitungan zooplankton pada S-R menggunakan rumus Boyd dalam Agung (2016):

1. Komposisi jenis (%) = $\frac{ni}{N} \times 100 \%$

Dimana : ni : Jumlah individu setiap jenis yang diamati
N : Jumlah total individu

2. Kelimpahan Zooplankton

$$\text{Jml Individu/ml} = \frac{C \times 1000}{L \times D \times W \times S}$$

Dimana : C : Jumlah individu yang ditemukan

- L : Panjang alur S-R (50 mm)
D : Tinggi alur S-R (1 mm)
W : Lebar alur (20 mm)
S : Jumlah alur yang dihitung (1000 alur)

Perhitungan menggunakan rumus “Shannon Indeks of Diversity” (Odum, 1983);

1. Indeks Keanekaragaman $H' = - \sum \left(\frac{n_i}{N} \right) \left(\frac{n_i}{N} \right)$

Dimana :

H' : Indeks Keanekaragaman

n_i : Jumlah individu setiap jenis

N : Jumlah individu seluruh spesies

Kisaran total Indeks Keanekaragaman dapat diklasifikasikan sebagai berikut (modifikasi Wilhem dan Dorris (1968) dalam Mason (1981)): $H' < 2,3026$: keanekaragaman kecil dan kestabilan komunitas rendah $2,3026 < H' < 6,9078$: keanekaragaman sedang dan kestabilan komunitas sedang $H' > 6,9078$: keanekaragaman tinggi dan kestabilan komunitas tinggi.

2. Indeks Dominasi $C = \sum \left(\frac{n_i}{N} \right)^2$

Dimana : C : Dominansi Simpson

n_i : Jumlah individu tiap spesies

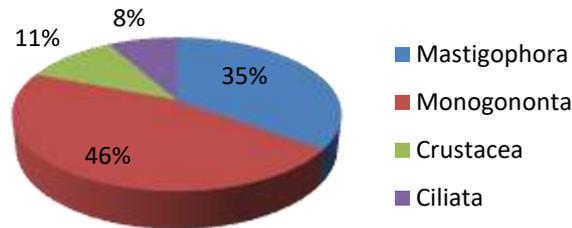
N : Jumlah individu seluruh spesies

HASIL DAN PEMBAHASAN

Komposisi Zooplankton

Komposisi zooplankton ditemukan 4 kelas zooplankton yaitu Mastigophora, Monogononta, Crustacea dan Ciliata (Gambar 2). Ada 17 genera yang ditemukan yang terbagi dalam empat kelas. Kelas Mastigophora terdiri *Diffugia*, *Euglena*, *Phacus*, *Trachelomonas* dan *Peridinium*. Kelas Monogonta (*Keratella*, *Argonotholca*, *Anureopsis*, *Synchaeta*, *Lecane*, *Hexartha*, dan *Euchlanis*. Kelas Crustacea terdiri *Diaptomus* dan Nauplius. Kelas Ciliata terdiri dari *Paramecium* dan *Oxytrycha*. Komposisi kelas tertinggi Monogononta (46%) dan terendah Ciliata (8%). Kelas Monogononta termasuk dalam filum Trochelminthes, subfilum Rotatoria (Mizuno, 1979). Goldman dan Horne (1983) dalam Humairah *et al* (2016), menyatakan bahwa dalam komunitas zooplankton perairan tawar, rotifera merupakan jenis yang banyak ditemukan karena perkembangbiakannya sangat cepat secara partenogenesis dimana telur-telur dapat menghasilkan individu baru tanpa dibuahi. Zooplankton yang hadir kebanyakan bersifat filter feeder, baik Rotifera, Cladocera maupun Copepoda. Rotifera memiliki ciliata dengan ciliatum buccal khusus yang terdiri dari tiga membran berkas cilia dan sebuah membran undulata. Organella ini tidak mudah tidak

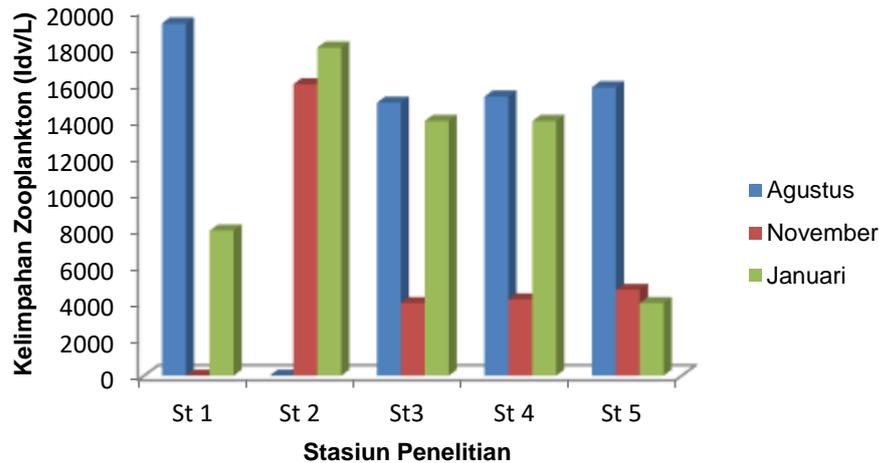
mudah diamati. Menurut Prianto; Husnah & Aida, 2008 jenis yang dapat beradaptasi dengan baik dengan lingkungannya akan mendominasi wilayah tersebut.



Gambar 2. Persentase komposisi zooplankton di Pulau Salah Nama Sumatera Selatan

Kelimpahan zooplankton tertinggi terdapat pada bulan Agustus pada stasiun satu sedangkan terendah pada stasiun dua. Kelimpahan zooplankton bulan November tertinggi terdapat pada stasiun dua sedangkan terendah stasiun satu sedangkan kelimpahan zooplankton bulan Januari tertinggi stasiun dua dan terendah stasiun lima (Gambar 3). Stasiun satu merupakan daerah pintu masuk air menuju daerah rawa. Stasiun dua daerah rawa banjir, stasiun tiga daerah banyak tanaman air, stasiun empat daerah lalu lintas air sedangkan stasiun lima mewakili daerah erosi.

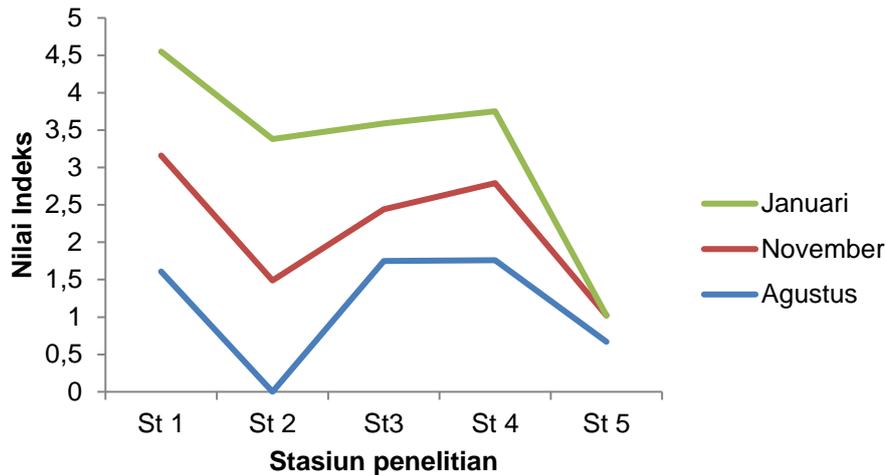
Kelimpahan Agustus pada stasiun satu tertinggi karena Agustus merupakan musim kemarau sehingga air sungai Musi banyak yang mengalir menuju pintu masuk ke arah rawa tetapi daerah rawa mengalami kekeringan sehingga air menggenang di stasiun satu, yang memungkinkan kelimpahan zooplankton banyak. Stasiun dua mewakili daerah rawa, dan pada bulan Agustus mengalami kekeringan sehingga kelimpahan bulan ini mengalami kelimpahan terendah. Bulan November mewakili musim hujan sedangkan Januari mewakili musim banjir/pasang besar. Pada bulan November daerah stasiun dua mewakili daerah rawa yang berisi dengan air dan tergenang sehingga kelimpahan tertinggi pada stasiun rawa, sedangkan kelimpahan terendah pada stasiun satu. Zooplankton merupakan organisme yang melayang-layang di air yang dipengaruhi oleh arus air, daerah yang cenderung arusnya lambat dan tergenang mengalami kelimpahan tinggi dibanding daerah yang arusnya besar. Pada dasarnya kepadatan zooplankton sangat tergantung pada kepadatan fitoplankton, karena fitoplankton adalah makanan bagi zooplankton, dengan demikian kuantitas atau kelimpahan zooplankton akan tinggi di perairan yang tinggi kandungan fitoplanktonnya (Arinardi, 1997).



Gambar 3. Kelimpahan zooplankton di Pulau Salah Nama Sungai Musi Sumatera Selatan

Pada gambar 4 terlihat bahwa nilai indeks keanekaragaman berkisar 0-1,89. Kriteria tingkat pencemaran berdasarkan indeks keanekaragaman (H') adalah $H' < 1$ berarti komunitas biota tidak stabil atau jika nilai tersebut $1 < H' < 3$ dikatakan stabilitas komunitas biota sedang atau dan $H' < 3$ maka stabilitas komunitas biota dalam kondisi stabil (Fachrull, 2007). Nilai indeks keanekaragaman zooplankton tertinggi terdapat pada stasiun 2. Stasiun 2 merupakan stasiun yang mewakili daerah rawa banjir yang banyak ditumbuhi oleh tanaman air dan pada musim kemarau lokasi akan kering karena air sangat surut. Sesuai dengan pernyataan Maheswara (2003) mengenai kriteria indeks keanekaragaman yaitu $H' < 1$ komunitas biota tidak stabil, $1 < H' < 3$ stabilitas biota sedang dan $H' > 3$ stabilitas biota sedang, Berdasarkan pernyataan tersebut maka nilai keanekaragaman zooplankton Pulau Salah Nama termasuk stabilitas biota sedang. Berdasarkan Fachrull (2007) maka Nilai H' zooplankton di Pulau Salah Nama dikategorikan $1 < H' < 3$ dikatakan stabilitas komunitas biota zooplankton masih sedang atau stabil.

Nilai indeks dominasi zooplankton perairan Pulau Salah Nama termasuk kategori rendah dengan nilai 0.83 dikarenakan dalam melakukan identifikasi zooplankton, menunjukkan bahwa individu-individu dalam populasi pada lokasi perairan selama pengamatan mempunyai komposisi yang seragam dan tidak ada yang berdominasi (Gambar 4). Indeks Dominasi menggambarkan ada tidaknya spesies yang mendominasi jenis yang lain. Hasil perhitungan menunjukkan bahwa lebih banyak memiliki nilai yang mendekati nol dibanding satu sehingga di Pulau Salah Nama tidak ada jenis zooplankton yang Menurut Odum (1971) menyatakan C mendekati 0 tidak ada jenis yang mendominasi dan C mendekati 1 terdapat jenis yang mendominasi.



Gambar 4. Nilai Indeks Dominasi zooplankton di Pulau Salah Nama di Sungai Musi Sumatera Selatan.

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian dapat ditarik suatu kesimpulan adalah sebagai berikut:

1. Komposisi zooplankton tertinggi Mastigophora, Monogonta, Crustacea dan Ciliata.
2. Pengamatan zooplankton di Pulau Salah Nama.ditemukan ada 17 Genera zooplankton.
3. Nilai indeks keanekaragaman Pulau Salah Nama berkisar $1 < H' < 3$ dikatakan stabilitas komunitas biota sedang.
4. Nilai indeks Dominasi mendekati 0 menyatakan tidak ada zooplankton yang mendominasi.
5. Hubungan biodiversitas dengan optimalisasi sains yaitu budidaya pakan alami sumberdaya ikan .

DAFTAR PUSTAKA

- Agung, D.I. (2006). *Komposisi Jenis dan Kelimpahan Zooplankton di Perairan Kepulauan Tanakeke Kabupaten Takalar*. Skripsi. Jurusan Ilmu Kelautan Fakultas Ilmu Kelautan dan Perikanan Universitas Hasanuddin Makasar.
- Arinardi, O.H. (1997). *Hubungan Antara Kuantitas Fitoplankton dan Zooplankton di Perairan Sebelah Utara Gugus Pulau Pari, Kepulauan Seribu*. Oseanologi Indonesia.
- Balcer, M.D., N.L. Korda, S.I. Dodson, (1984). *Zooplankton of The Great Lakes: A Guide to The Identification and Ecology of The Common Crustacean Species*. Wisconsin: The University of Wisconsin Press.
- Edmonson (editor), (1983). *Freshwater Biology, 2nd edition*. New York: John Wiley and Sons Inc. Goldman R.C. and A.J. Horne. 1983. *Lymnology*. Mc Graw Hill International Book Company.
- Fachrul, M.F. (2007). *Metode Sampling Bioteknologi*. Bumi Aksara. Jakarta.

- Humaira R, Izmiarti, Zakaria IJ. (2016). *Komposisi dan struktur komunitas zooplankton di zona litoral Danau Talang, Sumatera Barat*. Prosiding Seminar Nasional Masyarakat Biodiversitas Indonesia. 2(1): 55-59.
- Nontji, A. (1987). *Laut Nusantara*. Penerbit Jembatan. Jakarta.
- Norris, CM. (1995). *Spinal stabilisation 5. An exercise programme to enhance lumbar stabilisation. Physiotherapy* 81(3): 13±39
- Mason, C. F. (1981). *Biology of Freshwater Pollution*, Longman, London.
- Mizuno T. (1979). *Illustration of The Freshwater Plankton of Japan*, Hoikusha Publishing Co. Ltd. Osaka.
- Odum, E. P. (1971). *Dasar – Dasar Ekologi*. Gadjah mada University Press. Yogyakarta . Interscience Publication. New York.
- Odum, E.P. (1983). *Basic Ekology*. Saunders College Publishing. University of Georgia. New York.
- Thompson, R.H., (1983). *Alga*. Freshwater Biology, 2nd edition. New York: John Wiley and Sons Inc.
- Patrick, R., (1983). *Bacillariophyceae*. Freshwater Biology, 2nd edition. New York: John Wiley and Sons Inc.
- Pranoto, B. (2008). *Struktur Komunitas Zooplankton Di Muarai Sungai Serang*. Yogyakarta. <http://ik-ijms.com/2008/10/18/struktur-komunitas-zooplankton-di-muarai-sungai-serang-yogyakarta/> diakses ada tanggal 29 agustus 2015 pukul 23.00 wita.
- Prianto, E. Husnah, & Aprianti, E. (2018). *Komposisi Jenis dan Struktur Ekologi Zooplankton Di Sungai Banyuasin Sumatera Selatan*. Balai Penelitian Perikanan Perairan Umum. Pusat Penelitian Pengelolaan Perikanan dan Konservasi Sumberdaya Ikan. Jakarta Utara.
- Warwick, RM. (1993) *Environmental impact studies on marine communities: pragmatical considerations*. Aust J Ecol 18: 63-80.

STUDI PEMANFAATAN TANAMAN BERKHASIAT OBAT UNTUK PENCEGAHAN DAN PENGOBATAN PENYAKIT DEGENERATIF DALAM KELUARGA

Mutimanda Dwisatyadini¹ dan Siti Anisah²

¹Universitas Terbuka, Kota Tangerang Selatan.

²STIKes Abdi Nusantara, Kota Bekasi

Email korespondensi: mutimanda@ecampus.ut.ac.id; nisa_ani@yahoo.com

ABSTRAK

Primary Health Care (PHC) adalah penerapan teknologi tepat guna dan peran serta masyarakat, yang berbentuk upaya pengobatan tradisional. Terdapat efektifitas dari pengobatan tradisional yang dirasakan oleh masyarakat, karena penyakit yang di derita sembuh dengan obat yang diberikan oleh pengobatan tradisional pada puskesmas. Tujuan penelitian ini mengidentifikasi adanya pemanfaatan tanaman berkhasiat obat untuk pencegahan dan pengobatan penyakit degeneratif dalam keluarga masyarakat Rt.011, Kalisari, Jakarta Timur. Metode yang digunakan adalah penelitian komparatif. Pengumpulan data dengan kuesioner. Jumlah responden 30 orang. Analisis yang digunakan dalam penelitian ini adalah analisis data deskriptif dan uji komperatif dengan regresi linier.

Hasil dari penelitian didapatkan data deskriptif sebesar 53% (16 dari 30 responden) berpengetahuan baik, karena mendapatkan informasi mengenai tanaman obat keluarga (TOGA) melalui penyuluhan Puskesmas atau Tim Kesehatan. Hasil Uji komperatif didapatkan terdapat hubungan yang signifikan antara data demografi responden terhadap informasi yang didapat dari Puskesmas terhadap pemanfaatan tanaman obat keluarga dengan nilai signifikan $<0,05$. Sumber informasi pemanfaatan tanaman obat keluarga (TOGA) didapat masyarakat melalui diwariskan orang tua, juga didapat dari penggerak PKK memberikan sosialisasi, binaan Dinas Pertanian, serta pantauan dari Dinas Kesehatan.

Kata Kunci : Pemanfaatan TOGA, Penyakit Degeneratif.

PENDAHULUAN

Sistem Kesehatan Nasional adalah suatu tatanan yang mencerminkan upaya bangsa Indonesia untuk meningkatkan kemampuan mencapai derajat kesehatan yang optimal sebagai perwujudan kesejahteraan umum. *Primary Health Care (PHC)* merupakan suatu strategi yang ditetapkan oleh pemerintah Indonesia untuk mencapai kesehatan semua masyarakat. Salah satu unsur penting dalam *Primary Health Care (PHC)* adalah penerapan teknologi tepat guna dan peran serta masyarakat. Bentuk peran serta masyarakat dalam menunjang pembangunan kesehatan berdasarkan *Primary Health Care (PHC)* adalah berbentuk upaya pengobatan tradisional (Badan Pusat Statistik, 2008).

Masyarakat Indonesia secara turun temurun telah memanfaatkan keunggulan tanaman obat untuk mengobati penyakit degeneratif (Rahmawati, Suryani, dan Mukhlason, 2012). Pemerintah terus melakukan sosialisasi mengenai pemanfaatan tanaman obat keluarga untuk merubah kesadaran, pola pikir dan gaya hidup masyarakat. Pemerintah melalui kementerian kesehatan selalu aktif dalam mensosialisasikan tanaman obat keluarga (TOGA) dan memotivasi masyarakat agar menanam tanaman obat-obatan. Bekerja sama dengan Dinas Kesehatan dan Pembina Kesejahteraan Keluarga (PKK) di masing-masing kabupaten di Indonesia, sosialisasi TOGA terus dilakukan baik melalui pelatihan-pelatihan hingga pengadaan lomba Desa atau Kota Pelaksana Terbaik Kegiatan

Pemanfaatan Hasil TOGA hingga tingkat nasional. Salah satu kota yang berhasil menjuarai lomba Desa atau Kota Pelaksanaan Terbaik Kegiatan Pemanfaatan Hasil TOGA tingkat nasional yang diadakan oleh Pembina Kesejahteraan Keluarga (PKK) Pusat adalah Kota Karang Anyar (Aini, 2017).

Penelitian Susanto, (2017) menyatakan ada tiga tahap keberhasilan sosialisasi pemanfaatan tanaman obat keluarga yang dilakukan oleh Tim Pergerak Pembina Kesejahteraan Keluarga (PKK), yakni persiapan, pelaksanaan serta evaluasi dan monitoring. Keberhasilan sosialisasi dapat meningkatkan minat masyarakat dalam memanfaatkan pengobatan tradisional, hal itu dikarenakan masyarakat merasa pengobatan tradisional tersebut berasal dari bahan yang alami lebih murah dan bahan bakunya lebih mudah didapatkan (Katno, 2009)

Penelitian Effendi (2013) juga menunjukkan bahwa pemanfaatan pengobatan tradisional yang dilakukan masyarakat untuk berobat dan terapi kesehatannya. Adapun faktor yang melatarbelakangi masyarakat menggunakan pelayanan pengobatan tradisional yang disediakan di puskesmas, dikarenakan obatnya berasal dari herbal dan teknik pengobatannya alami, sehingga efek sampingnya kecil, biaya pengobatan lebih murah daripada pengobatan modern dan pengobatan tradisional yang disediakan oleh swasta. Di Samarinda mulai adanya upaya membangun ketahanan dan kemandirian pangan terutama obat pada skala rumah tangga dilakukan dengan memanfaatkan sumber daya yang tersedia diantaranya melalui pemanfaatan pekarangan (Sumarmiyati, Rahayu, 2015).

Saat ini masyarakat perkotaan telah menyadari pemanfaatan tanaman obat untuk mengobati penyakit degeneratif yang diderita baik oleh dirinya sendiri dan keluarga. Pemanfaatan tanaman obat sendiri di perkotaan telah terlaksana melalui penerapan program pemerintah yang memanfaatkan lahan pekarangan sebagai media untuk budidaya tanaman obat, sehingga masyarakat diperkotaan dapat lebih merasakan manfaat dari tanaman obat. Terlihat pada keberhasilan sosialisasi pemerintah yang dilakukan oleh Puskesmas Kecamatan Pasar Rebo dengan pergerak PKK Rt 011, Rw 003, Kalisari, Pasar Rebo, Jakarta Timur, yang mana telah berhasil mensosialisasikan pemanfaatan tanaman obat keluarga, sehingga masyarakat yang tinggal pada Rt 011, Rw 003, Kalisari, Pasar Rebo dapat memanfaatkan keunggulan tanaman obat untuk mengobati penyakit degeneratif dalam keluarga.

METODE PENELITIAN

Tempat penelitian di Rt. 011, Rw. 003, Kalisari, Pasar Rebo, Jakarta Timur. Waktu penelitian Januari - Juni 2017. Metode yang digunakan adalah penelitian komparatif. Pengumpulan data dengan kuesioner dan wawancara mengenai keberhasilan sosialisasi dari pemerintah dalam pemanfaatan TOGA pada warga di Rt. 011, Rw. 003, Kalisari, Pasar Rebo, Jakarta Timur. Jumlah responden 30 orang dengan kriteria responden adalah penderita penyakit degeneratif yang memanfaatkan TOGA sebagai pencegahan dan pengobatan penyakitnya. Analisis yang digunakan dalam penelitian ini adalah analisis data deskriptif dan uji komperatif dengan regresi linier.

HASIL

Hasil analisis data deskriptif responden warga Rt. 011, Rw. 003, Kalisari, Pasar Rebo, Jakarta Timur, dapat dilihat dari beberapa tabel dibawah ini.

Tabel 1. Hasil Uji Data Deskrtif Usia Warga RT 011, RW 003, Kalisari, Jakarta Timur, yang Menderita Penyakit Degeneratif.

Variabel Usia Responden	Frekuensi	Presentase (%)
17-30 tahun	8	27%
31-50 tahun	12	40%
Lebih dari 50 tahun	10	33%

Sumber : Data Primer

Tabel 2. Hasil Uji Regresi Linier Usia Warga RT 011, RW 003, Kalisari, Jakarta Timur, yang Menderita Penyakit Degeneratif.

Variabel Dependen	Variabel Independen	N	α	P Value	Signifikan si	r	Koefisien
Usia	Informasi yang didapat mengenai manfaat TOGA	30	0,05	0,040	Signifikan	0,38	Kuat
Usia	Cara mengelola TOGA	30	0,05	0,047	Signifikan	0,36	Kuat
Variabel Dependen	Variabel Independen	N	α	P Value	Signifikan si	r	Koefisien
Usia	Cara mendapatkan TOGA	30	0,05	0,000	Signifikan	0,77	Kuat
Usia	Cara budidaya TOGA	30	0,05	0,000	Signifikan	0,86	Kuat
Usia	Informasi yang didapat mengenai manfaat TOGA	30	0,05	0,040	Signifikan	0,38	Kuat

Sumber : Data Primer

Usia warga RT 011, Kalisari, Jakarta Timur yang menderita penyakit degeneratif 27% pada usia 17-30 tahun, 40% pada usia 31-50 tahun, 33% pada usia lebih dari 51 tahun. Pembahasan hasil tabel diatas bahwa 40% pada usia 31-50 tahun telah menderita

penyakit degeneratif, hal ini dikarenakan pergeseran pola hidup pada masyarakat perkotaan, sehingga menyebabkan terjadinya pergeseran tingkat usia dengan pola penyakit. Didukung penelitian Widyasari, (2017) pada warga RT 005, Tanah Kalikedinding, Surabaya sebesar 22% menderita penyakit degeneratif pada usia 46-50 tahun. Sebesar 20% pada usia 41-45 tahun, sebesar 16% pada usia 36-40 tahun, sebesar 12% pada usia 31-35 tahun.

Hasil ini didukung juga oleh penelitian Handajani et al., (2010) yang menunjukkan bahwa hasil analisis tingkat ekonomi miskin dan menengah lebih berisiko terjadi kematian penyakit degeneratif Endocrin, Nutritional, and Metabolic Disease (ENMD) dan Disease of Circulatory System (DCS) dibandingkan tingkat ekonomi kaya. Sedangkan populasi dengan kelompok umur 45-54 tahun lebih berisiko terjadi kematian penyakit degeneratif Disease of Circulatory System (DCS) dibandingkan umur ≥ 33 tahun. Dari hasil analisis disimpulkan bahwa pada usia 31-50 tahun berisiko terkena penyakit degeneratif, karena perubahan pola hidup pada masyarakat.

Hasil uji komperatif terdapat hubungan signifikan yang kuat antara usia responden terhadap informasi yang didapat mengenai manfaat, cara mengelola, cara mendapatkan, dan cara budidaya tanaman obat keluarga (TOGA), dengan angka koefisien (r) = 0,38; 0,36; 0,77; 0,86, nilai signifikan 0,040; 0,047; 0,000; 0,000 <0,05. Daya tangkap dan pola pikir seseorang dapat berkembang berdasarkan bertambahnya usia, sehingga pengetahuan yang diperolehnya semakin membaik (Yuliana et al. 2013). Usia secara signifikan berpengaruh terhadap penggunaan pengobatan tradisional (Jennifer & Saptutyingsih, 2015). Penelitian Yatias, (2015) menunjukan hubungan yang signifikan antara usia responden yang lebih tua dalam penggunaan tumbuhan obat, karena sudah percaya dan terbiasa untuk menggunakan. Pengetahuan masyarakat tentang pemanfaatan tanaman sebagai obat hanya sebatas pengetahuan turun temurun sebagai bentuk interaksi antara masyarakat dengan lingkungannya khususnya tumbuhan (etnobotani) (Atmojo, 2015). Bertambahnya usia dan pengalaman dalam penggunaan tanaman obat membuat seseorang semakin membaik pengetahuannya dan kepercayaannya bila tanaman obat dapat mengobati penyakit degeneratif, sehingga masyarakat dapat mengurangi ketergantungannya terhadap obat yang mengandung bahan kimia, dan masyarakat dapat hidup lebih sehat dengan obat yang berasal dari alam.

Tabel 3. Hasil Uji Data Deskriptif Jenis Kelamin Warga RT 011, RW 003, Kalisari, Jakarta Timur, yang Menderita Penyakit Degeneratif.

Variabel Jenis Kelamin Responden	Frekuensi	Presentase (%)
Laki-laki	12	40%
Perempuan	18	60%

Sumber : Data Primer

Tabel 4. Hasil Uji Regresi Linier Jenis Kelamin Warga RT 011, RW 003, Kalisari, Jakarta Timur, yang Menderita Penyakit Degeneratif.

Variabel Dependen	Variabel Independen	N	α	P Value	Signifikansi	r	Koefisien
Jenis Kelamin	Penyakit degeneratif yang diderita	30	0,05	0,000	Signifikan	0,59	Kuat
Variabel Dependen	Variabel Independen	N	α	P Value	Signifikansi	r	Koefisien
Jenis Kelamin	Jenis TOGA yang dimanfaatkan	30	0,05	0,001	Signifikan	0,59	Kuat
Jenis Kelamin	Cara Budidaya TOGA	30	0,05	0,003	Signifikan	-0,53	Kuat

Sumber : Data Primer

Perempuan sebesar 60% lebih berisiko untuk mengidap penyakit degeneratif, seperti diabetes, hipertensi, dan lainnya dibandingkan laki-laki sebesar 40%. Data dari Kementerian Kesehatan (2012) menyatakan ada perbedaan yang signifikan presentase kasus pasien rawat inap jenis kelamin laki-laki sebesar 49% dan perempuan sebesar 51% yang menderita penyakit tidak menular (penyakit degeneratif). Serta ada perbedaan yang terlalu signifikan jenis kelamin laki-laki sebesar 45% dan perempuan sebesar 55% yang menderita penyakit degeneratif. Dari data ini diketahui bahwa wanita jauh lebih berisiko dari pada laki-laki untuk menderita penyakit degeneratif (Kartidjo *et al.*, 2014).

Hasil uji juga menunjukkan hubungan signifikan yang kuat antara jenis kelamin responden terhadap penyakit degeneratif yang diderita, jenis tanaman obat keluarga (TOGA) yang dimanfaatkan, dan cara budidayanya, dengan angka koefisien (r) = 0,59; 0,59; -0,53, nilai signifikan 0,000; 0,001; 0,003 <0,05. Didukung penelitian Wahyuni, (2010) menyatakan ada hubungan signifikan jenis kelamin perempuan memiliki kecenderungan 1,39 kali menderita penyakit degeneratif (diabetes melitus) dibanding laki-laki. Penelitian Jennifer & Saptutyingsih, (2015) menunjukkan terdapat hubungan yang signifikan antara jenis kelamin dengan penggunaan obat tradisional. Serta penelitian Yatias, (2015) menunjukkan hubungan yang signifikan antara jenis kelamin terhadap mengelola atau membudidayakan tumbuhan obat baik di kebun atau di halaman rumah. Jenis kelamin perempuan memang lebih berisiko terkena penyakit degeneratif, sehingga perempuan jauh lebih banyak memanfaatkan tanaman obat dalam pengobatan penyakitnya.

Tabel 5. Hasil Uji Data Deskriptif Pendidikan Warga RT 011, RW 003, Kalisari, Jakarta Timur, yang Menderita Penyakit Degeneratif.

Variabel Pendidikan Responden	Frekuensi	Presentase (%)
SD	2	7%
SMP	0	0%
SMA	21	70%
Perguruan Tinggi	7	23%

Sumber : Data Primer

Tabel 6. Hasil Uji Regresi Linier Pendidikan Warga RT 011, RW 003, Kalisari, Jakarta Timur, yang Menderita Penyakit Degeneratif.

Variabel Dependen	Variabel Independen	N	α	P Value	Signifikan si	r	Koefisien
Pendidikan	Informasi yang didapat mengenai manfaat TOGA	30	0,05	0,012	Signifikan	0,45	Kuat
Pendidikan	Cara Budidaya TOGA	30	0,05	0,009	Signifikan	0,47	Kuat
Pendidikan	Penyakit degeneratif yang diderita	30	0,05	0,056	Signifikan	0,35	Kuat

Sumber : Data Primer

Pendidikan responden 70% adalah Sekolah Menengah Atas (SMA), 23% pendidikan responden adalah perguruan tinggi (PT), 7% pendidikan responden adalah Sekolah Dasar (SD). Terlihat bahwa warga Rt. 011, Kalisari, Jakarta Timur, menilai pentingnya pendidikan formal dalam hidup. Penelitian Oktaviani (2015) menyatakan angka yang tinggi pada jumlah 4,204 penduduk Desa Ciherang tamat SMA, dengan demikian mereka menilai pendidikan sangat penting. Penelitian Kartidjo et al. (2014) menunjukkan pendidikan pasien yang menggunakan obat penyakit degeneratif pada kunjungan rawat jalan RSUP dr. Hasan Sadikin Bandung adalah SLTA sebesar 76% (32 responden dari 40 responden). Dengan demikian dapat disimpulkan bahwa pendidikan dapat meningkatkan pengetahuan seseorang mengenai pencegahan dan pengobatan kesehatan diri mereka masing-masing. Hasil itu menunjukkan ada hubungan signifikan yang kuat antara pendidikan responden terhadap penyakit degeneratif yang diderita, informasi yang didapat mengenai manfaat, dan cara budidaya tanaman obat keluarga (TOGA), dengan angka koefisien (r) = 0,35; 0,45; 0,47, nilai signifikan 0,056; 0,012; 0,009 < 0,05. Tingkat pendidikan tinggi responden dapat mencegah penyakit degeneratif sebanyak 0,22 kali dengan

memanfaatkan pelayanan kesehatan non medis (pemanfaatan TOGA) dari pada keluarga yang memiliki pendidikan rendah (Yuliana et al. 2013).

Penelitian Yatias, (2015) menunjukkan hubungan yang signifikan antara pendidikan responden dengan pemanfaatan tumbuhan obat. Pendidikan seseorang sangat berpengaruh kepada pemahaman, pengetahuannya dan aplikasi pembudidayaan tanaman obat keluarga. Dengan pendidikan yang tinggi membuat masyarakat dapat lebih menerapkan smart environment, smart people, smart life dalam pemanfaatan tanaman obat di perkotaan telah terlaksana melalui penerapan program pemerintah (Smart Government) yang memanfaatkan lahan pekarangan sebagai media untuk budidaya tanaman obat.

Tabel 7. Hasil Uji Data Deskriptif Penyakit Degeneratif yang di Derita Warga RT 011, RW 003, Kalisari, Jakarta Timur.

Variabel Jenis Penyakit Degeneratif yang diderita responden	Frekuensi	Presentase (%)
Hipertensi	6	20%
Diabetes mellitus	5	16,7%
Stroke	3	10%
Rematik	3	10%
Penyakit Jantung Koroner	2	67%
Gagal Ginjal Kronik	2	67%
Tumor	2	67%
Kanker	2	67%
Asam Urat	2	67%
Sirosis Hepatis	2	67%
PPOK	1	33%

Sumber : Data Primer

Tabel 8. Hasil Uji Regresi Linier Penyakit Degeneratif yang di Derita Warga RT 011, RW 003, Kalisari, Jakarta Timur.

Variabel Dependen	Variabel Independen	N	α	P Value	Signifikansi	r	Koefisien
Penyakit degeneratif yang diderita	Informasi yang didapat mengenai manfaat TOGA	30	0,05	0,000	Signifikan	0,69	Kuat
Penyakit degeneratif yang diderita	Jenis TOGA yang dimanfaatkan	30	0,05	0,000	Signifikan	0,75	Kuat
Variabel Dependen	Variabel Independen	N	α	P Value	Signifikansi	r	Koefisien
Penyakit degeneratif yang diderita	Cara mengelola TOGA	30	0,05	0,004	Signifikan	0,50	Kuat
Penyakit degeneratif yang diderita	Cara mendapatkan TOGA	30	0,05	0,059	Signifikan	0,35	Kuat

Sumber : Data Primer

Penyakit yang diderita responden 20% adalah Hipertensi, 16,7% Diabetes Melitus, 10 % Stroke dan Rematik, 6,7% Penyakit Jantung Koroner (PJK), Gagal Ginjal Kronik (GGK), Tumor, Kanker, Asam Urat, dan Sirosis Hepatis, 3,3% Penyakit Paru Obstruksi Kronik (PPOK). Penelitian Kartidjo et al. (2014) menunjukkan jenis penyakit degeneratif pada pasien kunjungan rawat jalan RSUP dr. Hasan Sadikin Bandung adalah Hipertensi 2,38%, Diabetes Melitus 11,9%, Arthritis Gout 2,38%, Kanker servik dan ovarium 4,76%, sirosis hepatis 2,38%.

Penelitian Widyawati & Rizal, (2015) paling tinggi penyakit degeneratif yang diderita oleh masyarakat di 12 propinsi di Indonesia adalah Diabetes Melitus 97 responden dari 114 responden, Hipertensi 96 responden dari 114 responden, Hiperlipidemia 93 responden dari 114 responden, Arthritis 91 responden dari 114 responden, Hiperurisemia 87 responden dari 114 responden, Obesitas 85 responden dari 114 responden. Dari hasil penelitian diatas terlihat kesamaan penyakit degeneratif yang banyak diderita oleh masyarakat baik yang di rawat jalan RSUP dr Hasan Sadikin Bandung, ataupun masyarakat di 12 propinsi di Indonesia, serta masyarakat di RT 011, RW 003, Kalisari, Pasar Rebo, Jakarta Timur yakni penyakit Hipertensi, Diabetes Melitus, Arthritis rematoid (asam urat), dan kanker.

Terlihat pada keberhasilan sosialisasi pemerintah yang dilakukan oleh Puskesmas Kecamatan Pasar Rebo dengan pergerakan PKK Rt 011, Rw 003, Kalisari, Pasar Rebo, Jakarta Timur, yang mana terlihat dari hasil penelitian bahwa ada hubungan signifikan yang kuat antara penyakit degeneratif yang diderita dan informasi yang didapat mengenai manfaat, cara mengelola, cara mendapatkan, dan jenis tanaman obat keluarga (TOGA) yang dimanfaatkan, dengan angka koefisien (r) = 0,69; 0,50; 0,35; 0,75, nilai signifikan 0,000; 0,004; 0,059; 0,000 <0,05. Pemanfaatan tanaman obat yang dikenal dengan jamu.

Jamu meliputi segala bahan alam yang diolah atau diracik, menurut cara tradisional untuk memperkuat badan manusia, mencegah penyakit atau menyembuhkan manusia yang menderita penyakit. Biasanya jamu digunakan dalam pengobatan komplementer alternatif yaitu pengobatan non konvensional yang bertujuan untuk upaya preventif, promotif, dan kuratif dalam meningkatkan derajat kesehatan masyarakat perkotaan dan pedesaan (Ahmad,2012).

Terlihat dari penelitian Sudewa et al. (2014) yang menyatakan ada pengaruh konsumsi buah mahkota dewa terhadap penurunan tekanan darah pada penderita hipertensi, sehingga buah mahkota dewa dapat dijadikan sebagai alternatif obat herbal untuk menurunkan tekanan darah tinggi. Dari hasil wawancara pada responden didapatkan rerata responden yang menderita penyakit degeneratif mendapatkan informasi mengenai tanaman obat keluarga (TOGA) melalui penyuluhan yang dilakukan oleh tim Puskesmas Kecamatan Pasar Rebo, baik ketika mereka berobat ke Puskesmas, atau dalam bentuk kunjungan sosialisasi mengenai TOGA secara rutin dan terjadwal yang dilakukan tim Puskesmas Kecamatan Pasar Rebo dan pergerak PKK Rt 011, Rw 003, Kalisari, Pasar Rebo, Jakarta Timur, dalam pelaksanaan POSWINDU dan POSYANDU. Sehingga masyarakat RT 011, RW 003, Kalisari, Jakarta Timur, kini telah mulai banyak memanfaatkan tanaman obat keluarga untuk mengatasi penyakit degeneratif yang mereka derita.

Tabel 9. Hasil Uji Data Deskriptif Pengetahuan Warga RT 011, RW 003, Kalisari, Jakarta Timur, yang Menderita Penyakit Degeneratif Mengenai Tanaman Obat Keluarga

Variabel Pengetahuan Responden	Pre		Post	
	frekuensi	Presentase (%)	frekuensi	Presentase (%)
Baik	0	0%	16	53%
Sedang	22	73%	13	43%
Kurang Baik	8	27%	1	4%

Sumber : Data Primer

Pengetahuan responden mengenai tanaman obat keluarga (TOGA) dengan pengetahuan pre sosialisasi dari pemerintah (Puskesmas) responden yang berpengetahuan kurang 8 dari 30 responden (27%). Yang berpengetahuan sedang 22 dari 30 responden (73%). Terdapat peningkatan signifikan terhadap pengetahuan post sosialisasi responden yang berpengetahuan baik sebesar 53% (16 dari 30 responden), responden yang berpengetahuan sedang sebesar 43% (13 dari 30 responden), responden yang berpengetahuan kurang baik 4% (1 dari 30 responden). Berdasarkan penelitian Ikaditya, (2016) tingkat pengetahuan masyarakat di Kelurahan Sukahurip Kecamatan

Tamansari Kota Tasikmalaya kategori baik sebanyak 76,7%, kategori cukup sebanyak 13,3%, dan kategori sangat baik sebanyak 10%. Penelitian Ahdani, (2014) didapatkan hasil dari 69 masyarakat Rt 02, Rw 02, Desa Maron, Kecamatan Kauman, Kabupaten Ponorogo, sebanyak 28 responden (40,6%) mempunyai pengetahuan baik, sebanyak 24 responden (34,8%) berpengetahuan cukup, dan sebanyak 17 responden (24,6%) berpengetahuan kurang dalam mengetahui pemanfaatan tanaman obat keluarga bagi kesehatan. Hasil diatas disimpulkan bahwa masyarakat Indonesia berpengetahuan baik mengenai pemanfaatan tanaman obat keluarga untuk kesehatan.

Tabel 10. Hasil Uji Data Deskriptif Informasi yang didapatkan Warga RT 011, RW 003, Kalisari, Jakarta Timur, yang Menderita Penyakit Degeneratif Mengenai Tanaman Obat Keluarga

Variabel cara responden mendapatkan Informasi mengenai TOGA	Pre		Post	
	frekuensi	Presentase (%)	frekuensi	Presentase (%)
Melalui Penyuluh Puskesmas/Tim Kesehatan	0	0%	16	53%
Melalui Media Informasi (TV, Koran, Majalah, Radio, Buku bacaan, Internet, dan lainnya)	3	10%	10	33%
Melalui Warisan Nenek Moyang (Turun Temurun)	27	90%	4	14%

Sumber : Data Primer

Tabel 11. Hasil Uji Regresi Linier Informasi yang didapatkan Warga RT 011, RW 003, Kalisari, Jakarta Timur, yang Menderita Penyakit Degeneratif Mengenai Tanaman Obat Keluarga.

Variabel Dependen	Variabel Independen	N	α	P Value	Signifikansi	r	Koefisien
Informasi yang didapat mengenai manfaat TOGA	Jenis TOGA yang dimanfaatkan	30	0,05	0,000	Signifikan	0,63	Kuat
Informasi yang didapat mengenai manfaat TOGA	Cara Mengelola TOGA	30	0,05	0,001	Signifikan	0,59	Kuat
informasi yang didapat mengenai manfaat TOGA	Cara Mendapatkan TOGA	30	0,05	0,000	Signifikan	0,65	Kuat
Informasi yang didapat mengenai manfaat TOGA	Cara Budidaya TOGA	30	0,05	0,053	Signifikan	0,36	Kuat

Sumber : Data Primer

Informasi mengenai tanaman obat keluarga (TOGA) dari nenek moyang (turun temurun) sebesar 27 dari 30 responden (90%). Selain itu informasi mengenai TOGA pre

sosialisasi didapat responden melalui media informasi sebesar 3 dari 30 responden (10%). Post sosialisasi responden mengatakan informasi mengenai tanaman obat keluarga (TOGA) didapatkan melalui penyuluhan Puskesmas atau Tim Kesehatan sebesar 16 dari 30 responden (53%), sedangkan 33% (10 dari 30 responden) informasi didapatkan mengenai tanaman obat keluarga (TOGA) melalui media informasi, dan 14% (4 dari 30 responden) informasi didapatkan mengenai tanaman obat keluarga (TOGA) melalui turun temurun dari nenek moyang. Didukung penelitian Karo-Karo, (2010) informasi pengetahuan mengenai tanaman obat keluarga (TOGA) tidak hanya didapat dari warisan keluarga dan membaca, tetapi dapat ditingkatkan dengan adanya pujian dan jalinan kerja, baik dengan Dinas Kesehatan atau teman seprofesi.

Menurut penelitian Sari et al. (2015) menunjukkan sumber informasi yang didapat masyarakat dari binaan Dinas Pertanian dan aparat desa untuk menggunakan tanaman obat keluarga (TOGA), selain itu sumber informasi diwariskan dari tradisi orang tua, dan saran serta pantauan dari Dinas Kesehatan. Penelitian Aini, (2017) peranan Tim Penggerak PKK Desa Ngunut melakukan usaha sosialisasi kepada masyarakat untuk melakukan pemanfaatan tanaman obat keluarga (TOGA). Hasil uji komparatif terdapat hubungan signifikan yang kuat antara informasi yang didapat mengenai manfaat tanaman obat keluarga (TOGA) terhadap jenis tanaman obat keluarga (TOGA) yang dimanfaatkan, cara mendapatkannya, cara mengelolanya, dan cara budidayanya, dengan angka koefisien (r) = 0,63; 0,59; 0,65; 0,36, nilai signifikan 0,000; 0,001; 0,000; 0,053 < 0,05. Pengetahuan dan sikap yang dimiliki masyarakat menunjukkan ada hubungan signifikan terhadap penggunaan obat herbal pada pasien hipertensi (Astuti, 2016). Pemanfaatan pengobatan tradisional mulai dilakukan masyarakat.

Adapun faktor yang melatarbelakangi teknik pengobatannya alami, efek sampingnya kecil, biaya pengobatan lebih murah daripada pengobatan modern (Effendi, 2013). Peraturan Menteri Kesehatan Republik Indonesia Nomor 1109/Menkes/Per/IX/2007 menyatakan pengobatan komplementer alternatif dilakukan sebagai upaya pelayanan yang berkesinambungan untuk meningkatkan derajat kesehatan masyarakat mulai dari peningkatan kesehatan (promotif), pencegahan penyakit (preventif), penyembuhan penyakit (kuratif) dan pemulihan (rehabilitatif). Dari data diatas disimpulkan bahwa sumber informasi yang didapat masyarakat di Indonesia mengenai pemanfaatan tanaman obat keluarga (TOGA) tidak hanya didapat dari warisan tradisi orang tua (nenek moyang), tetapi juga dari peranan dan pantauan penting dari pemerintah seperti Dinas Pertanian, Dinas Kesehatan, Puskesmas, aparat desa, dan Tim Penggerak Pembina Kesejahteraan Keluarga (PKK), serta teman seprofesi sangat berguna dalam penggerakan masyarakat dalam memanfaatkan tanaman obat keluarga (TOGA).

Pemerintah telah menerapkan dan mensosialisasikan informasi mengenai pemanfaatan tanaman obat keluarga sebagai alternatif peningkatan kesehatan masyarakat Indonesia. Hal ini didukung dari hasil wawancara dengan warga RT 011, RW 003, Kalisari, Jakarta Timur, mengatakan awalnya mereka mengetahui manfaat dari TOGA melalui nenek moyang (turun termurun), dan melalui televisi, koran, majalah, serta radio. Setelah mereka berobat baik ke Puskesmas Kecamatan Pasar Rebo atau pun datang ke POSWINDU dan POSYANDU yang diadakan oleh Puskesmas berdasarkan jadwal tertentu, Masyarakat RT 011, RW 003, Kalisari, Jakarta Timur, mendapatkan banyak informasi mengenai Jenis tanaman obat keluarga yang dapat dimanfaatkan oleh masyarakat, informasi mengenai cara mendapatkan TOGA dengan budidaya, informasi mengenai cara budidaya dengan hidroponik atau akuaponik, serta cara pengelolaan TOGA tersebut dengan dibuat jamu, dilalap, dan lain sebagainya.

Tabel 12. Hasil Uji Data Deskriptif Jenis Tanaman Obat Keluarga (TOGA) yang digunakan Warga RT 011, RW 003, Kalisari, Jakarta Timur, yang Menderita Penyakit Degeneratif Mengenai Tanaman Obat Keluarga.

Variabel Jenis Tanaman Obat Keluarga (TOGA) yang digunakan responden	frekuensi	Presentase (%)
Mentimun	3	10%
Bawang Putih	3	10%
Daun Insulin	3	10%
Daun Sirsak	3	10%
Semua Jenis Kunyit	3	10%
Temu Mangga	2	6,7%
Akar Alang-alang	2	6,7%
Mahkota dewa	2	6,7%
Jahe	2	6,7%
Daun Sirih	1	3,3%
Belimbing Wuluh	1	3,3%
Kumis Kucing	1	3,3%
Kayu Manis	1	3,3%

Sumber : Data Primer

Hasil uji data deskripsi dan wawancara mengenai Jenis tanaman obat keluarga (TOGA) yang digunakan yaitu 10% (3 dari 30 responden) memanfaatkan mentimun sebagai obat hipertensi, 10 % (3 dari 30 responden) memanfaatkan bawang putih untuk mengobati hipertensi dan antibiotik, 10 % (3 dari 30 responden) memanfaatkan daun seledri untuk mengobati hipertensi, 10 % (3 dari 30 responden) memanfaatkan daun insulin untuk mengobati hipertensi dan diabetes mellitus, 10 % (3 dari 30 responden) memanfaatkan daun sirsak untuk mengobati hipertensi dan diabetes mellitus, 10 % (3 dari 30 responden) memanfaatkan semua jenis kunyit untuk mengobati sakit pada sistem pencernaan, diabetes mellitus dan antibiotik. Sebesar 6,7% (2 dari 30 responden) memanfaatkan temu

mangga untuk mengobati sakit pada sistem pencernaan, antibiotik dan diabetes mellitus, 6,7% (2 dari 30 responden) memanfaatkan akar alang-alang, 6,7% (2 dari 30 responden) memanfaatkan mahkota dewa, 6,7% (2 dari 30 responden) memanfaatkan Jahe untuk meningkatkan daya tahan tubuh. Sebesar 3,3% (1 dari 30 responden) memanfaatkan daun sirih untuk antibiotik dan diabetes melitus, 3,3% (1 dari 30 responden) memanfaatkan belimbing wuluh untuk mengobati hipertensi, 3,3% (1 dari 30 responden) memanfaatkan kumis kucing untuk mengobati diabetes melitus, 3,3% (1 dari 30 responden) memanfaatkan kayu manis untuk mengobati diabetes melitus.

Menurut Penelitian Hikmat et al., (2011), TOGA yang potensial dikembangkan untuk mengobati penyakit yang diderita masyarakat Kampung Gunggung Leutik dan Pabuaran Sawah Bogor, meliputi : sambiloto (untuk mengobati Diabetes mellitus), meniran (mengobati hepatitis, Gagal ginjal, dan Rematik), takokak (mengobati sakit jantung), pegagan (mengobati hipertensi), temulawak (mengobati hepatitis), jahe (meningkatkan daya tahan tubuh), binahong (Diabetes mellitus), mahkota dewa (mengobati Tumor), rosella (mengobati hepatitis), sangitan (reumatik), sirih (anti inflamasi), brotowali (mengobati reumatik), dan kenikir (mengobati penyakit Jantung). Penelitian Widyawati & Rizal, (2015) menyebutkan jenis tanaman obat tradisional yang terdapat dipekarangan masyarakat perkotaan dan dapat direkomendasikan menjadi tanaman obat keluarga karena memiliki khasiat antara lain Kunyit, Temu lawak, Kencur, Jahe, Lengkuas, Daun Salam, Mengkudu, Kumis kucing, Mahkota dewa, Soka, Melati, Pepaya, Cocor bebek, Jambu biji, Belimbing buah, Sirih, Pare, Jeruk nipis, Katuk, Kunir putih, Lidah buaya, Alang-alang, Belimbing wuluh, Temu giring, Ubi jalar, dan Beluntas. Dari data dapat terlihat rerata tanaman yang digunakan untuk pengobatan penyakit degeneratif.

Tabel 13. Hasil Uji Data Deskriptif Cara Mengelola Tanaman Obat Keluarga (TOGA) yang digunakan Warga RT 011, RW 003, Kalisari, Jakarta Timur, yang Menderita Penyakit Degeneratif Mengenai Tanaman Obat Keluarga.

Variabel Cara Responden Mengelola TOGA	Pre		Post	
	frekuensi	Presentase (%)	frekuensi	Presentase (%)
Dimakan langsung atau di lalap	15	50%	5	16,7%
Direbus	13	43%	5	16,7%
Dibuat the	0	0%	5	16,7%
Di Jus	0	0%	6	20%
Diambil sari patinya (dibuat jamu)	2	7%	9	30%

Sumber : Data Primer

Tabel 14. Hasil Uji Regresi Linier Cara Mengelola Tanaman Obat Keluarga (TOGA) yang digunakan Warga RT 011, RW 003, Kalisari, Jakarta Timur, yang Menderita Penyakit Degeneratif Mengenai Tanaman Obat Keluarga.

Variabel Dependen	Variabel Independen	N	α	P Value	Signifikan	r	Koefisien
Cara Mengelola TOGA	Cara Mendapatkan TOGA	30	0,05	0,011	Signifikan	0,45	Kuat
Cara Mengelola TOGA	Cara Budidaya TOGA	30	0,05	0,000	Signifikan	0,72	Kuat

Sumber : Data Primer

Cara responden dalam mengelola tanaman obat keluarga (TOGA) adalah dengan dimakan secara langsung atau di lalap sebesar 15 dari 30 responden (50%). Dengan cara di rebus sebesar 13 dari 30 responden. Diambil sari patinya (jamu) sebesar 2 dari 30 responden (7%). Post sosialisasi cara responden dalam mengelola tanaman obat keluarga (TOGA) sebesar 5 dari 30 responden (16,7%) dengan dimakan secara langsung atau di lalap, direbus, dibuat teh. Sebesar 6 dari 30 responden (20%) masyarakat mengelola TOGA dengan cara di jus terbanyak sebesar 9 dari 30 responden (30%) Masyarakat mengelola TOGA dengan diambil sari patinya (jamu).

Tanaman obat yang diolah dengan direbus (jamu godok) telah banyak digunakan masyarakat Indonesia untuk pengobatan, karena manfaatnya sudah dirasakan dan efek samping yang ringan, serta mudah didapatkan. Cara pemanfaatan lainnya secara turun temurun yang dilakukan oleh masyarakat dengan dimakan langsung (dilalap), direbus, dibuat teh, di jus (Hadi et al., 2015). Hal ini karena masyarakat meyakini bahwa tanaman obat yang mengandung senyawa kimia alami, memiliki efek farmakologis dan bioaktivitas yang penting terhadap penyakit infeksi sampai penyakit degeneratif. Saat ini informasi mengenai klinik dan fasilitas pelayanan kesehatan menyediakan tanaman obat sudah banyak terutama di puskesmas (Ahmad, 2012). Mayoritas masyarakat warga RT 011, RW 003, Kalisari, Jakarta Timur mengelola tanaman obat dalam bentuk Jamu dan dilalap. Hal tersebut juga didukung oleh hasil wawancara yang menyatakan rerata responden mengelola tanaman obat dengan cara membuatnya sebagai jamu, teh, jus, serta dilalap.

Hasil uji komparatif juga didapatkan ada hubungan signifikan yang kuat antara cara mengelola tanaman obat keluarga (TOGA) terhadap cara mendapatkan tanaman obat keluarga (TOGA) dan cara budidayanya, dengan angka koefisien (r) = 0,45; 0,72 nilai signifikan 0,011; 0,000 <0,05. Setiap daerah memiliki sistem pemanfaatan tumbuhan yang khas dan berbeda dengan daerah lainnya. Sistem pemanfaatan ini berkaitan dengan keanekaragaman tumbuhan di masing-masing daerah. Pendekatan penduduk lokal terhadap manajemen pemanfaatan ekosistem alam merupakan model jangka panjang

dalam menopang kebutuhan hidup manusia. Selain itu, manajemen sumber daya alam tradisional mampu mempertegas hubungan antara sistem konservasi dengan pemanfaatan keanekaragaman hayati (Kandowanko et al.2011). Kemudahan masyarakat dalam mengolah tanaman obat dengan direbus (jamu godok) banyak digunakan dan dirasakan efek sampingnya ringan. Cara pemanfaatan lainnya dengan dimakan langsung (dilalap), dibuat teh, di jus dan diambil sari patinya (dibuat Jamu) (Hadi et al. 2015).

Tabel 15. Hasil Uji Data Deskriptif Cara Mendapatkan Tanaman Obat Keluarga (TOGA) yang digunakan Warga RT 011, RW 003, Kalisari, Jakarta Timur, yang Menderita Penyakit Degeneratif Mengenai Tanaman Obat Keluarga.

Variabel Cara Responden Mendapatkan TOGA	Pre		Post	
	frekuensi	Presentase (%)	frekuensi	Presentase (%)
Mencari dipekarangan atau tumbuhan obat yang liar di hutan	14	47%	6	20%
Membeli di pasar	16	53%	6	20%
Budidaya	0	0%	18	60%

Sumber : Data Primer

Tabel 16. Hasil Uji Regresi Linier Cara Mendapatkan Tanaman Obat Keluarga (TOGA) yang digunakan Warga RT 011, RW 003, Kalisari, Jakarta Timur, yang Menderita Penyakit Degeneratif Mengenai Tanaman Obat Keluarga.

Variabel Dependen	Variabel Independen	N	α	P Value	Signifikan	r	Koefisien
Cara Mendapatkan TOGA	Cara Budidaya TOGA	30	0,05	0,002	Signifikan	0,55	Kuat
Variabel Dependen	Variabel Independen	N	α	P Value	Signifikan	r	Koefisien
Cara Mendapatkan TOGA	Cara Mengelola TOGA	30	0,05	0,011	Signifikan	0,45	Kuat

Sumber : Data Primer

Pre sosialisasi cara responden dalam mendapatkan tanaman obat keluarga (TOGA) adalah dengan mencari dipekarangan atau tumbuhan obat yang liar di hutan sebesar 15 dari 30 responden (50%). Dengan cara membeli dipasar sebesar 16 dari 30 responden (53%). Post sosialisasi masyarakat mendapatkan TOGA dengan budidaya sebesar 18 dari 30 responden (60%). Untuk masyarakat yang masih mencari TOGA di pekarangan dan hutan atau membelinya di pasar sebesar 6 dari 30 responden (20%). Hasil uji komparatif juga menunjukkan ada hubungan signifikan yang kuat antara cara mendapatkan tanaman obat keluarga (TOGA) terhadap cara budidaya dan cara mengelola tanaman obat keluarga (TOGA), dengan angka koefisien (r) = 0,55; 0,45, nilai signifikan 0,002; 0,011 < 0,05.

Didukung oleh penelitian Sari et al., (2015) Pekarangan rumah telah digunakan untuk menanam tanaman obat, atau yang biasa dikenal sebagai program Tanaman Obat Keluarga (TOGA) oleh masyarakat Indonesia. Menanam tanaman obat merupakan tradisi yang diwariskan oleh orang tua sebagai sumber informasi untuk menanam dan menggunakannya. Dinas Pertanian dan aparat desa lebih banyak terlibat membina masyarakat, sedangkan peran Dinas Kesehatan hanya sebatas menyarankan atau memantau masyarakat. Penelitian Sofian, Supriyatna, Moektiwardoyo, (2013) mengatakan penyuluhan dapat menambah pengetahuan mengenai jenis-jenis tanaman obat, bisa memanfaatkan tanaman-tanaman obat yang sudah ada di pekarangan, serta bagi mereka yang belum memiliki tanaman obat menjadi terdorong untuk menanam tanaman tersebut di pekarangan rumah. Pemerintah sebaiknya berperan secara optimal melalui sosialisasi yang dilakukan secara terus menerus baik dari puskesmas, dinas pertanian, dan instansi lainnya yang berkaitan guna keberhasilan pemanfaatan lahan pekarangan dalam budidaya tanaman obat pada masyarakat di perkotaan.

Tabel 17. Hasil Uji Data Deskriptif Cara Budidaya Tanaman Obat Keluarga (TOGA) yang digunakan Warga RT 011, RW 003, Kalisari, Jakarta Timur, yang Menderita Penyakit Degeneratif Mengenai Tanaman Obat Keluarga.

Cara Mendapatkan TOGA	Pre		Post	
	frekuensi	Presentase (%)	frekuensi	Presentase (%)
Sistem Agroforesti	30	100%	3	10%
Hidroponik	0	0%	16	53%
Akuaponik	0	0%	11	37%

Sumber : Data Primer

Hasil uji data deskriptif mengatakan mayoritas responden sebelum sosialisasi dari pemerintah melakukan budidaya tanaman obat keluarga (TOGA) dengan Sistem Agroforesti (mencari di pekarangan rumah yang tumbuh liar atau sengaja ditanam) sebesar 30 responden (100%). Post sosialisasi responden mulai berlajar cara lain dalam budidaya TOGA yakni dengan Hidroponik sebesar 16 dari 30 responden (53%). Akuaponik 11 dari 30 responden (37%). Sistem Agroforesti 3 dari 30 responden (10%). Hasil uji komparatif terlihat ada hubungan signifikan yang kuat antara cara budidaya tanaman obat keluarga (TOGA) terhadap cara mengelola tanaman obat keluarga (TOGA), dengan angka koefisien (r) = 0,72, nilai signifikan 0,000 < 0,05. Hasil wawancara responden yang awalnya melakukan budidaya tanaman obat keluarga (TOGA) dengan Sistem Agroforesti (mencari di pekarangan rumah yang tumbuh liar atau sengaja ditanam), kini responden mulai banyak beralih kepada cara budidaya Hidroponik dan Akuaponik.

Didukung penelitian Sofian, Supriyatna, Moektiwardoyo, (2013) menyatakan pemerintah telah melakukan penyuluhan program pemanfaatan lahan untuk menanam TOGA, yang mana program kegiatan yang dilakukan dititikberatkan kepada menumbuhkan kesadaran masyarakat pentingnya untuk meluangkan waktu, tenaga, dan lahannya untuk dimanfaatkan menanam tanaman obat (sistem agroforesti). Di wilayah perkotaan yang terbatas akan lahan (pekarangan), serta kesibukan masyarakatnya, cara yang tepat untuk budidaya tanaman berkhasiat obat adalah dengan cara hidroponik atau akuaponik (Martono et al., 2017). Hidroponik merupakan metode bercocok tanam dengan menggunakan media tanam selain tanah, seperti batu apung, kerikil, pasir, sabut kelapa, potongan kayu atau busa (Roidah, 2014).

Penelitian Martono et al., (2017) mengatakan media tanaman aquaponik, Tanaman Herbal dalam Karung (taherlarung) dan fermentasi pupuk cair organik cocok untuk penanaman TOGA di masyarakat perkotaan. Contoh smart environment, smart people, smart life masyarakat perkotaan terlihat pada pemanfaatan tanaman obat di kota Bogor sudah dimasukkan dalam program pembinaan kesejahteraan keluarga, sedangkan di kota Karang Anyar, Gianyar, dan Sumenep dimasukkan dalam program ekonomi dan program tanaman obat yang berasal dari tanaman hias (Sari et al. 2015). Dari penelitian terlihat smart environment, smart people, smart life pemanfaatan tanaman obat oleh warga RT 011, RW 003, Kalisari, Pasar Rebo, Jakarta Timur, telah terlaksana melalui penerapan program pemerintah (Smart Government) yang menganjurkan pemanfaatan lahan pekarangan sebagai media untuk budidaya tanaman obat. Fasilitas pelayanan kesehatan dapat menyediakan informasi mengenai tanaman obat, sehingga pola pikir masyarakat perkotaan dapat berubah untuk memanfaatkan tanaman obat dalam mengobati dan mencegah penyakit yang mereka derita (Ahmad, 2012).

KESIMPULAN DAN SARAN

Dari studi kasus dapat ditarik kesimpulan penyakit degeneratif yang banyak diderita oleh masyarakat Indonesia adalah Hipertensi dan Diabetes Melitus. Masyarakat Indonesia khususnya warga Rt. 011, Rw. 003, kalisari, Jakarta Timur memiliki pengetahuan baik mengenai pemanfaatan tanaman obat keluarga untuk kesehatannya. Adapun hal tersebut dipengaruhi dari sumber informasi yang didapat masyarakat mengenai pemanfaatan tanaman obat keluarga (TOGA) tidak hanya dari warisan tradisi orang tua (nenek moyang), tetapi juga dari peranan sosialisasi dan pantauan dari pemerintah seperti Dinas Pertanian, Dinas Kesehatan, Puskesmas, aparat desa, dan Tim Penggerak Pembina Kesejahteraan Keluarga (PKK), serta teman seprofesi yang sangat berguna dalam penggerakan masyarakat dalam memanfaatkan tanaman obat keluarga (TOGA).

Peningkatan layanan umum yang dilakukan Pemerintah berdasarkan konsep *smart city*, yang terdiri dari 6 dimensi yaitu smart economy, smart environment, smart people, smart life, smart mobility, dan smart goverment (Purnomowati dan Ismini, 2014). Peningkatan pelayanan di bidang Kesehatan dan Pertanian yang dilakukan oleh Kementerian Kesehatan, Dinas Kesehatan, Kementerian Pertanian, dan Dinas Pertanian, melalui Puskesmas Kecamatan Pasar Rebo yang bekerjasama dengan aparat desa atau Tim Penggerak Pembina Kesejahteraan Keluarga (PKK) dalam sosialisasi pemanfaatan lahan perkarangan rumah dalam budidaya tanaman obat keluarga dan pemanfaatan TOGA dalam pencegahan dan pengobatan penyakit degeneratif. Keberhasilan penerapan program pemerintah (Smart Government) mengenai pemanfaatan lahan pekarangan sebagai media untuk budidaya tanaman obat di buktikan dengan sosialisai secara terus menerus kepada masyarakat yang tinggal di perkotaan. Serta adanya fasilitas pelayanan kesehatan dapat menyediakan informasi mengenai tanaman obat, sehingga pola pikir masyarakat perkotaan dapat berubah untuk memanfaatkan tanaman obat (smart environment, smart people, smart life).

Pemerintah seperti Dinas Pertanian, Dinas Kesehatan, Puskesmas, aparat desa, bekerjasama dengan Tim Penggerak Pembina Kesejahteraan Keluarga (PKK), serta teman seprofesi untuk melakukan sosialisasi dan pantauan secara terus menerus kepada masyarakat perkotaan untuk mewujudkan pemanfaatan lahan perkarangan sebagai media untuk budidaya tanaman obat.

DAFTAR PUSTAKA

- Ahmad, A.F. (2012). Analisis Penggunaan Jamu Untuk Pengobatan Pada Pasien Di Klinik Saintifikasi Jamu Hortus Medicus Tawangmangu. Depok : Universitas Indonesia.
- Aini, L.N. (2017). Analisis Deskriptif Kualitatif tentang Proses Komunikasi dalam Sosialisasi Tim Penggerak PKK Desa Ngunut Mengenai Pemanfaatan TOGA kepada Masyarakat di Desa Ngunut, Kecamatan Jumantono, Kabupaten Karanganyar. Surakarta : Universitas Sebelas Maret.
- Astuti, A. (2016). Tiga Faktor Penggunaan Obat Herbal Hipertyensi di Kota Jambi. *Journal Endurance*, Vol. 1, No. 2, Hal. 81-87.
- Atmojo, E.S. (2015). Pengenalan Etnobotani Pemanfaatan Tanaman Sebagai Obat Kepada Masyarakat Desa Cabak Jiken Kabupaten Blora. Yogyakarta : FKIP-Universitas PGRI Yogyakarta.
- Badan Pusat Statistik-Statistics Indonesia (BPS), (2008). National Family Planning Coordinating Board, Ministry of Health, ORC Macro. Indonesia Demographic and Health Survey 2007. Calverton, Maryland: BPS and ORC Macro. Indonesia : Badan Pusat Statistik-Statistics Indonesia.
- Effendi, M. (2013). Pemanfaatan Sistem Pengobatan Tradisional (Batra) di Puskesmas. Surabaya : FISP-UNAIR.

- Hadi, E.E.W., Widyastuti, S.M., & Wahyuono, S. (2015). Keanekaragaman dan Pemanfaatan Tumbuhan Bawah Pada Sistem Agroforestri di Perbukitan Menoreh, Kabupaten Progo. *Jurnal Manusia dan Lingkungan*. Vol. 23. No. 2. Hal. 206-215. Yogyakarta : UGM.
- Hikmat, A., Zuhud, E.A.M., Siswoyo., Sandra, E., Sari, K. R. (2011). Revitalisasi Konservasi Tumbuhan Obat Keluarga (TOGA) Guna Meningkatkan Kesehatan dan Ekonomi Keluarga Mandiri di Desa Contoh Lingkar Kampus IPB Darmaga Bogor. *Jurnal Ilmu Pertanian Indonesia*. Hlm. 71-80. Vol. 16. No. 2. Bogor : IPB.
- Jennifer, H dan Saptutyingsih. (2015). Preferensi Individu Terhadap Pengobatan Tradisional di Indonesia. *Jurnal Ekonomi dan Studi Pembangunan*. Vol. 16, No. 1, Hal. 26-41.
- Kandowangko, N., Solang, M., & Ahmad, J. (2011). Kajian Etnobotani Tumbuhan Obat oleh Masyarakat Kabupaten Bonebolango Provinsi Gorontalo. Laporan Penelitian Etnobotani Tanaman Obat. Jurusan Biologi FMIPA. Universitas Negri Gorontalo. Gorontalo : Universitas Negri Gorontalo.
- Karo-karo, U. (2010). Pemanfaatan Tanaman Obat Keluarga di Kelurahan Tanah 600, Medan. *Jurnal Kesehatan Masyarakat Nasional*. Vol.4, No. 5. Medan : Kopertis Wilayah 1.
- Katno, P.S. (2009). Tingkat Manfaat dan Keamanan Tanaman Obat dan Obat Tradisional. Balai Penelitian Obat Tawangmangu. Fakultas Farmasi Universitas Gajah Mada. Yogyakarta : Fakultas Farmasi UGM.
- Kartidjo. P., Puspawati, R., Sutarna., Purnamasari, N. (2014). Evaluasi Penggunaan Obat Penyakit Degeneratif Di Poliklinik Spesialis Rawat Jalan Rumah Sakit Umum Pusat Dr. Hasan Sadikin Bandung. *Kartika Jurnal Ilmiah Farmasi*. Vol. 2. No. 1. Hal. 35-44. Bandung : Universitas Jendral Ahmad Yani.
- Kementerian Kesehatan. (2007). Peraturan Menteri Kesehatan Republik Indonesia Nomor 1109/Menkes/Per/IX/2007. Jakarta : Kementerian Kesehatan.
- Martono, Y., Setiawan, A. (2017). SABDA TOGA (Sarana Budidaya Tanaman Obat Keluarga) Daerah Perkotaan di RT 04 dan 06 RW 07 Kelurahan Tegalrejo Kota Salatiga. *Jurnal Pengabdian Masyarakat Indonesia*. Vol. 1. No. 1. Hal. 1-5. Malang : Universitas Barwijaya.
- Purnomowati, W dan Ismini. (2014). Konsep *Smart city* dan Pengembangan Pariwisata di Kota Malang. *Jurnal JIBEKA*. Vol. 8. No. 1. Malang : Universitas Widyagama Malang.
- Rahmawati, U., Suryani, E., Mukhlason, A. (2012). Pengembangan Repository Pengetahuan Berbasis Ontologi untuk Tanaman Obat Indonesia, *Jurnal Teknik POMITS*, Vol.1, No.1. hal. 1-6. Surabaya: ITS.
- Roidah, I.S. (2014). Pemanfaatan Lahan Dengan Menggunakan Sistem Hidroponik. *Jurnal Universitas Tulungagung Bonorowo*. Vol. 1. No. 2. Tulungagung : Universitas Tulungagung.
- Sari, I.D., Yuniar, Y., Siahaan, S., Riswati., Syaripuddin, M. (2015). Tradisi Masyarakat dalam Penanaman dan Pemanfaatan Tumbuhan Obat Lekat di Pekarangan. *Jurnal Kefarmasian Indonesia*, Vol. 5, No. 2.

- Sofian, F.F., Supriyatna, Moektiwardoyo, M. (2013). Peningkatan Sikap Positif Masyarakat Dalam Pemanfaatan Tanaman Obat Pekarangan Rumah di Desa Sukamaju dan Girijaya Kabupaten Garut. *Jurnal Aplikasi Ipteks untuk Masyarakat*. Vol. 2. No. 2. Hal. 107-117.
- Sudewa, I.W.B., Ismato, Y.A., Rompas, S. (2014). Pengaruh Buah Mahkota Dewa (*Phaleria macrocarpa*) terhadap Penurunan Tekanan Darah pada Penderita Hipertensi di Desa Werdhi Agung Kecamatan Dumoga Tengah Kabupaten Bolaang Mongondow. Manado : UNSRAT.
- Sumarmiyati, Rahayu, P.W.S. (2015). Potensi Pengembangan Tanaman Obat Lokal Skala Rumah Tangga Untuk Mendukung Kemandirian Pangan dan Obat di Samarinda, Kalimantan Timur. Pros SemNas Mas Biodiv Indon. Vol.1. No.2. Hal. 330-336. Kalimantan Timur : Balai Pengkajian Teknologi Pertanian Kalimantan Timur.
- Susanto, A. (2017). Komunikasi Dalam Sosialisasi Tanaman Obat Keluarga (TOGA) di Kecamatan Margadana. *Jurnal Para Pemikir*, Vol. 6, No. 1. Tegal : Politeknik Harapan Bersama.
- Widyawati, A.T., Rizal.M. (2015). Upaya pemberdayaan apotik hidup di perkotaan melalui deskripsi dan manfaat tanaman obat. *PROSIDING SEM NAS MASYARAKAT BIODIVERSITAS INDONESIA*. Vol. 1, No. 8, Hal. 1890-1895.
- Widyasari, N. (2017). Hubungan Karakteristik Responden Dengan Risiko Diabetes Melitus Dan Dislipidemia Kelurahan Tanah Kalikeding. Jawa Timur : Dinas Kesehatan Provinsi Jawa Timur.
- Yatias, E.A. (2015). Etnobotani Tumbuhan Obat Di Desa Neglasari Kecamatan Nyalindung Kabupaten Sukabumi Provinsi Jawa Barat. Jakarta : UIN.
- Yuliana, P., Dewi, A.P., Hasneli, Y. (2013). Hubungan Karakteristik Keluarga dan Jenis Penyakit terhadap Pemanfaatan Pelayanan Kesehatan. Riau : UNRI.

KEKAYAAN FLORA DAN KARAKTERISTIK VEGETASI MANGROVE HUTAN LINDUNG PANTAI PULAU RIMAU, KABUPATEN BANYUASIN, SUMATERA SELATAN

Adi Winata¹⁾, Ernik Yuliana¹⁾, Yuni Tri Hewindati¹⁾, Ati Rahadiati²⁾

¹⁾ Fakultas MIPA Universitas Terbuka

²⁾ Badan Informasi Geospasial

Email korespondensi: adit@ecampus.ut.ac.id

ABSTRAK

Ekosistem mangrove merupakan salah satu ekosistem penting di wilayah pesisir dan laut, berfungsi sebagai habitat berbagai jenis biota (flora dan fauna). Tujuan penelitian adalah menganalisis kekayaan flora dan karakteristik vegetasi ekosistem mangrove. Lokasi penelitian adalah ekosistem mangrove di Hutan Lindung Pantai Pulau Rimau, Kabupaten Banyuasin. Data yang dikumpulkan adalah data primer berupa jenis dan jumlah individu flora, serta parameter ekologi perairan. Data flora dikumpulkan melalui teknik analisis vegetasi menurut metoda garis berpetak. Petak contoh dibuat dengan bentuk bujur sangkar dalam beberapa ukuran, yaitu untuk tingkat semai berukuran 2 × 2 m; pancang 5 × 5 m; dan tingkat pohon 10 × 10 m. Petak pengamatan vegetasi dibuat masing-masing satu jalur sepanjang 120 m ke arah daratan pada dua sisi hutan lindung, yakni di sisi S. Calik dan sisi S. Banyuasin. Analisis data dilakukan secara deskriptif dan disajikan dalam bentuk tabel, grafik, dan uraian. Hasil penelitian menunjukkan bahwa terdapat perbedaan karakter mangrove pada kedua lokasi penelitian. Dari segi keanekaragaman floranya, tercatat sebanyak 57 spesies tumbuhan dari dalam dan sekitar petak contoh, namun hanya 15 spesies (26,32%) di antaranya yang merupakan spesies mangrove sejati. Tercatat sejumlah 11 dan 10 spesies pohon mangrove berturut-turut dari sisi S. Calik dan S. Banyuasin, akan tetapi hanya 7 spesies yang ditemukan pada kedua lokasi itu. Mangrove S. Calik terutama didominasi oleh *Nypa* (INP 53,59%) dan *Bruguiera* (51,12%), sementara mangrove S. Banyuasin didominasi *Sonneratia* (66,91%) dan *Avicennia* (51,73%). Indeks keragaman Simpson untuk lokasi S. Calik dan S. Banyuasin berturut-turut adalah 0,82 dan 0,78; sedangkan indeks kesamaan komunitas Sørensen antar kedua lokasi itu adalah 0,67.

Kata kunci: kekayaan, flora, mangrove, indeks keragaman, indeks kesamaan komunitas

PENDAHULUAN

Ekosistem mangrove merupakan salah satu ekosistem penting di wilayah pesisir dan laut, berfungsi sebagai habitat berbagai jenis biota. Ekosistem mangrove merupakan ekosistem yang penting dan unik, dikenal sebagai pemerangkap lumpur dan berbagai hanyutan yang dibawa arus laut, termasuk sampah-sampah organik dan sampah lain dari daratan. Substrat mangrove dikenal kesuburannya, sehingga berfungsi sebagai habitat berbagai jenis biota (Winata dan Rusdiyanto, 2015). Bagi wilayah pesisir, ekosistem ini terutama sebagai jalur hijau di sepanjang pantai/muara sungai, sangatlah penting untuk nener/ikan dan udang serta mempertahankan kualitas ekosistem perikanan, dan pertanian (Indrayanti *et al.*, 2015).

Fungsi ekologis lain dari ekosistem mangrove adalah sebagai pelindung kawasan sekitarnya agar tidak hancur diterjang ombak. Mangrove dapat mengurangi dampak gelombang badai dan melindungi area pantai daerah dampak badai, bahkan dapat melemahkan gelombang tsunami di India pada tahun 2004 (Das, 2013). Kegunaan yang lain, ekosistem mangrove juga bermanfaat bagi masyarakat sekitar untuk memenuhi beberapa kebutuhan sehari-hari. Misalnya pemanfaatan kayu mangrove (terutama *Rhizophora*, *Bruguiera* dan *Ceriops*) untuk bahan bangunan dan rumah, sumber protein dari kerang-kerangan, siput, krustasea dan ikan, serta bahan obat-obatan tradisional

(Winata dan Rusidyanto, 2015).

Mengingat pelbagai fungsi dan manfaat mangrove bagi lingkungan dan manusia, maka sudah seharusnya ekosistem mangrove dijaga kelestariannya, sehingga dapat tetap memberikan jasa ekosistem terhadap kepentingan umat manusia (Winata *et al.*, 2017). Mangrove di sebelah utara Pulau Rimau telah ditetapkan sebagai Hutan Lindung Pantai sesuai dengan letaknya di sisi dalam estuaria S. Banyuasin, di pesisir timur P. Sumatera (KPHL Unit I Banyuasin, tt.). Selain berfungsi sebagai hutan lindung, mangrove ini juga menyediakan fungsi-fungsi pemanfaatan langsung bagi masyarakat di sekitarnya, misalnya sebagai sumber kayu bakar, daun nipah bahan atap, ikan, kepiting, dan lain-lain. Untuk memahami nilai penting kawasan mangrove Hutan Lindung Pantai Pulau Rimau ini diperlukan pengumpulan data dasar kawasan, salah satunya adalah kekayaan flora dan karakteristik vegetasi mangrove yang terkait.

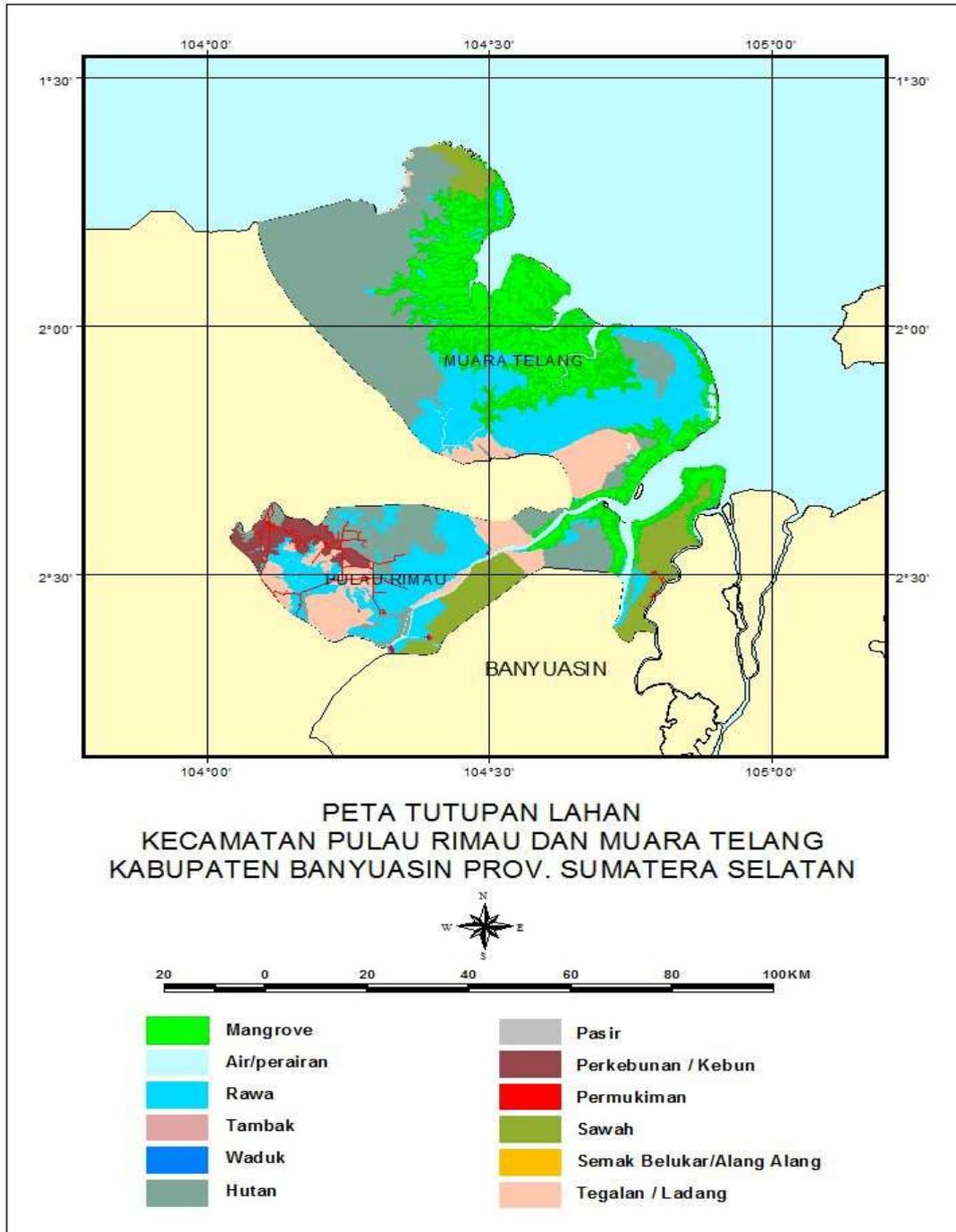
Tujuan studi adalah menganalisis kekayaan flora dan karakteristik vegetasi ekosistem mangrove di Kecamatan Pulau Rimau, Kabupaten Banyuasin. Karakteristik vegetasi tersebut meliputi jumlah, jenis dan struktur vegetasi pohon-pohon mangrove, serta kondisi substrat yang terkait.

METODE PENELITIAN

Lokasi penelitian adalah Hutan Lindung Pulau Rimau, di wilayah Kecamatan Pulau Rimau dan Desa Kuala Puntian, Kecamatan Tanjung Lago, Kabupaten Banyuasin (Gambar 1). Penelitian dilaksanakan antara bulan Juli-September 2017. Pengambilan data lapangan dilakukan pada tanggal 14-18 Agustus 2017. Rancangan penelitian adalah *explanatory research design* menggunakan pendekatan kuantitatif.

Objek penelitian adalah tegakan hutan mangrove di kawasan hutan lindung mangrove Pulau Rimau. Wilayah yang diteliti adalah area-area hutan mangrove yang sering dimanfaatkan oleh masyarakat, baik langsung maupun tidak langsung, dan relatif tidak jauh dari permukiman. Untuk kepentingan penelitian ini, dipilih dua sisi Hutan Lindung Pulau Rimau, yakni di sebelah barat di sisi Sungai Calik dan di sebelah timur di sisi Sungai Banyuasin.

Data vegetasi diambil dengan penarikan contoh sistematis (*systematic sampling*; Krebs, 1989; Walpole, 1995), dengan membuat dua jalur transek analisis vegetasi yang diletakkan kurang lebih tegak lurus garis tepian sungai-sungai besar, yakni Sungai Calik (S. Penuguan) dan Sungai Banyuasin, dari tepi sungai ke arah pedalaman hutan. Kedua sungai besar tersebut memiliki lebar lebih dari 1 km pada titik-titik awal transek diletakkan.

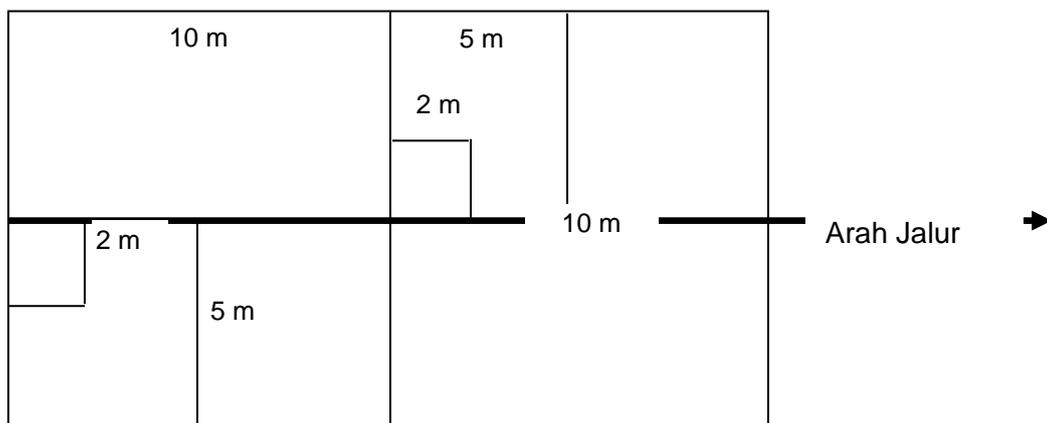


Gambar 1. Peta Tutupan Lahan Kecamatan Pulau Rimau

Data yang dikumpulkan pada penelitian ini adalah data primer dan sekunder. Data primer berupa jumlah, jenis dan struktur vegetasi pohon-pohon dan permudaan pohon mangrove, serta kondisi substrat yang terkait (jenis substrat, serta pH, kekeruhan dan suhu air sungai). Data sekunder mencakup berbagai informasi penunjang yang diperlukan dalam pembahasan dan penarikan kesimpulan; termasuk interaksi penduduk dengan hutan mangrove.

Untuk menggambarkan struktur vegetasi mangrove, dilakukan pengambilan data tinggi pohon (dan anakan pohon); diameter batang setinggi dada (DBH, *diameter at breast height*); serta kerapatan batang per hektar. Definisi tingkat permudaan yang digunakan dalam penelitian ini adalah sebagai berikut: 1) Semai adalah permudaan mulai dari kecambah sampai anakan pohon hingga tinggi mendekati 1,5 m; 2) Pancang adalah anakan pohon dengan tinggi 1,5 m sampai dengan pohon muda ber-DBH kurang dari 10 cm; 3) Pohon adalah tegakan dengan DBH 10 cm atau lebih (Cintron & Novelli, 1984, Soerianegara & Indrawan, 1987).

Data dikumpulkan melalui teknik analisis vegetasi menurut metoda garis berpetak (Bengen, 2002). Dalam metoda ini, petak contoh dibuat dengan bentuk bujur sangkar dalam beberapa ukuran (Gambar 2). Petak contoh vegetasi tingkat semai berukuran 2 m x 2 m; tingkat pancang 5 m x 5 m; dan tingkat pohon 10 m x 10 m. Ketiga macam petak contoh itu di lapangan diletakkan secara tumpang tindih menurut skema berikut:



Gambar 2. Peletakan petak ukur menurut metode jalur berpetak

Analisis data dilakukan secara deskriptif dengan menyajikan jumlah dan jenis flora, analisis vegetasi, serta menghitung indeks nilai penting (INP) yang terdiri atas kerapatan jenis, kerapatan relatif, frekuensi jenis, frekuensi relatif, dominansi jenis, dan dominansi relatif. Indeks keragaman Simpson (1-D) dan indeks kesamaan komunitas Sørensen dihitung menurut rumus yang tersedia pada Krebs (1989).

HASIL DAN PEMBAHASAN

Wilayah hutan mangrove yang diteliti merupakan bagian dari kawasan Hutan Lindung Pulau Rimau seluas 10.585 ha. Hutan lindung pantai ini berada di bawah pengelolaan KPHL (Kesatuan Pemangkuan Hutan Lindung) Unit I Banyuasin. Secara administrasi pemerintahan, hutan lindung ini termasuk dalam wilayah Kecamatan

Banyuasin II (sebagian besar kawasan), Kec. Tanjung Lago, dan Kec. Pulau Rimau, Kabupaten Banyuasin (KPHL Unit I Banyuasin, tt.). Di sisi sebelah luar, hutan lindung ini dikelilingi oleh sungai. Yakni Sungai Calik (atau S. Penuguan menurut orang setempat) di sebelah barat laut, S. Banyuasin di sebelah timur, dan Muara Banyuasin di sebelah utara. Di sisi dalam yang berupa daratan, hutan lindung ini berbatasan dengan area perkebunan kelapa sawit PT SAL dan PT HSK di sebelah selatan, dan dengan kanal Desa Manggar Raya di sebelah tenggaranya.

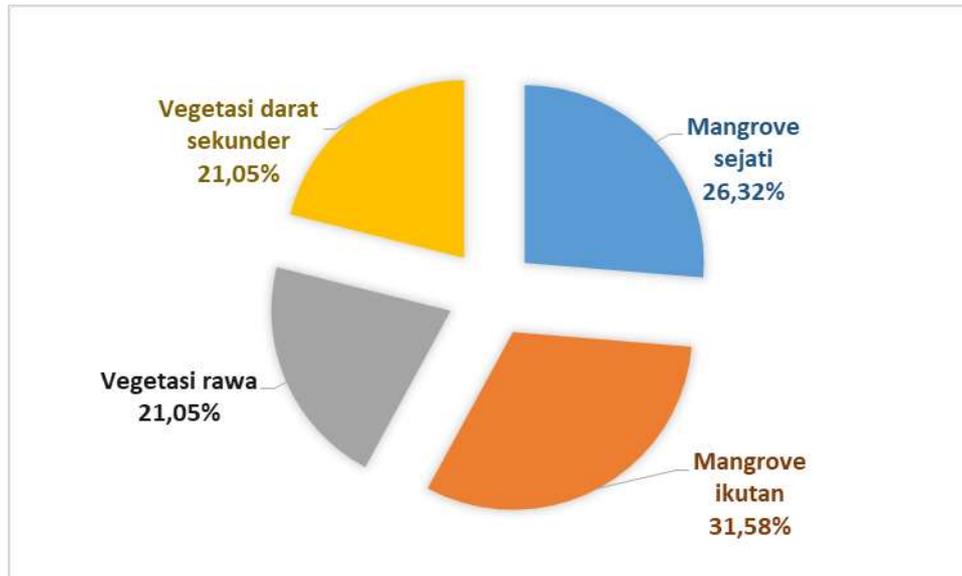
Hutan-hutan di wilayah KPHL Unit I Banyuasin pada umumnya merupakan hutan lindung pantai yang didominasi oleh tipe hutan mangrove yang berada di sepanjang wilayah pesisir timur pantai Sumatera Selatan. Hanya di wilayah Resort Kemampo yang bukan merupakan hutan pantai, melainkan hutan tanah kering bertipe hutan hujan tropika basah di wilayah dengan topografi datar (KPHL Unit I Banyuasin, tt.).

Klasifikasi iklim wilayah ini termasuk ke dalam tipe curah hujan A, dengan ketinggian kawasan hutan lindung berkisar antara 0–7 m dpl dan tegakan yang didominasi oleh pohon-pohon yang selalu hijau sepanjang tahun (KPHL Unit I Banyuasin, tt.).

1. Komposisi Jenis Mangrove

Analisis vegetasi dilakukan pada dua wilayah kajian di lingkungan hutan lindung mangrove Pulau Rimau, yaitu mangrove di sisi S. Calik dan mangrove di sisi S. Banyuasin. Pada masing-masing wilayah dibuat satu jalur pengamatan vegetasi yang terdiri dari 12 plot, dengan jumlah total 24 plot.

Dari segi kekayaan floranya, tercatat sekurang-kurangnya sebanyak 57 spesies tumbuhan tumbuh di dalam dan di luar plot pengamatan vegetasi, 24 di antaranya merupakan spesies pohon. Spesies yang selebihnya merupakan jenis-jenis semak dan terna. Dari jumlah 57 spesies tersebut, 15 spesies (26,32%) di antaranya dikenal sebagai jenis-jenis mangrove sejati dan 18 spesies (31,58%) lagi adalah jenis-jenis mangrove ikutan. Dari kelompok selebihnya, 12 jenis (21,05%) adalah yang biasa ditemukan di wilayah rawa-rawa serta sisanya (21,05%) adalah jenis-jenis tumbuhan dan pohon hutan sekunder tanah kering (Gambar 3).



Gambar 3. Komposisi jenis tumbuhan di hutan lindung mangrove Pulau Rimau

Terlihat pada gambar di atas, proporsi jenis-jenis mangrove sejati hanya sekitar seperempat dari keseluruhan jenis yang ada. Padahal jenis-jenis mangrove sejati merupakan penyusun utama ekosistem mangrove, yang menjadi indikator kondisi hutan mangrove yang bersangkutan (FAO, 2007; WOA RPROC, 2016). Tomlinson (1986) mendefinisikan spesies mangrove sejati (*true mangrove*) sebagai jenis-jenis mangrove yang telah beradaptasi sedemikian jauh dengan lingkungan bersalinitas tinggi, baik melalui adaptasi morfologis maupun fisiologis, sehingga hanya hidup dengan baik di ekosistem mangrove serta memiliki peran penting dalam membentuk struktur komunitasnya. Mangrove sejati secara alami hanya ditemukan di ekosistem mangrove (Giesen & Wulfraat 2006).

Mangrove ikutan (*associate mangrove*) adalah jenis tumbuhan yang ditemukan hidup di ekosistem mangrove, namun dapat pula hidup di ekosistem yang lain (Noor dkk. 1999). Untuk wilayah Asia Tenggara, Giesen & Wulfraat (2006) mendaftarkan sejumlah 52 spesies mangrove sejati dan 216 spesies mangrove ikutan; sementara untuk wilayah Indonesia angka itu sejumlah 43 spesies mangrove sejati dan 159 spesies mangrove ikutan (Noor dkk. 1999).

Tingginya proporsi jenis-jenis bukan mangrove sejati, yakni kelompok mangrove ikutan dan kelompok bukan mangrove (total 73,68%), yang tercatat dari lokasi menunjukkan bahwa hutan lindung mangrove Pulau Rimau merupakan ekosistem yang telah terganggu. Perubahan komposisi floristik di hutan mangrove dapat terjadi akibat proses-proses perubahan lingkungan secara alami, akibat tindakan atau gangguan manusia, atau kombinasi keduanya (Saenger 2002).

Spesies yang ditandai dengan simbol s pada Tabel 1 menunjukkan bahwa jenis-jenis tersebut adalah tipikal vegetasi sekunder, kebanyakan di antaranya adalah spesies yang bersifat pionir yang dengan segera menginvasi bagian-bagian hutan yang terbuka. Spesies dari marga *Macaranga* dan *Mallotus* tergolong dalam kelompok pohon-pohon pionir berumur pendek (Whitmore 1984), yakni jenis-jenis yang lekas tumbuh namun lekas pula mati atau menghilang dari komunitas vegetasi sekunder. Gelam (*Melaleuca*) sering didapati mendominasi hutan-hutan sekunder bekas terbakar, terutama di wilayah rawa gambut (Anwar dkk. 1984).

Dari kelompok semak dan terna, jenis-jenis khas vegetasi sekunder di antaranya adalah terna perambat *Cayratia*, *Cissus*, dan *Mimosa*. Jenis vegetasi sekunder yang umum pada mangrove yang mengalami gangguan di antaranya adalah paku laut (*Acrostichum*), jeruju (*Acanthus*), tuba laut (*Derris trifoliata*) dan, pada wilayah yang berair, *Cyperus malaccensis* (Phan & Hoang 1993).

Tabel 1. Daftar spesies tumbuhan yang ditemukan beserta penggolongannya

No.	Suku dan nama ilmiah	Nama lokal	M	A	R	S
1	<i>Acanthus ilicifolius</i>	jeruju	m			
2	<i>Acrostichum aureum</i>	paku laut	m			
3	<i>Allophyllus cobbe</i>	penancang		a		s
4	<i>Alstonia spathulata</i>	pulai rawa			r	
5	<i>Avicennia alba</i>	api-api putih	m			
6	<i>Avicennia officinalis</i>	api-api ludat	m			
7	<i>Barringtonia conoidea</i>	putat sungai		a		
8	<i>Bruguiera gymnorrhiza</i>	tumu	m			
9	<i>Bruguiera sexangula</i>	pertut	m			
10	<i>Caesalpinia</i> sp.	-		a		
11	<i>Cayratia trifolia</i>	galing-galing				s
12	<i>Cerbera manghas</i>	bintaro		a		
13	<i>Ceriops tagal</i>	tengar	m			
14	<i>Cissus hastata</i>	akar asam riang				s
15	<i>Citrus</i> sp.	limau		a		
16	<i>Commelina nudiflora</i>	gewor			r	
17	<i>Crinum asiaticum</i>	bakung			r	
18	<i>Cyperus javanica</i>	rumput lingsing			r	
19	<i>Cyperus malaccensis</i>	wlingi laut		a		
20	<i>Derris trifoliata</i>	tuba laut		a		
21	<i>Eclipta alba</i>	urang-aring			r	
22	<i>Eleocharis dulcis</i>	tike		a		
23	<i>Excoecaria agallocha</i>	buta-buta	m			
24	<i>Ficus benyamina</i>	beringin				s
25	<i>Ficus</i> sp	ara				
26	<i>Ficus</i> sp.2	ara rambat				s
27	<i>Fimbristylis sericea</i>	-			r	
28	<i>Flagellaria indica</i>	rotan tikus		a		
29	<i>Glochidion littorale</i>	dempul		a		s
30	<i>Heritiera littoralis</i>	dungun	m			
31	<i>Hibiscus tiliaceus</i>	waru		a		
32	<i>Imperata cylindrica</i>	ilalang				s
33	<i>Leptochloa cf neesii</i>	perumpungan				s

No.	Suku dan nama ilmiah	Nama lokal	M	A	R	S
34	<i>Ludwigia octovalvis</i>	lombokan			r	
35	<i>Lygodium flexuosum</i>	paku hata				s
36	<i>Macaranga cf hypoleuca</i>	mahang putih			r	s
37	<i>Mallotus paniculatus</i>	balik angin				s
38	<i>Melaleuca cajuputi</i>	gelam			r	s
39	<i>Melastoma malabathricum</i>	senggani		a		s
40	<i>Mimosa pigra</i>	sikejut besar			r	s
41	<i>Mimosa pudica</i>	sikejut				s
42	<i>Nypa fruticans</i>	nipah	m			
43	<i>Paspalum vaginatum</i>	rumpun pahit				s
44	<i>Phragmites karka</i>	perumpung			r	s
45	<i>Pluchea indica</i>	beluntas		a		s
46	<i>Pongamia pinnata</i>	malapari		a		
47	<i>Rhizophora apiculata</i>	bakau minyak	m			
48	<i>Rhizophora mucronata</i>	bakau kurap	m			
49	<i>Scirpus cf litoralis</i>	endong		a		
50	<i>Sonneratia caseolaris</i>	pedada	m			
51	<i>Sphaeranthus indicus</i>	mundika				s
52	<i>Stenochlaena palustris</i>	paku udang			r	s
53	<i>Sarcolobus globosus</i>	akar batu	m			
54	<i>Terminalia catappa</i>	ketapang		a		
55	<i>Uncaria sp.</i>	akar kekait				s
56	<i>Wedelia biflora</i>	seruni		a		s
57	<i>Xylocarpus granatum</i>	nyirih	m			
			15	18	12	

Keterangan: m = mangrove sejati, a = mangrove ikutan (asosiasi), r = vegetasi rawa, s = vegetasi darat sekunder

2. Analisis Vegetasi

Dari jalur analisis vegetasi yang dibuat, ditemukan sebanyak 183 individu pohon dari 14 spesies mangrove. Jenis-jenis penyusun hutan mangrove itu adalah *Avicennia alba*, *A. officinalis*, *Barringtonia conoidea*, *Bruguiera gymnorrhiza*, *B. sexangula*, *Ceriops tagal*, *Excoecaria agallocha*, *Heritiera littoralis*, *Nypa fruticans*, *Pongamia pinnata*, *Rhizophora stylosa*, *R. mucronata*, *Sonneratia caseolaris*, dan *Xylocarpus granatum*.

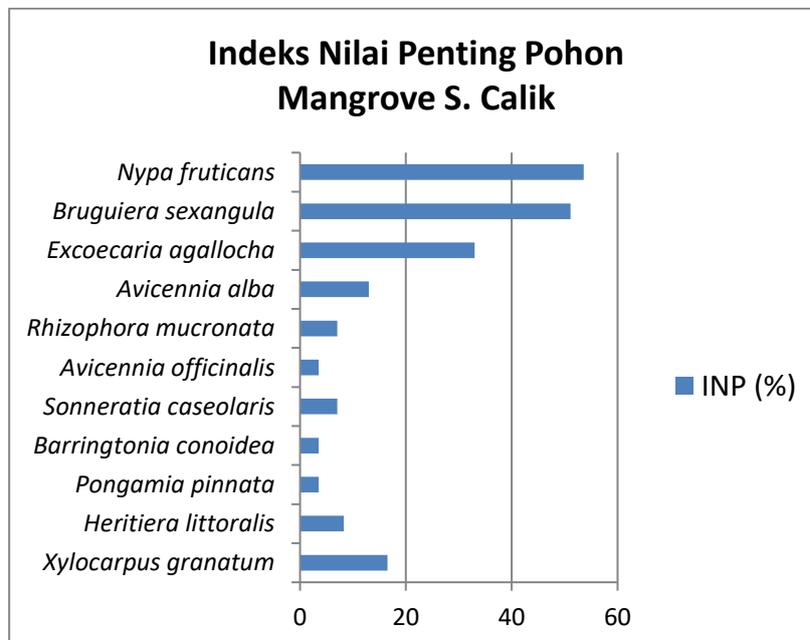
Merujuk pada komposisi individu mangrove yang tercatat, terlihat adanya perbedaan antara tegakan hutan mangrove di tepi S. Calik dengan mangrove di tepi S. Banyuasin. Hutan mangrove di tepi S. Calik banyak didominasi oleh nipah (*Nypa fruticans*). Palma ini menyusun sekitar 30,86% individu yang tercatat, disusul oleh pertut (*Bruguiera sexangula*) 28,40% dan kayu buta-butu (*Excoecaria agallocha*) 14,81% (Tabel 2) Komposisi jenis selebihnya dapat dilihat pada Gambar 4. Dalam pada itu hutan mangrove di tepi S. Banyuasin didominasi oleh pedada (*Sonneratia caseolaris*), yang menyusun sekitar 48,39% jumlah pohon yang tercatat dalam plot. Banyaknya individu pedada ini dikarenakan kebanyakan adalah pohon-pohon muda, yang menyusun tahapan suksesi hutan mangrove di atas paparan lumpur yang baru terbentuk di tepian S. Banyuasin. Bahkan plot pertama di tepi sungai hanya berisi individu pedada pada tingkat semai dan

pancang. Pada peringkat berikutnya adalah jenis api-api ludat (*Avicennia officinalis*) 25,81%, dan nipah 12,90% (Tabel 2 dan Gambar 5).

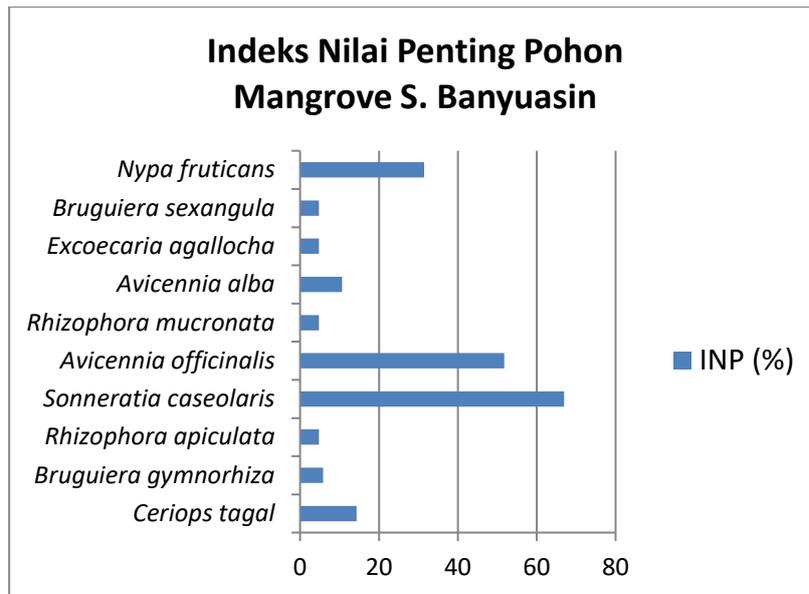
Tabel 2. Tiga spesies pohon dengan Indeks Nilai Penting (INP) tertinggi di kedua area penelitian

	Spesies	Σ batang	KR (%)	F	FR (%)	INP (%)	1 - D
Mangrove S. Calik							
1	<i>Nypa fruticans</i>	25	30,86	0,83	22,73	53,59	0,82
2	<i>Bruguiera sexangula</i>	23	28,40	0,83	22,73	51,12	
3	<i>Excoecaria agallocha</i>	12	14,81	0,67	18,18	33,00	
Mangrove S. Banyuasin							
1	<i>Sonneratia caseolaris</i>	45	48,39	0,42	18,52	66,91	0,78
2	<i>Avicennia officinalis</i>	24	25,81	0,58	25,93	51,73	
3	<i>Nypa fruticans</i>	12	12,90	0,42	18,52	31,42	

Perbedaan kedua tegakan hutan mangrove tersebut lebih jauh didukung oleh hasil olahan analisis vegetasi, yang mendapatkan bahwa nipah, pertut dan kayu buta-buta menduduki tiga posisi tertinggi dalam Indeks Nilai Penting (INP) pohon-pohon mangrove S. Calik, berturut-turut dengan INP 53,59%; 51,12% dan 33,00%. Sementara tiga posisi tertinggi INP pohon-pohon mangrove S. Banyuasin ditempati oleh pedada (66,91%), api-api ludat (51,73%), dan baru diikuti oleh nipah (31,42%). (Tabel 2, Gambar 4 dan Gambar 5).



Gambar 4. Indeks nilai penting pohon di wilayah mangrove S. Calik



Gambar 5. Indeks nilai penting pohon di wilayah mangrove S. Banyuasin

Indeks keragaman Simpson (1-D) di kedua lokasi itu adalah sebesar 0,82 (S. Calik) dan 0,78 (S. Banyuasin) (Tabel 2). Indeks keragaman tersebut menunjukkan besarnya peluang bahwa spesies yang berikutnya teramati akan berbeda dengan yang sebelumnya; dengan demikian nilai 0 berarti komunitas yang seragam atau sejenis dan nilai mendekati 1 berarti komunitas yang sangat beragam (Krebs 1989). Indeks keragaman Simpson yang diperoleh, yang cukup tinggi, menunjukkan bahwa kedua lokasi yang diteliti merupakan vegetasi yang cukup beragam.

Ditinjau dari segi kekayaan jenis pohon, kedua tegakan itu sebetulnya hampir sama, dengan 11 spesies pohon tercatat di area mangrove S. Calik dan 10 spesies pohon tercatat dari mangrove S. Banyuasin; seluruhnya berjumlah 14 spesies. Namun dari 14 spesies tersebut, hanya 7 spesies yang sama-sama tercatat pada petak-petak contoh di kedua sisi hutan lindung mangrove Pulau Rimau itu. Selebihnya, 4 spesies hanya tercatat di sisi S. Calik dan 3 spesies yang lain hanya teramati di sisi S. Banyuasin. Meskipun demikian indeks kesamaan komunitas Sørensen yang diperoleh adalah 0,67. Nilai tersebut menunjukkan bahwa kemiripan dua komunitas mangrove itu cukup tinggi. Secara teoretis nilai indeks Sørensen berkisar antara 0,0 (atau 0%, yang berarti kedua contoh komunitas yang dibandingkan tidak mirip sama sekali) hingga 1,0 (atau 100%, yang berarti kedua contoh itu serupa) (Krebs 1989, Mueller-Dombois & Ellenberg 2016). Nilai indeks yang lebih besar dari 65% menunjukkan kemiripan floristik yang cukup tinggi (Prawiroatmodjo & Kartawinata 2014, Srivastava & Shukla 2016).

Perbedaan dalam jenis-jenis pohon, khususnya spesies yang mendominasi, ditengarai terkait dengan kondisi substrat yang berbeda pada kedua sisi hutan lindung mangrove Pulau Rimau. Seperti disebutkan sebelumnya, sisi hutan di tepi S. Banyuasin

merupakan tempat lumpur baru terendapkan, sehingga di bagian ini terbangun kondisi suksesi vegetasi mangrove yang didominasi oleh *Sonneratia caseolaris* dan *Avicennia officinalis*. Pada pihak lain, sisi hutan di tepi S. Calik berada di atas substrat yang lebih mantap dan lebih padat. Bagian ini merupakan peralihan antara hutan mangrove yang didominasi oleh *Bruguiera sexangula* dan *Excoecaria agallocha*, dengan wilayah mangrove yang didominasi oleh *Nypa fruticans*.

Avicennia dan *Sonneratia* sering mendominasi bagian hutan mangrove yang terdepan, atau yang berada dekat laut, dengan substrat berupa lumpur lembek dan kandungan bahan organik yang tinggi (Watson, 1928; Sukarjo & Kartawinata, 1979). Wilayah ini sering dianggap sebagai Zona 1 mangrove, yakni zona yang terluar, di mana lumpur baru terendapkan. Di samping kedua marga tersebut, *Rhizophora* –khususnya *R. mucronata*– diketahui memiliki preferensi terhadap kondisi substrat yang berlumpur dalam serupa itu (Steenis, 1958).

Marga *Bruguiera* umumnya tumbuh pada zona yang terletak lebih ke arah daratan, dengan substrat yang lebih mantap, lebih padat, dan hanya tergenangi oleh pasang bulanan. *B. cylindrica*, *B. parviflora* dan *B. sexangula* juga tumbuh pada tempat-tempat yang tidak jauh dari sungai, namun pada bagian yang lebih tinggi yang hanya sesekali dicapai oleh air pasang (Watson, 1928; Steenis, 1958, Saenger 2002).

Nipah (*Nypa fruticans*) terutama tumbuh pada bagian pedalaman mangrove pada batas pasang tertinggi, sering membentuk tegakan murni di sepanjang aliran sungai (Whitmore, 1984, Gee 2001). Meskipun demikian nipah tidak begitu sensitif terhadap perubahan salinitas air, dan mampu tumbuh dengan baik pada kisaran salinitas 1-30‰. Nipah juga diketahui menyukai tempat-tempat dengan arus air yang kuat seperti tepian sungai (Steenis 1958). Di sebelah daratan, nipah kemungkinan berasosiasi dengan tempat-tempat dengan banyak gundukan sarang udang lumpur *Thalassina anomala* (Whitmore 1984). Di area penelitian, nipah teramati tumbuh sebagai lapisan tipis di sepanjang tepian S. Calik, atau membentuk pita lebar di belakang wilayah mangrove yang berpohon-pohon.

Secara khusus, *Sonneratia caseolaris* bersama *Nypa fruticans* seringkali dominan pada wilayah mangrove berair payau, terutama di sepanjang tepian sungai yang berair payau hingga hampir tawar; yakni mangrove di bagian belakang estuaria (Phan & Hoang 1993, Noor dkk. 1999). Hal ini sesuai dengan hasil pengamatan mangrove di sisi S. Banyuasin yang didominasi oleh tegakan *S. caseolaris*, terutama di tepian sungainya. Lokasi kajian ini memang berada jauh di belakang estuaria S. Banyuasin, meskipun masih terjangkau oleh air pasang.

KESIMPULAN

Hasil penelitian mendapatkan 57 spesies tumbuhan yang teridentifikasi, yang terdapat di dalam dan sekitar petak contoh. Sebanyak 15 spesies (26,32%) di antaranya tergolong jenis-jenis mangrove sejati. Selebihnya, sebanyak 42 spesies (73,68%) merupakan mangrove ikutan dan flora bukan mangrove, yang mengindikasikan bahwa hutan lindung ini merupakan ekosistem mangrove yang telah terganggu.

Hasil penelitian juga menunjukkan bahwa terdapat perbedaan karakter mangrove pada dua wilayah yang diteliti, yakni dua sisi hutan lindung pantai Pulau Rimau. Sisi hutan mangrove di tepi S. Calik didominasi oleh jenis-jenis nipah (*Nypa fruticans*, INP 53,59%), pertut (*Bruguiera sexangula*, INP 51,12%) dan kayu buta-buta (*Excoecaria agallocha*, INP 33,00%), sementara sisi hutan mangrove di tepi S. Banyuasin didominasi oleh pedada (*Sonneratia caseolaris*, INP 66,91%), api-api ludat (*Avicennia officinalis*, INP 51,73%) dan nipah (INP 31,42%). Indeks keragaman Simpson (1-D) mangrove di sisi S. Calik adalah 0,82, sedangkan di sisi S. Banyuasin sebesar 0,78 yang berarti kedua lokasi tersebut cukup beragam komposisi jenisnya.

Perbedaan ragam jenis penyusun vegetasi ini memiliki indikasi kaitan dengan kondisi substrat yang berlainan di kedua lokasi. Substrat di sisi S. Banyuasin adalah lumpur halus yang lunak dan relatif baru terendapkan, yang mendorong terjadinya suksesi vegetasi mangrove. Sedangkan substrat di sisi S. Calik berupa lumpur yang telah memadat dan letaknya agak tinggi terhadap permukaan air sungai. Indeks kesamaan komunitas Sørensen di antara kedua lokasi tersebut sebesar 0,67, yang berarti kemiripannya cukup tinggi.

DAFTAR PUSTAKA

- Bengen, D.G. (2002). *Pedoman Teknis Pengenalan dan Pengelolaan Hutan Mangrove*. Bogor: Pusat Kajian Sumberdaya Pesisir dan Lautan IPB.
- Cintron, G. & Y.S. Novelli. (1984). Methods for studying mangrove structure. *in* S.C. Snedaker & J.G. Snedaker (eds.) *The Mangrove Ecosystem: research methods*. Paris: UNESCO. pp. 91-113.
- Das, S. & A.S. Crepin. (2013). Mangroves can provide protection against wind damage during storms. *Estuarine, Coastal and Shelf Science* **134**(2013): 98-107.
- Ding Hou. 1958. Rhizophoraceae. *Flora Malesiana ser. I*, no. **5**: 429-93.
- FAO. (2007). The world's mangrove 1980-2005. *FAO Forestry Paper* no **153**. Rome: Food and Agriculture Organization. 77 pp.
- Gee, C.T. (2001). The mangrove palm *Nypa* in the geologic past of the New World. *Wetlands Ecology and Management* **9**: 181-94.

- Indrayanti, M. D., A. Fahrudin, & I. Setiobudiandi. (2015). Penilaian jasa ekosistem mangrove di Teluk Blanakan Kabupaten Subang. *Jurnal Ilmu Pertanian Indonesia* **20**(2): 91-96.
- KPHL Unit I Banyuasin. (tanpa tahun). Tentang Kami, pada laman KPHL Unit I Banyuasin, <https://kphlbanyuasin.wordpress.com/about/>. Internet diakses pada 9/9/17.
- Krebs, C.J. (1989). *Ecological Methodology*. New York: Harper & Row. pp. 293-370.
- Mueller-Dombois, D. & H. Ellenberg. (2016). *Ekologi Vegetasi: tujuan dan metode*. Alih bahasa oleh K. Kartawinata & R. Abdulhadi. Jakarta: LIPI Press & Pustaka Obor.
- Noor, Y.R., M. Khazali, & I.N.N. Suryadiputra, (1999). *Panduan Pengenalan Mangrove di Indonesia*. Bogor: Ditjen PKA & Wetlands International - Indonesia Programme. 220 hlm.
- Phan N.H. & Hoang T.S. (1993). *Mangroves of Vietnam*. Bangkok: IUCN. pp 13-14, 55-74, 97-104.
- Prawiroatmodjo, S. & K. Kartawinata. (2014). Floristic diversity and structural characteristics of mangrove forest of Raja Ampat, West Papua, Indonesia. *Reinwardtia* **14**(1): 171-80.
- Saenger, P. (2002). *Mangrove Ecology, Silviculture and Conservation*. Dordrecht: Kluwer Academic. pp. 23-25, 194-200.
- Soerianegara, I. & A. Indrawan. (1987). *Ekologi Hutan Indonesia*. Bogor: Fakultas Kehutanan IPB.
- Srivastava, S. & R.P. Shukla. (2016). Similarity and difference of species among various plant communities across grassland vegetation of north-eastern Uttar Pradesh. *Tropical Plants Research*, **3**(2): 364-9.
- Steenis, C.G.G.J. van. (1958). (introductory matter on ecology) in Ding Hou. Rhizophoraceae. *Flora Malesiana ser. I*, no. **5**: 431-6.
- Sukarjo, S. & K. Kartawinata. (1979). Mangrove forest of Banyuasin, Musi River Estuary, South Sumatra. in Srivastava et.al. Mangrove and estuarine vegetation in Southeast Asia. *Biotrop Special Publication* no. **10**: 61-79.
- Tomlinson, P.B. (1986). *The Botany of Mangroves*. Cambridge: Cambridge Univ. Press. pp. 413.
- Walpole, R.E. (1995). *Pengantar Statistika*. Edisi ke-3. Jakarta: Gramedia. p.232.
- Watson, J.G. (1928). The mangrove swamps of the Malay Peninsula. *Malayan Forestry Record* no. **6**. 275 pp.
- Winata, A. & E. Rusdiyanto. (2015). *Keanekaragaman vegetasi mangrove dan pengaruh substrat terhadap permudaan alaminya di area tracking mangrove Pulau Kemujan, Taman Nasional Karimunjawa*. Laporan Penelitian. Tangerang Selatan: Universitas Terbuka.

Winata, A., E. Yuliana, & E. Rusdiyanto. (2017). Diversity and natural regeneration of mangrove vegetation in the tracking area on Kemujan Island Karimunjawa National Park, Indonesia. *AES Bioflux*, 2017, **9**(2): 109-19.

Whitmore, T.C. (1984). *Tropical Rain Forest of the Far East*. Kuala Lumpur: Oxford. p.180.

WOA RPROC. (2016). *The First Global Integrated Marine Assessment, World Ocean Assessment I*. Report of the Group of Experts of the Regular Process. United Nations - World Ocean Assessment. (Chapter 48. Mangroves, 18 pp.).

Lampiran

Jenis-jenis tumbuhan yang tercatat dari lokasi pengamatan vegetasi dan wilayah di luarnya

No.	Suku dan nama ilmiah	Nama lokal	Calik	Banyuasin	Luar
	Acanthaceae				
1	<i>Acanthus ilicifolius</i>	jeruju	✓	✓	✓
	Amaryllidaceae				
2	<i>Crinum asiaticum</i>	bakung	✓	-	-
	Apocynaceae				
3	<i>Alstonia spathulata</i>	pulai rawa	-	-	✓
4	<i>Cerbera manghas</i>	bintaro	✓	✓	✓
	Arecaceae				
5	<i>Nypa fruticans</i>	nipah	✓	✓	✓
	Asclepiadaceae				
6	<i>Sarcolobus globosus</i>	akar batu	-	✓	-
	Asteraceae				
7	<i>Eclipta alba</i>	urang-arang	-	✓	✓
8	<i>Pluchea indica</i>	beluntas	✓	✓	✓
9	<i>Sphaeranthus indicus</i>	mundika	✓	-	-
10	<i>Wedelia biflora</i>	seruni	✓	✓	✓
	Avicenniaceae				
11	<i>Avicennia alba</i>	api-api putih	✓	✓	✓
12	<i>Avicennia officinalis</i>	api-api ludat	✓	✓	-
	Blechnaceae				
13	<i>Stenochlaena palustris</i>	paku udang	✓	✓	✓
	Combretaceae				
14	<i>Terminalia catappa</i>	ketapang	-	✓	✓
	Commelinaceae				
15	<i>Commelina nudiflora</i>	gewor	✓	✓	✓
	Cyperaceae				
16	<i>Cyperus javanica</i>	rumpun lingsing	✓	✓	✓
17	<i>Cyperus malaccensis</i>	wlingi laut	✓	✓	✓
18	<i>Eleocharis dulcis</i>	tike	✓	✓	✓
19	<i>Fimbristylis sericea</i>	-	✓	✓	-
20	<i>Scirpus cf. litoralis</i>	endong	✓	✓	-
	Euphorbiaceae				
21	<i>Excoecaria agallocha</i>	buta-buta	✓	✓	✓
22	<i>Glochidion littorale</i>	dempul	✓	✓	-
23	<i>Macaranga cf. hypoleuca</i>	mahang putih	-	-	✓
24	<i>Mallotus paniculatus</i>	balik angin	-	-	✓
	Fabaceae				
25	<i>Caesalpinia</i> sp.		✓	✓	-

No.	Suku dan nama ilmiah	Nama lokal	Calik	Banyuasi n	Luar
26	<i>Derris trifoliata</i>	tuba laut	✓	✓	✓
27	<i>Mimosa pigra</i>	sikejut besar	-	✓	✓
28	<i>Mimosa pudica</i>	sikejut	-	✓	✓
29	<i>Pongamia pinnata</i>	malapari	✓	-	-
	Flagellariaceae				
30	<i>Flagellaria indica</i>	rotan tikus	-	✓	-
	Lecythydaceae				
31	<i>Barringtonia conoidea</i>	putat sungai	✓	-	-
	Malvaceae				
32	<i>Hibiscus tiliaceus</i>	waru	-	✓	✓
	Melastomataceae				
33	<i>Melastoma malabathricum</i>	senggani	✓	✓	✓
	Meliaceae				
34	<i>Xylocarpus granatum</i>	nyirih	✓	✓	✓
	Moraceae				
35	<i>Ficus benyamina</i>	beringin	-	✓	✓
36	<i>Ficus sp</i>	ara	-	✓	-
37	<i>Ficus sp.2</i>	ara rambat	-	✓	-
	Myrtaceae				
38	<i>Melaleuca leucadendron</i>	gelam	✓	✓	✓
	Onagraceae				
39	<i>Ludwigia octovalvis</i>	lombokan	✓	✓	✓
	Poaceae				
40	<i>Imperata cylindrica</i>	ilalang	✓	✓	✓
41	<i>Leptochloa cf neesii</i>	rumpuk siku	-	✓	✓
42	<i>Paspalum vaginatum</i>	rumpuk pahit	-	✓	✓
43	<i>Phragmites karka</i>	perumpung	-	✓	✓
	Pteridaceae				
44	<i>Acrostichum aureum</i>	paku laut	✓	✓	✓
	Rhizophoraceae				
45	<i>Bruguiera gymnorrhiza</i>	tumu	-	✓	-
46	<i>Bruguiera sexangula</i>	pertut	✓	✓	-
47	<i>Ceriops tagal</i>	tengar	-	✓	-
48	<i>Rhizophora apiculata</i>	bakau minyak	✓	-	-
49	<i>Rhizophora mucronata</i>	bakau kurap	✓	✓	-
	Rubiaceae				
50	<i>Uncaria sp.</i>	akar kekait	-	✓	-
	Rutaceae				
51	<i>Citrus sp.</i>	limau	✓	-	-
	Sapindaceae				
52	<i>Allophylus cobbe</i>	penancang	-	✓	-
	Schizaeaceae				
53	<i>Lygodium flexuosum</i>	paku hata	✓	✓	✓
	Sonneratiaceae				
54	<i>Sonneratia caseolaris</i>	pedada	✓	✓	✓
	Sterculiaceae				
55	<i>Heritiera littoralis</i>	dungun	✓	✓	-
	Vitaceae				
56	<i>Cayratia trifolia</i>	galing-galing	✓	✓	✓
57	<i>Cissus hastata</i>	akar asam riang	-	✓	✓

UJI EFEKTIFITAS SEDIAAN SALEP EKSTRAK ETANOL TANAMAN SURUHAN (*Peperomia pellucida*) SEBAGAI PENGobatan LUKA BAKAR DERAJAT I PADA KULIT KELINCI (*Oryctolagus cuniculus*)

Sigit Subagja

Mahasiswa Program Studi Biologi FMIPA-UT

Email korespondensi: sigitsubbaaggjaa@gmail.com

ABSTRAK

Luka bakar merupakan respon kulit jaringan subkutan terhadap trauma suhu (termal) yang membutuhkan penanganan khusus dalam pengobatannya. Luka bakar derajat I merupakan kerusakan terbatas pada lapisan epidermis superfisial, kulit kering hiperemik, berupa eritema, tidak dijumpai nyeri karena ujung-ujung syaraf sensorik teriritasi. Tanaman Suruhan (*Peperomia pellucida*) adalah herba terestrial yang mengandung alkaloid, saponin, flavonoid, steroid, dan tanin yang mampu berperan penting dalam proses penyembuhan luka bakar. Penelitian ini bertujuan untuk menguji efektifitas sediaan salep ekstrak etanol tanaman Suruhan untuk penyembuhan luka bakar. Metode yang digunakan meliputi: pembuatan ekstrak tanaman Suruhan dengan metode maserasi, destilasi, dan evaporasi. Dilanjutkan dengan pembuatan salep, pembuatan dan perawatan luka bakar, serta skrining fitokimia. Hewan uji yang digunakan adalah kelinci New Zealand (*Oryctolagus cuniculus*) yang dibagi menjadi kontrol dan perlakuan. Hewan uji perlakuan, setelah dilukai diberi salep ekstrak etanol Suruhan sebanyak 2 kali sehari yaitu pagi dan sore selama 14 hari berturut-turut, sedangkan hewan uji kontrol setelah dilukai tidak diberi perlakuan. Parameter yang diamati meliputi penurunan luas luka bakar dan persentase penyembuhan luka. Hasil penelitian menunjukkan bahwa salep ekstrak tanaman Suruhan selama 14 hari berturut-turut terbukti memberi dampak terhadap percepatan penurunan luas luka bakar sebesar 1.41 cm² dan persentase penyembuhan luka sebesar 57.53%. Pada hewan uji kontrol penurunan luas luka hanya sebesar 0.69 cm² dan persentase penyembuhan luka sebesar 26.31 %. Hasil analisis statistik uji Paired T Test menunjukkan perbedaan yang signifikan antara kelompok perlakuan dan kelompok kontrol terhadap penurunan luas luka dan persentase penyembuhan luka.

Kata kunci: efektifitas, ekstrak Suruhan, luka bakar

PENDAHULUAN

Letak geografis dan astronomis Indonesia sangat ideal untuk pertumbuhan dan perkembangan makhluk hidup, tidak terkecuali tumbuh-tumbuhan. Tumbuhan merupakan makhluk hidup yang bertindak sebagai produsen, yang menyediakan kebutuhan energi untuk makhluk hidup lainnya. Manfaat tumbuhan didapat baik dari tumbuhan hasil budidaya maupun tumbuhan liar. Namun tidak sedikit tumbuh-tumbuhan yang belum diketahui manfaatnya secara luas, satu diantaranya adalah tanaman Suruhan. *Tanaman Suruhan (Peperomia pellucida)* adalah merupakan tanaman herba terestrial yang hidup didaerah lembab. Herba ini diketahui mengandung senyawa fitokimia yang bermanfaat bagi kesehatan. Atas dasar itulah penelitian ini penting dilakukan dengan tujuan mengetahui manfaat dari tanaman Suruhan (*Peperomia pellucida*) dalam bidang kesehatan, khususnya pada proses penyembuhan luka bakar derajat I.

Luka bakar adalah rusak atau hilangnya jaringan yang disebabkan kontak dengan sumber panas, seperti: kobaran api di tubuh (*flame*), jilatan api ke tubuh (*flash*), terkena air

panas (*scald*), tersentuh benda panas (kontak panas), akibat sengatan listrik, akibat bahan-bahan kimia, serta sengatan matahari (*sunburn*) (Moenajat, 2001). Klasifikasi luka bakar menurut kedalaman dibagi menjadi 4, yaitu: luka bakar derajat I, derajat II, derajat III, dan derajat IV. Luka bakar derajat I yaitu kerusakan terbatas pada lapisan epidermis superfisial, kulit kering hiperemik, berupa eritema, tidak dijumpai pula nyeri karena ujung-ujung syaraf sensorik teriritasi (Brunicardi *et al.*, 2005). Luka bakar derajat II yaitu kerusakan terjadi pada seluruh lapisan epidermis dan sebagian lapisan dermis, berupa reaksi inflamasi disertai proses eksudasi, pembentukan scar, dan nyeri karena ujung-ujung syaraf sensorik teriritasi. Dasar luka berwarna merah atau pucat dan terletak lebih tinggi di atas kulit normal (Moenadajat, 2001). Luka bakar derajat III (*full thickness burn*) yaitu kerusakan meliputi seluruh tebal dermis dan lapisan lebih dalam, tidak dijumpai bula, apendises kulit rusak, kulit yang terbakar berwarna putih dan pucat karena kering, letaknya lebih rendah dibandingkan kulit sekitar. Terjadi koagulasi protein pada epidermis yang dikenal sebagai scar, tidak dijumpai rasa nyeri dan hilang sensasi, oleh karena ujung-ujung syaraf sensorik mengalami kerusakan atau kematian. Penyembuhan terjadi lama karena tidak ada proses epitelisasi spontan dari dasar luka (Moenadajat, 2001). Luka bakar derajat IV yaitu luka *full thickness* yang telah mencapai lapisan otot, tendon, dan tulang dengan adanya kerusakan yang luas. Kerusakan meliputi seluruh dermis, organ-organ kulit seperti folikel rambut, kelenjar sebacea dan kelenjar keringat mengalami kerusakan, tidak dijumpai bula, kulit yang terbakar berwarna abu-abu dan pucat, terletak lebih rendah dibandingkan kulit sekitar, terjadi koagulasi protein pada epidermis dan dermis yang dikenal scar, tidak dijumpai rasa nyeri dan hilang sensori karena ujung-ujung syaraf sensorik mengalami kerusakan dan kematian. Penyembuhan luka derajat IV lebih lama karena ada proses epitelisasi spontan dan rasa luka (Moenadajat, 2001).

Penanganan dalam penyembuhan luka bakar antara lain mencegah infeksi dan memberi kesempatan sisa-sisa sel epitel untuk berproliferasi dan menutup permukaan luka (Syamsudayat dan Jong, 1997). Proses penyembuhan ini biasanya dilakukan dengan menambahkan salep, krim atau bentuk lainnya yang mengandung bahan aktif untuk mempercepat penyembuhan luka.

METODE PENELITIAN

Penelitian ini merupakan penelitian eksperimental yang dilaksanakan pada tanggal 2 Juli sampai 2 September 2017, bertempat di laboratorium Biologi SMA Pesantren Unggul Al-Bayan, Sukabumi. Alat yang digunakan dalam penelitian ini adalah neraca digital, wajan,

nampan, beaker glass, erlenmeyer, seperangkat alat destilasi, *hot plate*, cawan petri, batang pengaduk, logam Al, pisau cukur, bunsen, spatula, penjepit tabung reaksi, gelas ukur, stopwatch, dan thermometer.

Bahan yang digunakan dalam eksperimen ini adalah tanaman Suruhan (*Peperomia pellucida*), masker, sarung tangan, korek kuping, spirtus, kloroform, alkohol 70%, ethanol 96%, larutan H_2SO_4 2N, H_2O , KI, Iodine, logam Mg, HCl pekat, asam asetat, dan larutan FeCl 1%.

Hewan uji yang digunakan adalah 2 ekor Kelinci New Zealand (*Oryctolagus cuniculus*) jantan berumur 3 bulan.

Pembuatan Ekstrak Etanol Tanaman Suruhan (*Peperomia pellucida*)

Tanaman Suruhan disortasi dan dipisahkan bagian batang dan daunnya, kemudian dikeringkan dengan metode sangrai (roasting) dengan api kecil untuk menghilangkan sebagian besar kadar air. Sampel kering tersebut ditimbang 250 gram kemudian direndam dengan 100 ml ethanol 95% dan didiamkan selama 24 jam. Hasil rendaman kemudian disaring, filtrat yang didapat didestilasi untuk memisahkan ethanol dengan ekstrak pekat. Hasil destilasi kemudian dievaporasi di atas hotplate untuk menguapkan sisa ethanol agar didapat ekstrak pekat. Hasil evaporasi kemudian dimasukkan ke dalam wadah yang sudah diketahui bobot konstanannya dan ditimbang.

Pembuatan Salep Ekstrak Ethanol Tanaman Suruhan (*Peperomia pellucida*)

Rumus pembuatan salep ekstrak ethanol Suruhan adalah dengan persentasi bobot per bobot (w/w):

$$\% \left(\frac{w}{w} \right) = \frac{\text{gram zat terlarut}}{\text{gram larutan}} \times 100\%$$

Pada penelitian ini dibuat 10 gram salep dengan konsentrasi 2.5% ekstrak tanaman Suruhan, sehingga didapatkan hasil:

$$\frac{2.5}{100} = \frac{x}{10}$$
$$x = 0.25 \text{ gram}$$

Jadi untuk 10 gram salep dengan konsentrasi 2.5% maka sebanyak 0.25 gram ekstrak ethanol Suruhan (*Peperomia pellucida*) dicampurkan dengan 9.75 gram Vaseline dan dihomogenkan.

Pembuatan Luka Bakar Derajat I

Daerah kulit hewan uji yang akan dibuat luka bakar dibersihkan dari bulu menggunakan pisau cukur, selanjutnya hewan uji dianastesi dengan menggunakan kloroform. Daerah kulit yang akan dibuat luka bakar didesinfeksi menggunakan alkohol 70%. Logam Al yang sudah dipanaskan di atas api bunsen selama 30 detik ditempelkan pada kulit hewan uji yang telah didesinfeksi selama 5 detik.

Perawatan Luka Bakar Derajat I

Setelah hewan uji dilukai, untuk kelompok perlakuan hewan uji dilakukan perawatan dengan mengoleskan salep ekstrak ethanol Suruhan (*Peperomia pellucida*) 2.5% secara merata pada daerah luka. Pemberian salep ekstrak dilakukan dua kali sehari selama 14 hari berturut-turut. Pada hewan uji kelompok kontrol, tidak diberi perlakuan (dibiarkan saja).

Skrining Fitokimia

Alkaloid

Sebanyak 0.5 gram sampel ekstrak Suruhan dilarutkan dengan 1 ml H₂SO₄ pekat, kemudian diteteskan 2-3 tetes pereaksi Wagner (10 ml aquades + 2,5 gram iodine + 2 gram KI, diencerkan dengan aquades sampai 200 ml). Hasil positif menunjukkan warna dan endapan berwarna coklat.

Flavonoid

Sebanyak 0.5 gram sampel ekstrak Suruhan ditambahkan 0.1 mg Mg dan 0.4 ml campuran etanol 95%+HCl pekat (1:1), kemudian ditambahkan 4 ml alkohol. Hasil positif menunjukkan warna merah, kuning, atau jingga.

Saponin

Sebanyak 0.5 gram sampel ekstrak Suruhan ditambahkan 2 ml aquades panas, lalu dikocok dengan cepat. Hasil positif menunjukkan adanya busa yang stabil pada permukaan larutan.

Steroid

Sebanyak 0.5 gram sampel ekstrak Suruhan ditambahkan 1 ml H₂SO₄ pekat dan 1 ml asam asetat. Hasil positif menunjukkan adanya warna biru kehijauan.

Tanin

Sebanyak 0.5 gram sampel ekstrak Suruhan ditambahkan 1 ml aquades dan 2 tetes FeCl₃ 1%. Hasil positif menunjukkan adanya warna coklat.

Rancangan Penelitian

Rancangan penelitian yang digunakan adalah rancangan eksperimen murni (*True Experimental Design*), dimana hewan uji dibagi menjadi dua kelompok, yaitu hewan uji perlakuan dan hewan uji kontrol. Hewan uji perlakuan diberi salep ekstrak Suruhan (*Peperomia pellucida*) 2.5% di waktu pagi dan sore hari selama 14 hari berturut-turut, sedangkan hewan uji kontrol tidak diberi perlakuan.

Pengumpulan Data

Pengumpulan data dilakukan dengan cara mengukur sisi luka dengan jangka sorong untuk memperoleh luas luka dan persentase penyembuhan luka. Perhitungan luas dilakukan dengan menggunakan rumus Heron, karena bentuk luka berupa segitiga sembarang yang diketahui panjang ketiga sisinya.

$$L = \sqrt{s - (s - a)(s - b)(s - c)}$$

L = luas segitiga

s = setengah keliling segitiga

a, b, & c = panjang sisi-sisinya

Persentase penyembuhan luka dihitung dengan rumus

$$\% = \frac{a}{b} \times 100$$

% = Persentase penyembuhan luka

a = Luas luka hari ke-n

b = luas luka awal

Analisis data

Data hasil pengamatan berupa luas dan persentase penyembuhan luka dianalisis secara statistik dengan program *Social Package for the Social Sciences (SPSS)* uji *Paired T-test* untuk menunjukkan perbedaan signifikan hewan uji kontrol dan hewan uji perlakuan terhadap luas luka dan persentase penyembuhan luka.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Pembuatan Ekstrak

Berdasarkan hasil perhitungan diperoleh ekstrak salep kental Suruhan sebanyak 0.25 gram. Ekstrak tersebut kemudian masuk tahap preparasi untuk digunakan sebagai bahan pembuatan salep yang dicampur dengan 9.75 gram vaselin.

Skrining Fitokimia

Pengujian kandungan fitokimia dilakukan dengan tujuan untuk mengetahui kandungan fitokimia yang terdapat dalam tanaman Suruhan. Indikator uji yang diberikan adalah senyawa-senyawa yang diharapkan dapat membantu proses penyembuhan luka bakar, yaitu alkaloid, flavonoid, tanin, saponin, dan steroid. Hasil uji menunjukkan hasil positif pada semua indikator uji yang diujikan (Tabel 1).

Tabel 1. Hasil skrining fitokimia tanaman suruhan (*Peperomia pellucida*)



Tabel 1 menunjukkan bahwa hasil skrining kandungan fitokimia pada tanaman Suruhan terbukti mengandung senyawa-senyawa yang bermanfaat bagi kesehatan, diantaranya: alkaloid, flavonoid, tanin, saponin, dan steroid. Senyawa-senyawa tersebut dapat dimanfaatkan dalam membantu penyembuhan luka bakar. Gambar 1 menunjukkan hasil skrining fitokimia tanaman Suruhan.

No	Indikator Pengujian	Hasil
1	Alkaloid	Positif
2	Flavonoid	Positif
3	Tanin	Positif
4	Saponin	Positif
5	Steroid	Positif

Gambar 1. Hasil skrining fitokimia tanaman Suruhan

Gambar 1 menunjukkan adanya kandungan alkaloid pada Suruhan dengan warna dan endapan coklat ketika sampel ditetesi dengan pereaksi Wagner. Warna dan endapan coklat cukup pekat mengindikasikan kandungan alkaloid yang cukup besar dalam ekstrak tanaman Suruhan (Sumardjo, 2006). Kandungan alkaloid bertindak sebagai antibakteri, dengan mekanisme mengganggu komponen penyusun peptidoglikan pada sel bakteri, sehingga lapisan sel tidak terbentuk secara utuh dan menyebabkan kematian sel bakteri. Kandungan

flavonoid ditunjukkan adanya perubahan warna menjadi kuning pekat pada sampel setelah ditambahkan pereaksi. Hasil uji flavonoid pada tanaman Suruhan, warna kuning menunjukkan adanya kandungan senyawa flavonoid yang cukup. Kandungan flavonoid berfungsi sebagai antioksidan, antibakteri, dan antinflamasi pada luka bakar. Flavonoid juga membantu penyembuhan luka dengan meningkatkan peningkatan pembentukan kolagen, menurunkan makrofag dan edema jaringan, serta meningkatkan jumlah fibroblast (Winarsi, 2007). Flavonoid juga berfungsi sebagai antibakteri dengan cara membentuk senyawa kompleks terhadap protein ekstraseluler yang mengganggu integritas membran sel bakteri. Mekanismenya dengan melancarkan peredaran darah ke seluruh tubuh dan mencegah terjadinya penyumbatan pembuluh darah (Winarsi, 2007). Kandungan tanin ditunjukkan adanya warna coklat pada sampel yang telah ditambahkan pereaksi. Warna coklat terang mengindikasikan adanya kandungan tanin dalam sampel. Kandungan tanin berfungsi sebagai antioksidan yang melindungi dari kerusakan oksidatif. Selain itu, tanin juga berfungsi untuk menghentikan pendarahan, mempercepat penyembuhan luka dengan beberapa mekanisme, antara lain meningkatkan penutupan luka dan meningkatkan pembentukan kapiler juga fibroblast (Juliantina, 2008). Kandungan saponin ditunjukkan dengan adanya gelembung pada permukaan sampel. Hasil uji menunjukkan gelembung atau busa yang tidak terlalu banyak tetapi konstan selama beberapa detik. Ini menunjukkan adanya kandungan saponin. Kandungan saponin berpotensi membantu penyembuhan luka dengan membentuk kolagen pertama yang mempunyai peran dalam penyembuhan luka. Selain itu, saponin juga berfungsi dalam meningkatkan produksi sitokin yang dapat mengaktifkan fibroblast di jaringan luka (Rohmawati, 2008). Kandungan steroid ditunjukkan adanya warna biru kehijauan pada sampel yang telah ditambahkan pereaksi. Warna biru kehijauan yang sangat pekat mengindikasikan adanya kandungan steroid yang besar dalam sampel (Sumardjo, 2006). Kandungan steroid berfungsi sebagai antibiotik diantaranya sebagai antibakteri dan antijamur (Harbone, 1987).

Berdasarkan uraian di atas, penulis meyakini bahwa kandungan fitokimia yang terdapat dalam tanaman Suruhan (*Peperomia pellucida*) yaitu alkaloid, flavonoid, tanin, steroid, dan saponin berperan penting dalam proses penyembuhan luka bakar. Pernyataan tersebut didukung oleh peneliti lain yang menyatakan bahwa fitokimia pada tumbuhan memberi dampak positif terhadap penyembuhan luka (Mawarsari, 2015).

Pengukuran Luas dan Persentase Penyembuhan Luka Bakar

Data hasil pengukuran luas dan persentase luka bakar dilakukan setiap hari selama 14 hari dengan cara mengukur sisi luka menggunakan jangka sorong (Tabel 2). Selanjutnya data yang diperoleh dianalisis secara statistik dengan program SPSS uji paired T-test.

Tabel 2. Hasil pengukuran luas dan persentase penyembuhan luka

Hari Ke-	Hewan Uji	Pengurangan Luas Luka (cm ²)	Persentase Penyembuhan (%)
1	Perlakuan	0	0
	Kontrol	0	0
2	Perlakuan	0	0
	Kontrol	0	0
3	Perlakuan	0	0
	Kontrol	0	0
4	Perlakuan	0.15	6.18
	Kontrol	0	0
5	Perlakuan	0.26	10.79
	Kontrol	0	0
6	Perlakuan	0.34	13.95
	Kontrol	0	0
7	Perlakuan	0.50	20.65
	Kontrol	0.09	3.38
8	Perlakuan	0.70	28.77
	Kontrol	0.14	5.38
9	Perlakuan	0.93	37.99
	Kontrol	0.23	8.72
10	Perlakuan	1.15	47.21
	Kontrol	0.28	10.55
11	Perlakuan	1.26	51.69
	Kontrol	0.42	16.04
12	Perlakuan	1.33	54.43
	Kontrol	0.50	20.38
13	Perlakuan	1.36	55.60
	Kontrol	0.60	22.96
14	Perlakuan	1.41	57.53
	Kontrol	0.69	26.31

Hasil analisis data statistik SPSS uji paired T test menunjukkan bahwa terdapat perbedaan signifikan antara hewan uji kontrol dan hewan uji perlakuan baik terhadap luas luka maupun persentase penyembuhan luka bakar.

Hasil penelitian menunjukkan adanya perbedaan pengurangan luas luka dan persentase penyembuhan luka antara hewan uji perlakuan dan hewan uji kontrol. Pada perlakuan terjadi penurunan luas luka sebesar 1.41 cm² dan persentase penyembuhan luka sebesar 57.53% pada hari ke 14. Hasil penelitian juga menunjukkan adanya penurunan luas luka dan persentase penyembuhan luka paling signifikan pada hari ke 9 yaitu penurunan luas luka sebesar 0.23 cm² dan persentase penyembuhan luka meningkat 9.22%. Sedangkan pada kontrol terjadi penurunan luas luka hanya 0.69 cm² dan persentase penyembuhan luka 26.31% pada hari ke 14. Penurunan luas luka dan persentase penyembuhan luka yang paling signifikan pada kontrol terjadi pada hari ke 11 yaitu sebesar 0.14 cm² dan persentase 5.49%.

Perbedaan persentase penyembuhan luka didasarkan pada luka hewan uji perlakuan diberikan salep ekstrak etanol Suruhan (*Peperomia pellucida*) yang mengandung zat fitokimia yaitu alkaloid, flavonoid, tanin, steroid, dan saponin yang mempunyai manfaat dalam penyembuhan luka yaitu sebagai antibakteri, antiinflamasi, antioksidan serta manfaat lain yang bias mempercepat penyembuhan luka. Sedangkan pada hewan uji kontrol, luka yang diberikan tidak diberi perlakuan apapun sehingga tidak ada zat aktif yang dapat mempercepat penyembuhan luka. Proses penyembuhan luka hanya mengandalkan respon tubuh secara normal dan luka yang diberikan rentan terkena infeksi.

Hasil uji statistik menggunakan SPSS uji Paired T-test terdapat perbedaan penurunan luas luka dan persentase penyembuhan luka antara hewan uji kontrol dan hewan uji perlakuan dapat diterima. Dengan kata lain bahwa salep 2.5% ekstrak ethanol Suruhan efektif dalam penyembuhan luka bakar derajat I pada kulit Kelinci New Zealand.

KESIMPULAN DAN SARAN

Kandungan fitokimia yang terdapat dalam salep 2.5% ekstrak etanol tanaman Suruhan (*Peperomia pellucida*) adalah: flavonoid, alkaloid, tanin, steroid, dan saponin. Senyawa-senyawa tersebut terbukti dapat memberikan pengaruh terhadap percepatan penyembuhan luka bakar derajat I. Hal ini dibuktikan dengan penurunan luas luka bakar dan persentase penyembuhan luka bakar pada perlakuan yang lebih baik dibandingkan dengan kontrol.

Diperlukan pengujian lebih lanjut mengenai konsentrasi ekstrak ethanol Suruhan (*Peperimia pellucida*) yang lebih efektif dalam penyembuhan luka, serta perlu dilakukan uji kandungan bahan yang berpotensi beracun (toksik) dalam kandungan ekstrak.

UCAPAN TERIMAKASIH

Pada kesempatan ini saya ingin mengucapkan kepada Bpk. Drs. H. Heriyanto M.Pd selaku Kepala Sekolah SMA PU Al-bayan yang telah mendukung secara moril dan materil dalam pelaksanaan penelitian dan pembuatan *paper*, Ibu Mutimanda Dwisatyadini M.Kep, Ibu Heny Kurniawati M.Kes, dan Ibu Inggit Winarni M.Si selaku dosen Universitas Terbuka yang telah senantiasa membimbing saya dalam melakukan penelitian dan pembuatan *paper* ini, serta rekan-rekan mahasiswa program studi Biologi Universitas Terbuka.

DAFTAR PUSTAKA

- Brunicardi F C, Anderson D, Dunn DL. (2005). Schwartz's Principles of surgery. 8 edition. New York: McGraw-Hill Medical Publishing.
- Harborne, J.B., (1987), Metode Fitokimia Edisi ke dua, Bandung: ITB.
- Juliantina, F.R.(2008). Manfaat sirih merah (*piper crocatum*) sebagai agen anti bacterial terhadap bakteri gram positif dan gram negatif. *JKKI – Jurnal Kedokteran dan Kesehatan Indonesia*.
- Mawarsari, Titis. (2015). Uji Aktivitas Penyembuhan Luka Bakar Ekstrak Etanol Umbi Talas Jepang (*Colocasia esculenta* (L.) Schott var. antiquorum) pada Tikus Putih (*Rattus novergicus*) Jantan Galur Sprague Dawley. Retrieved from <http://repository.uinjkt.ac.id/dspace/bitstream/123456789/29331/1/TITIS%20MAWARSARI-FKIK.pdf> (diakses tanggal 10/08/2017).
- Rohmawati, Nina. (2008). Efek Penyembuhan Luka Bakar Dalam Sediaan Gel Ekstrak Etanol 70% Daun Lidah Buaya (*Aloe vera* L.) pada Kulit Punggung Kelinci New Zealand. Retrieved from <http://eprints.ums.ac.id/3330/1/K100040151.pdf> (diakses tanggal 04/09/2017).
- Moenadjat, Yefta (2001). Luka Bakar Pengetahuan Klinis Praktis. Jakarta: FK UI.
- Syamsuhidayat dan Jong, (1997), *Buku Ajar Ilmu Bedah*, 73-87, Jakarta: EGC press.
- Winarsi, Hery. (2007). Antioksidan Alami & Radikal Bebas. 177-181.
- Sumardjo, Damin. (2006). Pengantar Kimia Kedokteran. 438-450.

KARAKTERISTIK PETANI SAYURAN PERIURBAN KOTA SURABAYA

Dwi Iriyani¹, Pangesti Nugrahani²

¹ UPBJJ-UT, Surabaya

² UPN Veteran Jawa Timur, Surabaya

Email korespondensi: dwiiriyani@ecampus.ut.ac.id

ABSTRAK

Lahan pertanian di wilayah perkotaan cenderung berkurang dari waktu ke waktu, seiring dengan penambahan penduduk yang tinggi akibat terjadinya migrasi ke kota serta makin tingginya permintaan terhadap lahan untuk keperluan nonpertanian. Berkurangnya lahan pertanian di wilayah perkotaan di Surabaya dapat dijadikan peluang agribisnis yang menguntungkan, karena lokasi produksi dekat dengan konsumen sehingga biaya transportasi lebih murah dan perubahan perilaku konsumen dapat segera diketahui. Adanya kecenderungan perubahan pola pemanfaatan lahan dari agraris ke non agraris, mempengaruhi perilaku bertani dari para petani di pinggiran kota (periurban). Pengembangan pertanian periurban perlu dilengkapi dengan data sosial ekonomi usahatani dan karakteristik petani, dalam mengembangkan usahatani ke dalam bentuk agribisnis. Penelitian ini bertujuan untuk mengidentifikasi karakteristik petani sayuran pada pertanian periurban Kota Surabaya. Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode deskriptif dengan pendekatan kuantitatif. Sampel yang diambil adalah petani yang melakukan kegiatan pertanian sayuran pada lahan pertanian periurban Kota Surabaya. Responden yang terlibat berjumlah 68 orang, masing-masing 17 orang dari wilayah Surabaya Barat, Timur, Selatan dan Utara. Hasil penelitian menunjukkan karakteristik petani sayuran periurban Kota Surabaya adalah sebagai berikut: didominasi laki-laki, penduduk Kota Surabaya, berusia di atas 40 tahun, berpendidikan Sekolah Dasar, sudah berkeluarga dengan jumlah tanggungan anggota keluarga enam orang. Luas lahan yang dikelola tergolong sempit (< 0.25 – 50 ha) dengan tipe lahan tadah hujan, dengan komoditi Kacang Panjang, Cabe, Sawi, Tomat dan Kangkung. Petani Peri-urban Kota Surabaya akan tetap melanjutkan usaha taninya.

Kata Kunci : Petani, Periurban, Surabaya

PENDAHULUAN

Kota Surabaya merupakan kota besar kedua setelah Jakarta. Tahun demi tahun perkembangan Kota Surabaya semakin pesat. Ciri khas kota besar identik dengan pembangunan gedung-gedung yang menjulang tinggi dan semakin berkurangnya lahan untuk bercocok tanam. Adanya kecenderungan perubahan pola pemanfaatan lahan dari agraris ke non agraris akan mempengaruhi perilaku bertani dari para petani di pinggiran kota (periurban).

Kota Surabaya sebagai kota metropolis tentu mengandung konsekuensi bagi penataan dan perluasan wilayah perkotaan. Para petani mengalami apa yang disebut proses pemutusan ikatan tradisi (Setyobudi, 2001). Ada kemungkinan motivasi dan semangat bertani dari sebagian petani di daerah pinggiran kota akan mengendor ketika mereka melihat adanya alternatif lain untuk memperoleh sumber pendapatan selain dari bekerja di sektor pertanian. Tidak menutup kemungkinan mereka akan menjual lahan pertaniannya, apalagi bila terdesak oleh kebutuhan dana besar untuk menyekolahkan anaknya, memperbaiki rumah dan sebagainya. Di sisi lain masih banyak petani yang mencoba tetap bertahan bekerja di sektor pertanian dengan alasan yang beragam.

Sayuran sebagai salah satu komoditas hortikultura, memiliki potensi untuk dikembangkan pada areal pertanian kota dan pinggiran kota (*urban and periurban agriculture*). Salah satu aspek mutu produk sayuran adalah tingkat kontaminasi yang disebabkan oleh kontaminan mikroba, logam berat, dan residu pestisida.

Penelitian Iriyani dkk. (2014) menunjukkan bahwa tidak terdeteksi residu pestisida pada tiga jenis sayuran yang diproduksi pertanian periurban di kota Surabaya, yaitu Bayam, Sawi dan Kangkung. Hasil analisis terhadap kandungan logam Pb pada ketiga jenis sayuran tersebut menunjukkan angka yang masih jauh dari batas minimum yang disyaratkan berdasarkan SNI (Standar Nasional Indonesia). Penelitian sebelumnya terhadap beberapa spesies tanaman sayuran daun yang dibudidayakan pada pertanian periurban di Kota Surabaya, menunjukkan kandungan klorofil, karotenoid, dan vitamin C yang tidak berbeda nyata dengan tanaman sayuran berlabel organik (Iriyani, 2013). Dengan demikian besar peluang untuk pengembangan produksi pertanian khususnya komoditi sayuran di areal pertanian periurban di Kota Surabaya.

Pengembangan pertanian periurban perlu dilengkapi dengan data sosial ekonomi usahatani dan karakteristik petani, dalam mengembangkan usahatani ke dalam bentuk agribisnis. Karakteristik petani, kondisi lingkungan, lahan marjinal dan sempit pada lahan pertanian periurban, dapat menjadi dasar dalam menentukan arah pengembangan pertanian periurban. Produktivitas dan kualitas sumber daya manusia, dalam hal ini petani pada pertanian periurban, merupakan indikator dari komponen faktor sosial yang menjadi ciri karakter kawasan periurban. Sedangkan indikator komponen faktor ekonomi meliputi pertumbuhan ekonomi dan struktur ekonomi (Desrainy dkk., 2010).

Sikap dan pandangan terhadap usahatani periurban ini tidak terlepas dari latar belakang dan karakteristik petani. Karakteristik tersebut antara lain meliputi usia, tingkat pendidikan, tanggungan keluarga, serta pengalaman dalam bertani (Malian dan Siregar, 2000). Oleh karena itu, penelitian ini bertujuan untuk menggali informasi mengenai karakteristik petani periurban, khususnya petani sayuran di kawasan Peirurban Kota Surabaya.

METODE PENELITIAN

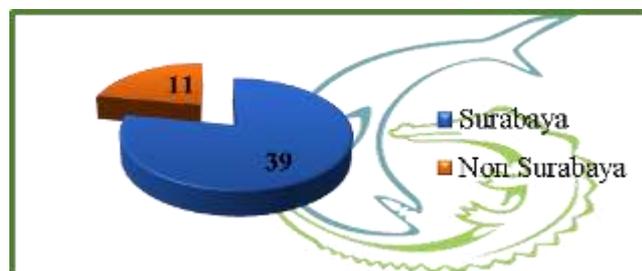
Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode deskriptif dengan pendekatan kuantitatif dan teknik studi kasus di empat wilayah pertanian periurban di Kota Surabaya. Sampel yang diambil adalah petani yang melakukan kegiatan pertanian sayuran pada lahan pertanian periurban Kota Surabaya. Teknik pengambilan sampel menggunakan *purposive sampling* (Sugiyono, 2012). Jumlah sampel yang diambil sebanyak 68 sampel, masing-masing 17 orang sampel petani di wilayah Surabaya Barat, Surabaya Timur, Surabaya Selatan dan Surabaya Utara. Teknik pemilihan sampel adalah

sampel random sederhana (*Simple Random Sampling*) yang merupakan salah satu sampel probabilitas dimana setiap individu memiliki peluang yang sama untuk dipilih. Metode ini digunakan ketika populasi diperkirakan tidak memiliki karakteristik khusus yang dapat mempengaruhi keterwakilan sampel atas populasi (Nasir, 2003). Artinya dalam pengambilan populasi tidak memperhatikan strata dan diperkirakan bahwa populasi bersifat homogen. Analisis data yang dipergunakan adalah Analisis Deskripsi yang berupa peringkasan, pengklasifikasian dan penyajian data.

HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

1. Asal Tempat Tinggal

Dari hasil penelitian, dapat diidentifikasi profil petani periurban Kota Surabaya yang dikorelasikan dengan status domisili sesuai dengan Kartu Tanda Penduduk, maka diketahui yaitu sebanyak 39 orang petani berasal dari Kota Surabaya dan sisanya sebanyak 11 orang yang berdomisili diluar Kota Surabaya. Mayoritas petani yang berasal dari Kota Surabaya diakui memang memiliki kemudahan dalam menjalankan usahataniya dibandingkan dengan petani daerah lain. Seperti halnya pendapatan mereka tidak habis dalam biaya transportasi, lebih mengenal wilayah bahkan telah terbentuk sosialisasi dengan masyarakat sekitar areal pertanian.



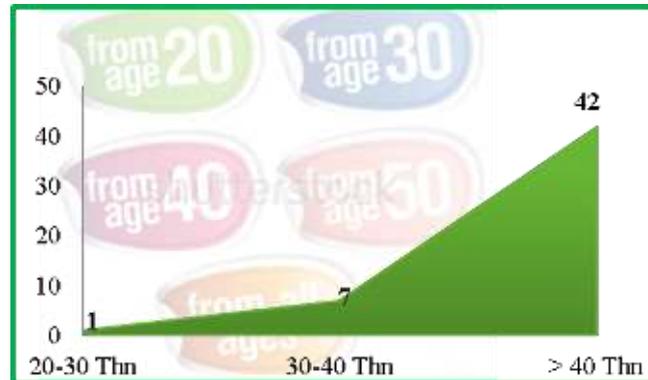
Gambar 1. Karakteristik Responden Berdasar Asal Tempat Tinggal

2. Usia

Usia petani menunjukkan kondisi produktif atau tidaknya tenaga kerja yang terdapat di suatu daerah. Tenaga kerja produktif berada pada usia 25 hingga 40 tahun, sedangkan jika kurang atau lebih dari usia tersebut akan tergolong sebagai tenaga kerja kurang produktif tetapi masih termasuk dalam usia kerja.

Berdasarkan hasil penelitian dapat diketahui bahwa petani peri urban Kota Surabaya berjumlah 42 orang seluruhnya berada pada usia kerja. Petani yang terlibat dalam usahatani periurban, mempunyai usia yang berbeda-beda terdapat 1 orang berada pada usia 20 sampai dengan 30 tahun, dan tujuh orang berada pada usia antara 30 sampai dengan 40 tahun. Hal ini menunjukkan bahwa petani berada pada usia produktif lebih mendominasi dibandingkan petani yang non produktif, sehingga petani yang berada pada

usia produktif lebih progresif terhadap inovasi baru sehingga cenderung lebih berani mengambil keputusan berusahatani. Di samping itu, masih besar potensi tenaga kerja yang dimiliki oleh petani tersebut dalam mengelola usahatani, selanjutnya harapan untuk memperoleh pendapatan usahatani juga semakin besar.

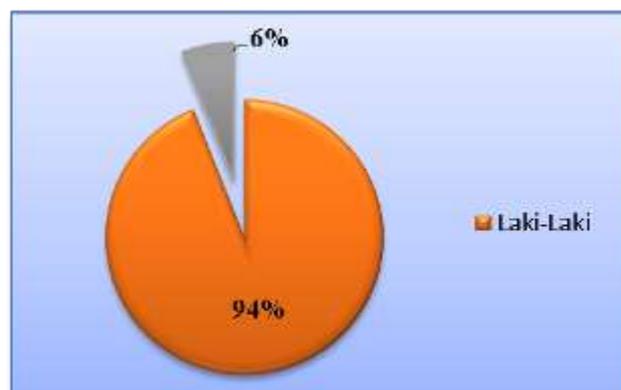


Gambar 2. Karakteristik Responden Berdasar Usia

2. Jenis Kelamin

Jenis kelamin yang dimaksud dalam penelitian ini adalah jenis kelamin petani periurban pada saat dijumpai dan diberikan kuesioner. Berdasarkan hasil penelitian menunjukkan bahwa mayoritas profil petani periurban yang ada di Kota Surabaya adalah berjenis kelamin Laki-Laki yaitu sebanyak 94% dan sisanya sebanyak 6% adalah petani berjenis kelamin Perempuan.

Adapun karakteristik petani berdasar jenis kelamin dapat dilihat pada gambar sebagai berikut :

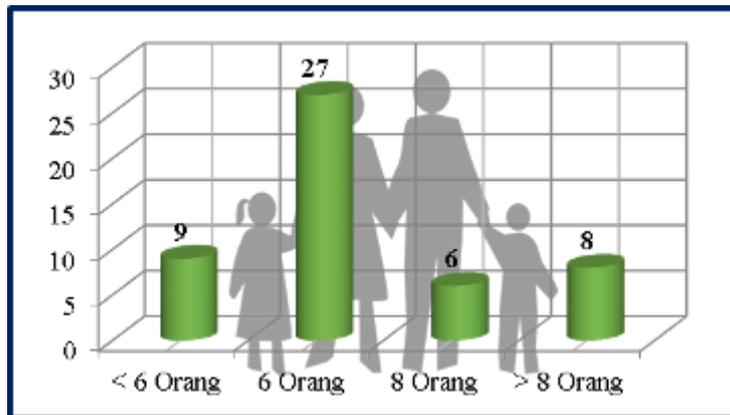


Gambar 3. Karakteristik Responden Berdasar Jenis Kelamin

3. Jumlah Tanggungan Keluarga

Jumlah tanggungan keluarga yang dimaksud adalah banyaknya orang yang menjadi anggota dalam sebuah keluarga (rumah tangga). Sejalan dengan kebutuhan manusia, dapat dipahami bahwa semakin banyak anggota sebuah keluarga akan semakin besar pula kebutuhan yang akan dipenuhi. Dalam memenuhi kebutuhan tersebut tentu akan dibutuhkan adanya kerja keras agar memperoleh pendapatan yang besar guna

memenuhi kebutuhan seluruh anggota keluarga. Adapun karakteristik petani berdasar jumlah tanggungan keluarga dapat dilihat pada gambar sebagai berikut :

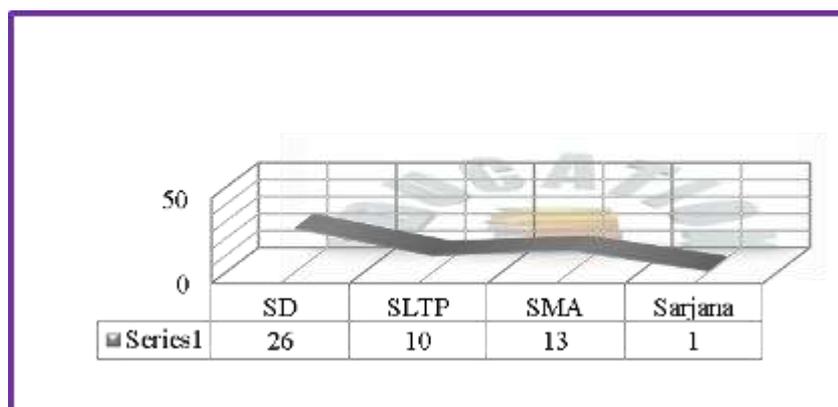


Gambar 4. Karakteristik Responden Berdasar Jumlah Tanggungan Keluarga

Berdasarkan hasil penelitian menunjukkan bahwa kebanyakan petani mempunyai tanggungan keluarga sebanyak 6 orang dengan 27 petani responden menjawabnya, diikuti oleh tanggungan keluarga < 6 orang yaitu 9 petani responden menjawabnya. Semakin banyak jumlah tanggungan keluarga maka semakin berat beban hidup yang dihadapi petani dan seharusnya diimbangi dengan semakin besar pendapatan yang diterima.

4. Pendidikan Terakhir

Tingkat pendidikan dapat berpengaruh terhadap cepat lambatnya seorang petani menerima teknologi baru yang dapat menambah pengetahuan dalam rangka perubahan ekonomi atau usahatani. Selain usia, pendidikan juga esensial dalam hal pengelolaan usahatani.



Gambar 5. Karakteristik Responden Berdasar Pendidikan

Berdasarkan hasil penelitian menunjukkan bahwa kebanyakan petani mencapai jenjang pendidikan hanya sebatas SD yaitu sebanyak 26 orang responden, diikuti oleh jenjang pendidikan SMA dan SLTP masing-masing yaitu sebanyak 13 dan 10 orang petani

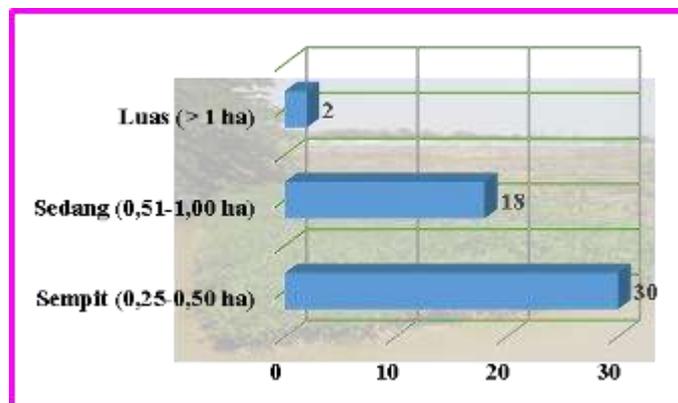
responden, sedangkan yang menarik petani responden bergelar sarjana hanya ditemukan sebanyak 1 orang petani responden.

Terdapat kecenderungan yang nyata bahwa semakin tinggi tingkat pendidikan anggota rumah tangga usia kerja maka semakin besar peluang rumah tangga petani yang bersangkutan untuk menjual lahan. Di sisi lain, peluangnya menjadi semakin kecil jika pertanian dapat diandalkan sebagai sumber lapangan kerja dan sumber pendapatan rumah tangganya (Suryadi dkk., 2000).

5. Luas dan Tipe Lahan Petani Peri-Urban

Adanya luas lahan ini memudahkan dalam pengelompokan petani dan biasanya dibagi atas tiga macam yaitu luas lahan sempit, sedang dan luas. Berdasarkan hasil analisis deskriptif menunjukkan bahwa petani periurban Kota Surabaya cenderung memiliki luas lahan sempit (0,25-0,50 ha). Padahal, lahan sebagai salah satu faktor produksi yang merupakan pabriknya hasil pertanian yang mempunyai kontribusi yang cukup besar terhadap usahatani.

Besar kecilnya produksi dari usahatani antara lain dipengaruhi oleh luas sempitnya lahan yang digunakan. Namun, juga ada sisi positif petani yang memiliki luas lahan sempit diantaranya yaitu upaya pengawasan saprodi semakin baik, tenaga kerja tercukupi dan alokasi modal pertanian tidak dalam skala besar sehingga resiko bisa di minimalisir.



Gambar 6. Karakteristik Responden Berdasar Luas Lahan

Menurut Husodo (2005), luas lahan, status lahan dan kepemilikan lahan, juga merupakan faktor yang mempengaruhi WTL (*Willingness to Leave*) terhadap pertanian periurban. Dalam rangka mengoptimalkan sumberdaya alam yang dikuasai petani di wilayah sekitar perkotaan, banyak masalah yang timbul akibat dari 1) kepemilikan lahan yang relatif sempit, 2) lahan usahatani umumnya bukan milik petani (sewa ataupun bagi hasil), 3) keterbatasan modal, serta 4) pengetahuan petani, khususnya penerapan teknologi untuk meningkatkan produktivitas lahan masih kurang (Ginting, 2010).

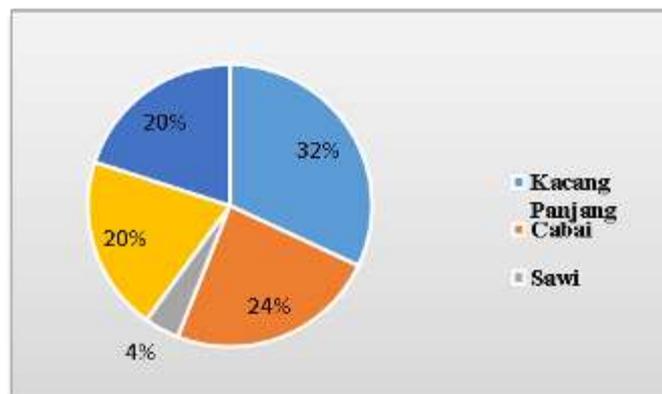
Disisi lain, faktor fisik seperti kondisi lahan dan ketersediaan air menjadi faktor penentu tipe lahan. Sejalan dengan pernyataan tersebut, penelitian ini menemukan sebanyak 35 orang petani responden masih menggunakan sistem pengairan sawah tadah hujan, sedangkan 15 orang petani mengandalkan air dari sungai (Gambar 7).



Gambar 7. Karakteristik Responden Berdasarkan Tipe Lahan

6. Jenis Tanaman yang Dibudidayakan

Jenis tanaman yang dibudidayakan juga melalui proses pengalaman dengan mempertimbangkan hemat tenaga, waktu, dan biaya perawatan. Berdasarkan hasil analisis deskriptif menunjukkan bahwa sebagian besar petani peri urban menanam Kacang Panjang 16 orang petani responden (32%) dan terbanyak kedua adalah menanam Cabai yaitu sebanyak 12 orang (24%) dan terendah diketahui menanam Sawi yaitu sebanyak 2 orang (4%) dari keseluruhan petani sampel dalam penelitian ini.



Gambar 8. Karakteristik Responden Berdasar Jenis Tanaman yang dibudidayakan

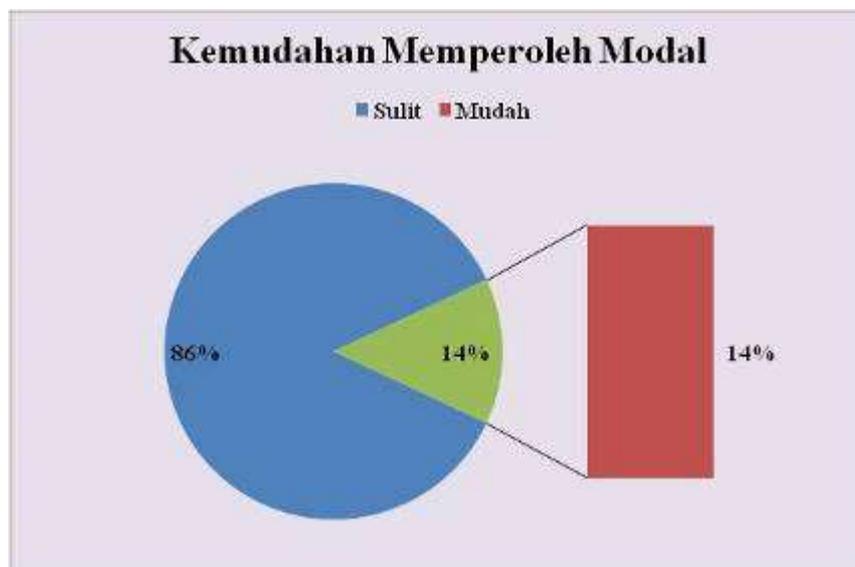
7. Keberlanjutan Usahatani Peri-Urban

Dari hasil penelitian, diketahui bahwa seluruh responden (100%) Petani Peri-Urban Kota Surabaya mengatakan “ya” terhadap keberlanjutan usahatani Peri-Urban. Pernyataan ini memiliki makna bahwa mereka yakin akan usahataniya dan masih akan

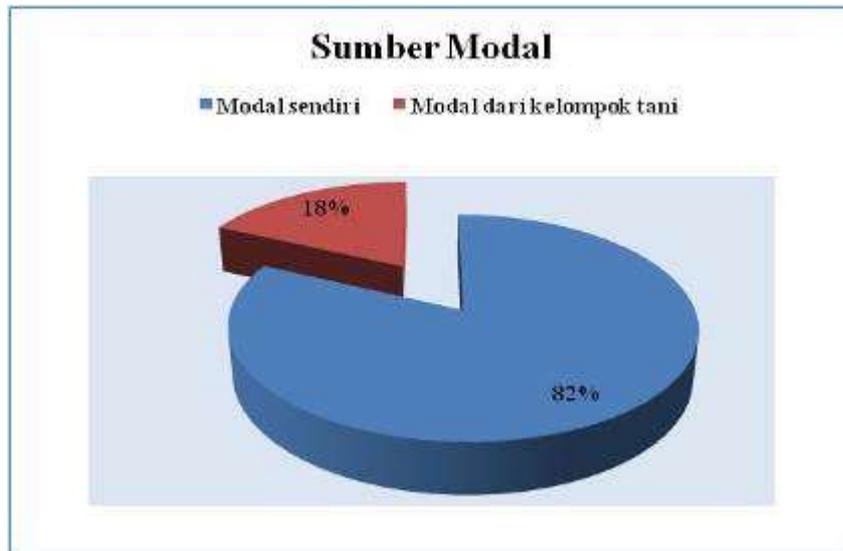
melanjutkan usahatani. Namun dari pernyataan sikap konsistensinya terhadap usahatani, hanya ada 18% petani yang bersikap konsisten.



Gambar 9. Karakteristik Responden Berdasarkan Konsistensi Sikap Petani Keberlanjutan usaha tani digambarkan oleh petani tergantung dari faktor kemudahan memperoleh modal dan kemudahan memperoleh Saprodi. Untuk memperoleh modal usaha tani, sebanyak 86% responden menyatakan sulit, dan hanya 14% responden yang menyatakan mudah.



Gambar 10. Karakteristik Responden Berdasar Kemudahan Memperoleh Modal Modal usahatani yang selama ini mereka pergunakan, sebagian besar (82%) merupakan modal sendiri. Sedangkan 18% responden lainnya berhasil memperoleh bantuan modal dari Kelompok Tani (Poktan).



Gambar 11. Karakteristik Responden Berdasar Sumber Modal

Selain faktor kemudahan untuk memperoleh modal usahatani, kemudahan untuk memperoleh sarana produksi pertanian (Saprodi), juga menjadi pertimbangan petani dalam melaksanakan kegiatan usahatannya. Sarana produksi pertanian yang dibutuhkan petani meliputi bibit atau benih tanaman, pupuk, dan pestisida (insektisida / fungisida). Pada penelitian ini diperoleh hasil bahwa seluruh (100%) petani responden memperoleh sarana produksi pertanian yang berupa bibit, pupuk dan pestisida adalah dengan cara membeli (Tabel 1).

Tabel 1. Karakteristik Responden Berdasarkan Cara Memperoleh Bibit dan Saprodi

Cara Memperoleh	Bibit	Pupuk dan Pestisida
Membeli	50	50
Bantuan	0	0
Lainnya	0	0

Mereka membeli bibit, pupuk dan pestisida dari Toko Pertanian, dari Kelompok Tani dan dari KUD. Sebanyak 30% responden membeli bibit atau benih, dan 28% responden membeli pupuk dan pestisida dari Toko Pertanian. Sedangkan responden yang membeli bibit dan pestisida dari Kelompok Tani, masing-masing sebanyak 15% dan 17%.



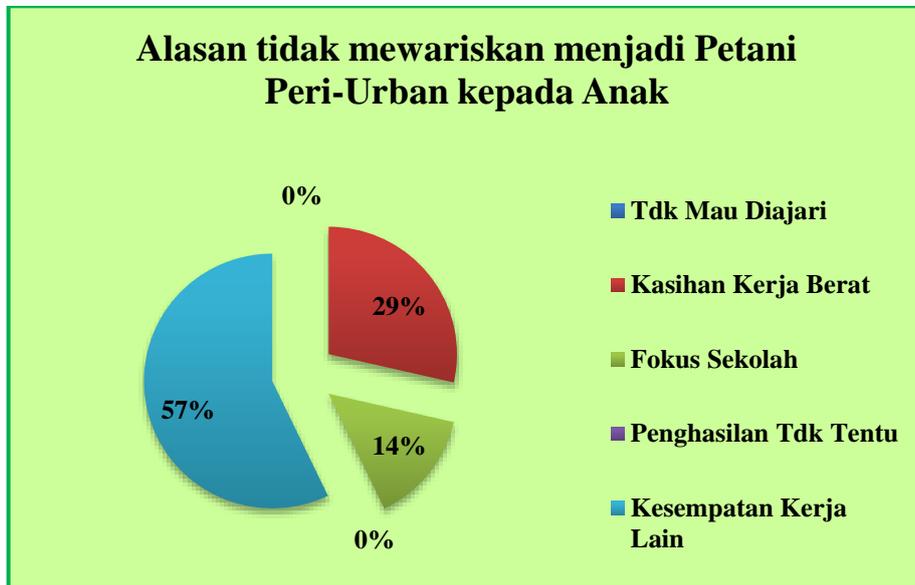
Gambar 12. Karakteristik Responden Berdasar Tempat Memperoleh Bibit dan Saprodi

Selain faktor teknis, keberlanjutan usatani para petani Peri-Urban ini juga dipengaruhi oleh faktor non teknis yaitu mewariskan usaha kepada anak. Sebanyak 86% responden menyatakan bahwa mereka berusaha mewariskan usahatani kepada anak, sedangkan 14% lainnya tidak ingin mewariskan usahatani kepada anak. Mereka yang tidak ingin mewariskan usahatani kepada anak, memiliki pertimbangan tersendiri, antara lain: 1). anak tidak berminat atau tidak mau mempelajari cara usahatani orangtuanya, 2). orang tua merasa kasihan terhadap anaknya karena dianggapnya bahwa pekerjaan bertani terlalu berat bagi anak, 3). anak seharusnya hanya fokus kepada pendidikan atau kegiatan sekolahnya, 4). penghasilan dalam usahatani tidak tetap, dan 5). anak memperoleh lapangan kerja lain.



Gambar 13. Karakteristik Responden Berdasar Usaha Mewariskan menjadi Petani Peri-Urban kepada Anak

Dari hasil penelitian diketahui bahwa dari mereka yang tidak mewariskan usahatani kepada anak, sebanyak 57% responden menyatakan bahwa anaknya diharapkan akan memperoleh kesempatan bekerja bidang lain. Sebanyak 29% responden merasa kasihan kepada anaknya bila anaknya menjadi petani. Sedangkan lainnya (14%) menginginkan agar anaknya fokus untuk sekolah saja.



Gambar 14. Karakteristik Responden Berdasar Alasan Tidak Mewariskan menjadi Petani Peri-Urban kepada Anak

Salah satu faktor yang mempengaruhi keberlanjutan usahatani periurban adalah tingkat pendapatan petani. Pada penelitian ini, tingkat pendapatan petani tidak dapat dihitung secara kuantitatif, tetapi secara kualitatif berdasarkan persepsi masing-masing petani. Petani memaknai pendapatan yang mereka peroleh dari hasil usahatani, dapat digolongkan menjadi tiga yaitu: cukup, sedikit dan kurang.



Gambar 15. Karakteristik Responden Berdasar Persepsi terhadap Penghasilan

Sebanyak 62% petani responden memaknai penghasilan dari usahatani ini cukup untuk makan dan biaya hidup sehari-hari. Selebihnya, sebesar 28% merasa bahwa penghasilan dari usahatani hanya sedikit, sedangkan sebanyak 10% merasa bahwa penghasilannya dari usahatani kurang mencukupi kebutuhannya.

Sikap pesimistis petani periurban tidak terlihat dari pernyataan mereka yang masih akan tetap mempertahankan usaha taninya, dan berusaha untuk mewariskan usaha tani ini kepada anak-anaknya. Namun sikap ini tidak seiring dengan sikap konsistensinya terhadap usaha tani periurban. Dari hasil penelitian, diketahui bahwa seluruh responden (100%) Petani Peri-Urban Kota Surabaya mengatakan “ya” terhadap keberlanjutan usahatani Peri-Urban. Pernyataan ini memiliki makna bahwa mereka yakin akan usahatannya dan masih akan melanjutkan usahatannya. Namun dari pernyataan sikap konsistensinya terhadap usahatani, hanya ada 18% petani yang bersikap konsisten. Penelitian Husodo (2005) pada petani di Kota Yogyakarta juga telah menemukan bahwa semakin tinggi umur responden, luas lahan usahatani, beban ketergantungan, kontribusi pendapatan usahatani, pengalaman berusahatani dan alokasi waktu kerja non usahatani, semakin rendah kecenderungannya untuk memilih tetap berusahatani. Menurut Nugraha (2015), petani perkotaan di Surabaya memiliki mekanisme survival atau strategi bertahan hidup. Strategi ini antara lain adalah dengan memperkerjakan istri dan anak di luar usahatani.

Sikap petani periurban Kota Surabaya terhadap pendapatan yang mereka terima, dinyatakan secara kualitatif berdasarkan persepsi masing-masing petani. Sebanyak 62% petani responden memaknai penghasilan dari usahatani ini cukup untuk makan dan biaya hidup sehari-hari, dan hanya 10% yang menyatakan bahwa penghasilan dari usahatannya kurang atau tidak mencukupi. Sikap ini dapat dikatakan sebagai salah satu bentuk hasil mekanisme survival yang dijalankan oleh petani periurban, yaitu melakukan penghematan atau mengencangkan sabuk (Nugraha, 2015).

KESIMPULAN DAN SARAN

Dari hasil penelitian ini dapat diambil beberapa kesimpulan sebagai berikut. Karakteristik petani periurban Kota Surabaya adalah: didominasi laki-laki, penduduk Kota Surabaya, berusia di atas 40 tahun, berpendidikan Sekolah Dasar, sudah berkeluarga dengan tanggungan anggota keluarga enam orang. Luas lahan yang dikelola tergolong sempit (< 0.25 – 50 ha) dengan tipe lahan tadah hujan, dengan komoditi Kacang Panjang, Cabe, Sawi, Tomat dan Kangkung. Petani periurban di Kota Surabaya yakin akan usahatannya dan masih akan tetap melanjutkan usahatannya. Pengembangan pertanian

periurban menjadi salah satu kekuatan untuk meningkatkan kemandirian masyarakat. Pertanian periurban dapat menjadi alternatif untuk menjaga ketahanan pangan khususnya dalam skala rumah tangga miskin. Secara fisik pertanian periurban memberikan kontribusi dalam penyediaan ruang terbuka hijau di Kota Surabaya dan peningkatan kualitas lingkungan hidup di perkotaan. Namun kondisi sosial ekonomi serta lahan pertanian yang dikelola, melahirkan sikap para petani periurban yang merasa mendapatkan kendala berupa penerapan Perda Rencana Tata Ruang Wilayah Kota Surabaya. Sebagaimana permasalahan perkotaan pada umumnya, konversi lahan sangat sulit dihindari. Berkurangnya lahan pertanian, terutama di daerah pinggiran perkotaan yang disebabkan terjadinya konversi penggunaan lahan dari lahan pertanian menjadi gedung, perumahan dan perkantoran.

Mempertahankan dan mengembangkan pertanian periurban Kota Surabaya perlu dilakukan mengingat eksistensinya masih bermanfaat terutama sebagai sumber penghasilan petani periurban serta sumbangannya terhadap keberadaan ruang terbuka hijau perkotaan. Bantuan dari pemerintah Kota Surabaya diperlukan untuk pengadaan sumber air irigasi dan perluasan pemasaran hasil pertanian periurban, serta pendampingan /monitoring dari Dinas Pertanian. Untuk mempertahankan keberlanjutan aktivitas pertanian periurban, diusulkan beberapa rekomendasi kebijakan. Diantaranya petani harus lebih serius dalam mempertahankan apa yang telah mereka lakukan selama ini, serta memberikan merek (*brand*) pada produk mereka, meningkatkan kualitas hasil panen melalui peningkatan sarana dan prasarana produksi, pelatihan dan intervensi teknologi, dan memperluas jangkauan pemasaran hasil panen. Dalam jangka panjang, pengembangan pertanian perkotaan harus diarahkan pada teknologi hemat lahan. Dengan biaya investasi dan produksi yang besar, komoditas yang dipilih hendaknya memiliki nilai ekonomi tinggi. Di sisi lain, penguatan kelembagaan petani juga diperlukan mengingat peranan kelembagaan pertanian sangat penting dalam keberlanjutan aktivitas pertanian periurban di Kota Surabaya.

DAFTAR PUSTAKA

- Desrainy LMP, Fathimah IS, Hudalah D. (2010). Karakteristik Wilayah Periurban pada Metropolitan Jabodetabek. *Regional and Rural Planning Research Group, School of Architecture, Planning and Policy Development*, Institut Teknologi Bandung.
- Ginting SW., (2010). Transformasi Spasial dan Diversifikasi Ekonomi pada Wilayah Peri-Urban di Indonesia. *Jurnal Arsitektur dan Perkotaan "KORIDOR"* 1(1): 60-64
- Husodo S. (2005). Sikap Petani Terhadap Aktivitas Sektor Usahatani di Kawasan Peri Urban Yogyakarta. *Jurnal Ilmu-Ilmu Pertanian* 1 (1):33-49.

Iriyani, D, Nugrahani P. (2013). *Determinasi Perubahan Kandungan Vitamin C, Klorofil Dan Karotenoid Beberapa Jenis Sayuran Daun Pada Pertanian Periurban Di Kota Surabaya*. Laporan Penelitian Dosen Pemula, LPPM, Universitas Terbuka Tahun 2013.

Iriyani, D, Nugrahani P. (2014). *Deteksi Kandungan Logam Pb Dan Residu Pestisida Beberapa Jenis Sayuran Daun Pada Pertanian Peri-Urban Kota Surabaya*. Laporan Penelitian Lanjut Bidang Penelitian Keilmuan. LPPM, Universitas Terbuka Tahun 2014.

Malian, A.H. dan Siregar, M. (2000). Peran Pertanian Pinggiran Perkotaan Dalam Penyediaan Kesempatan Kerja Dan Pendapatan Keluarga. *Forum Penelitian Agro Ekonomi. Pusat Sosial Ekonomi dan Kebijakan Pertanian*. Vol.18 (1-2): 65-76.

Nazir, (2003). *Metode Penelitian*. Jakarta: PT. Ghalia Indonesia.

Setyobudi, I. (2001). *Menari di Antara Sawah dan Kota : Ambigius Diri Petani-petani Terakhir di Yogyakarta*. Magelang: Penerbit Indonesia Tera.

Sugiyono. (2012). *Metode Penelitian Kuantitatif, Kualitatif dan R&D*. Bandung: Alfabeta.

Suryadi A, Hardini D, Subagio H, Nusantoro B., (2000). *Pengkajian Skala Usahatani Komoditas Sayuran Di Wilayah Sekitar Perkotaan (Kasus Di Kabupaten Sidoarjo)*. Jakarta: Badan Pengkajian dan Pengembangan Teknologi Pertanian.

PERSEPSI NELAYAN TERHADAP PROGRAM BANTUAN ALAT PENANGKAPAN IKAN DI KECAMATAN SUNGAILIAT

Mokhamad Wahyu Budianto¹, Eko Sri Wiyono² dan

Agnes Puspitasari Sudarmo³

Mahasiswa Pascasarjana Universitas Terbuka (Bekerja di Dinas Kelautan dan Perikanan
Provinsi Kepulauan Bangka Belitung)¹

Dosen FPIK IPB²

Dosen FMIPA Universitas Terbuka³

Email korespondensi : mokhamadwahyu@gmail.com

ABSTRAK

Peran sumberdaya manusia adalah sangat penting sebagai salah satu pilar yang mendukung terwujudnya kota cerdas. Di mana di dalamnya peran masyarakat, pemerintah, dan semua aspek yang mendukung didalamnya termasuk lingkungan, ekosistem dan lingkungan sosial yang saling berhubungan sehingga dapat menciptakan kota yang berkelanjutan. Pemberdayaan masyarakat diantaranya adalah pemberdayaan terhadap nelayan bertujuan untuk meningkatkan taraf kehidupan masyarakat nelayan, dengan harapan jika suatu program baru diintrodusir kepada suatu individu, kelompok, akan memberi dampak positif baik bagi nelayan itu sendiri, kelompoknya, maupun masyarakat secara keseluruhan. Nelayan yang cerdas adalah nelayan yang mempunyai kapasitas diri yang baik dan mampu untuk menerapkan konsep-konsep perikanan tangkap yang berkelanjutan. Masyarakat nelayan di Kabupaten Bangka sebagian besar masih tergolong nelayan tradisional. Bantuan sarana prasarana penangkapan ikan yang disalurkan antara lain kasko (badan perahu) perahu tempel, mesin tempel 9.8 PK, mesin tempel 5 PK, mesin tempel 3.5 PK, jaring ikan, jaring kepiting, jaring udang, bubu ikan, GPS, dan fish finder. Keberhasilan atau kegagalan suatu program pemberdayaan menjadi indikator keberlanjutan program yang dilakukan. Salah satu faktor utama yang menentukan keberhasilan atau kegagalan suatu program pemberdayaan masyarakat diantaranya adalah persepsi kelompok nelayan terhadap program pemberdayaan tersebut. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui dan menganalisis persepsi nelayan terhadap program bantuan alat penangkapan ikan dengan melihat faktor tepat sasaran, tepat guna serta manfaat dari bantuan di Kabupaten Bangka. Penelitian dilakukan di PPN (Pelabuhan Perikanan Nusantara) Sungailiat dan wilayah Kecamatan Sungailiat Kabupaten Bangka. Waktu penelitian dilakukan pada bulan Januari sampai April 2017. Sampel sebanyak 97 orang berdasarkan hasil perhitungan rumus teknik Simple Sampling Method. Dalam penelitian ini menggunakan dua jenis data, yaitu data primer dan data sekunder. Data primer diperoleh melalui kuisisioner dan wawancara, sedangkan data sekunder diperoleh dari PPN Sungailiat dan Dinas Kelautan dan Perikanan Kabupaten Bangka. Dari hasil data primer dianalisis secara deskriptif kuantitatif. Berdasarkan hasil analisis, dapat ditarik kesimpulan sebagai berikut: persepsi nelayan terhadap program bantuan alat penangkapan ikan yang telah diberikan oleh pemerintah Kabupaten Bangka dinilai sudah tepat sasaran; bermanfaat kepada nelayan yang membutuhkan, dan sikap aparat pemerintah selaku pemberi bantuan dinilai baik oleh para nelayan.

Kata kunci : *Pemberdayaan Masyarakat, Persepsi, Nelayan*

PENDAHULUAN

Pembangunan perikanan sebagai bagian dari pembangunan ekonomi nasional mempunyai tujuan antara lain untuk meningkatkan taraf hidup serta kesejahteraan masyarakat nelayan. Potensi sumberdaya ikan di perairan Provinsi Kepulauan Bangka Belitung cukup besar untuk memberikan kontribusi yang signifikan dalam mencapai tujuan pembangunan nasional. Kegiatan perikanan tangkap sangat memiliki arti penting bagi sebagian besar masyarakat perikanan (masyarakat pesisir) di Provinsi Kepulauan Bangka Belitung, hal tersebut dikarenakan kegiatan penangkapan ikan sangat berpengaruh terhadap kondisi sosial, ekonomi dan budaya masyarakat perikanan.

Masyarakat nelayan di Kabupaten Bangka sebagian besar masih tergolong nelayan tradisional. Hal ini dapat dilihat dari teknologi maupun jenis alat tangkap yang digunakan seperti pancing ulur (*hand line*), bagan perahu (*lift net*), bubu (*pot*), jaring insang dasar (*bottom gillnet*), jaring insang hanyut (*drift gillnet*) dan payang (*seine net*), hal ini sejalan dengan program-program yang dilakukan oleh pemerintah setempat.

Beberapa program yang diberikan pemerintah terkadang tidak tepat sasaran dan tidak berguna untuk para penerima bantuan. Dalam hal ini pemerintah belum mengetahui kebutuhan yang diinginkan oleh para penerima bantuan sehingga hasil dari program yang dicanangkan tidak sesuai dengan harapan. Program-program tersebut sering kali tidak tepat sasaran sehingga memberikan pandangan ketidaksesuaian pada program bantuan tersebut.

Program bantuan alat penangkapan ikan ditahun-tahun sebelumnya sering terjadi penyimpangan dimana penerima bantuan tidak dapat memanfaatkan bantuan yang telah diterimanya dengan baik dan dirasakan alat bantuan tersebut tidak tepat sasaran dikarenakan tidak sesuai dengan alat tangkap yang biasa digunakan oleh nelayan tersebut. Selama ini penerima mengatakan bantuan tidak tepat oleh karena itu untuk menguji hal tersebut maka dilakukan uji terhadap program-program bantuan yang disalurkan oleh pemerintah Kabupaten Bangka.

Atas dasar fakta tersebut di atas, maka perlu dilakukan pengkajian terhadap bantuan yang telah di berikan oleh pemerintah Kabupaten Bangka kepada masyarakat. Salah satu cara untuk mengkaji masalah tersebut adalah dengan mempelajari tentang persepsi masyarakat nelayan penerima bantuan.

Adapun tujuan dalam penelitian ini adalah melihat persepsi nelayan terhadap program bantuan alat penangkapan ikan yang telah diberikan oleh pemerintah Kabupaten Bangka yang berdasarkan faktor ketepatan sasaran, faktor ketepatan gunaan, faktor manfaat bantuan dan sikap aparat pemerintah selaku pemberi bantuan.

METODE PENELITIAN

Metode yang digunakan adalah deskriptif kuantitatif dengan teknik pengambilan sampel dilakukan dengan menggunakan teknik Simple Sampling Method. Sampel yang dipilih adalah jumlah Kelompok Usaha Bersama (KUB). Penelitian dilaksanakan pada bulan Januari sampai bulan April 2017 di Kecamatan Sungailiat Kabupaten Bangka, khususnya di PPN (Pelabuhan Perikanan Nusantara) Sungailiat.

Dalam penelitian ini menggunakan dua jenis data, yaitu data primer dan data sekunder. Data primer dengan melalui observasi kelapangan, wawancara serta melakukan

pengisian kuisioner. Pengambilan sampel responden sebanyak 97 orang atas dasar hasil perhitungan dari rumus teknik *Simple Sampling Method*.

$$\begin{aligned}
 n &= \frac{N}{N_d^2 + 1} \\
 &= \frac{2140}{2140(0,099^2) + 1} \\
 &= 97,3872
 \end{aligned}$$

Analisis dilakukan dengan metode deskriptif kuantitatif dengan penyajian data dalam bentuk tabel. Kriteria penilaian Skala Likert persepsi nelayan terhadap program bantuan alat penangkapan ikan di Kecamatan Sungailiat berdasarkan ketepatan sasaran bantuan, ketepatan guna, manfaat bantuan, bentuk bantuan, dan sikap aparat pemerintah Kabupaten Bangka selaku pemberi bantuan terhadap masyarakat nelayan tersaji pada Tabel 1.

Tabel 1. Kriteria Penilaian Skala Likert Persepsi Masyarakat Nelayan

No	Kategori	Kriteria	Point
1.	Sangat Tepat Sasaran/ Sangat Tepat Guna/ Sangat Bermanfaat/ Sangat Baik	1	4
2.	Tepat Sasaran/ Tepat Guna/ Bermanfaat/ Baik	2	3
3.	Kurang Tepat Sasaran/ Kurang Tepat Guna/ Kurang Bermanfaat / Kurang Baik	3	2
4.	Sangat Kurang Tepat Sasaran/ Sangat Kurang Tepat Guna/ Sangat Kurang Bermanfaat / Sangat Kurang Baik	4	1

HASIL DAN PEMBAHASAN

Gambaran Umum Lokasi Penelitian

Kabupaten Bangka secara geografis terletak di antara 1°30' - 3°70' Lintang Selatan dan di antara 105° - 107° Bujur Timur merupakan daerah kepulauan yang memiliki wilayah pesisir yang panjang dan dikelilingi pulau-pulau kecil di sekitarnya.

Pelabuhan Perikanan Nusantara (PPN) Sungailiat yang sebelumnya merupakan Pelabuhan Perikanan Pantai (PPP) dibangun mulai tahun 1975/1976 di Kota Sungailiat Kabupaten Bangka Provinsi Kepulauan Bangka Belitung dengan letak geografis pada posisi 106° 07' 02" BT dan 01° 51' 56" LS. Batas-batas wilayahnya adalah sebagai berikut:

Sebelah Utara : PT DAK, Politeknik Manufaktur (Polman) Timah dan Sungai;

Sebelah Selatan : Kantor Administrator Pelabuhan Pangkal Balam Loker
Sungailiat dan PT. Pulomas Sentosa.

Sebelah Timur : Laut Cina Selatan, Lahan Polair Kepolisian Resort Kabupaten
Bangka dan PT. *Refined Bangka Tin* (RBT) dan;

Sebelah Barat : Jalan Yos Sudarso-Sungailiat.

Identitas Responden terhadap Bantuan Alat Penangkapan Ikan di Kecamatan Sungailiat.

Responden pada penelitian ini berjumlah 97 orang yang diperoleh dari anggota kelompok perikanan penerima manfaat bantuan pemerintah sebanyak 214 kelompok dengan jumlah anggota kelompok sebanyak 2140 orang nelayan aktif. Responden dibedakan dengan menggunakan beberapa variabel yang mencerminkan identitas responden tersebut yaitu:

Tabel 2. Nelayan di Kecamatan Sungailiat Kabupaten Bangka Berdasarkan Kelompok Jenis Pekerjaan.

No	Jenis Pekerjaan	Jumlah Reponden
1	Nelayan	86
2	Buruh Harian Lepas	11
Jumlah		97

Tabel 3. Nelayan di Kecamatan Sungailiat Kabupaten Bangka Berdasarkan Tingkat Pendidikan.

No	Tingkat Pendidikan	Jumlah Reponden
1	Tidak Sekolah	21
2	SD	47
3	SMP	16
4	SMA	13
Jumlah		97

Tabel 4. Nelayan di Kecamatan Sungailiat Kabupaten Bangka Berdasarkan Kelompok Umur.

No	Kelompok Umur	Jumlah Reponden
1	20-30	14
2	31-40	38
3	41-50	18
4	51-60	15
5	>60	12
Jumlah		97

Tabel 11. Nelayan di Kecamatan Sungailiat Kabupaten Bangka Berdasarkan Suku Bangsa.

No	Suku Bangsa	Jumlah Reponden
1	Jawa	11
2	Melayu	27
3	Bugis	46
4	Buton	11
5	China	2
Jumlah		97

Persepsi Nelayan terhadap Faktor Ketepatan Sasaran Bantuan Alat Penangkapan Ikan di Kecamatan Sungailiat.

Persepsi nelayan terhadap faktor ketepatan sasaran bantuan yang diberikan oleh pemerintah Kabupaten Bangka.

Tabel 12. Persentase dan hasil jawaban nelayan di Kecamatan Sungailiat Kabupaten Bangka terhadap faktor ketepatan sasaran.

	Persentase	Jawaban Responden
STS	29,90	29
TS	69,07	67
KTS	1,03	1
SKTS	0,00	0
Jumlah	100	97

Keterangan: STS (Sangat Tepat Sasaran), TS (Tepat Sasaran), KTS (Kurang Kurang Tepat Sasaran), SKTS (Sangat Kurang Tepat Sasaran).

Persepsi Nelayan terhadap Faktor Ketepatan Gunaan Bantuan Alat Penangkapan Ikan di Kecamatan Sungailiat.

Persepsi nelayan terhadap faktor persepsi ketepatan gunaan bantuan yang diberikan oleh pemerintah Kabupaten Bangka.

Tabel 13. Persentase dan hasil jawaban nelayan di Kecamatan Sungailiat Kabupaten Bangka terhadap faktor ketepatan gunaan.

	Persentase	Jawaban Responden
STG	28,87	28
TG	70,10	68
KTG	1,03	1
SKTG	0,00	0
Jumlah	100	97

Keterangan: STG (Sangat Tepat Guna), TG (Tepat Guna), KTG (Kurang Kurang Tepat Guna), SKTG (Sangat Kurang Tepat Guna).

Persepsi Nelayan terhadap Faktor Manfaat Bantuan Alat Penangkapan Ikan di Kecamatan Sungailiat.

Persepsi nelayan terhadap faktor persepsi manfaat bantuan yang diberikan oleh pemerintah Kabupaten Bangka.

Tabel 8. Persentase dan hasil jawaban nelayan di Kecamatan Sungailiat Kabupaten Bangka terhadap faktor manfaat bantuan.

	Persentase	Jawaban Responden
SBM	35,05	34
BM	63,92	62
KBM	1,03	1
SKBM	0,00	0
Jumlah	100	97

Keterangan: SBM (Sangat Bermanfaat), BM (bermanfaat), KBM (Kurang Bermanfaat), SKBM (Sangat Kurang Bermanfaat).

Persepsi Nelayan terhadap Bentuk Bantuan Alat Penangkapan Ikan di Kecamatan Sungailiat.

Persepsi nelayan terhadap faktor persepsi bentuk bantuan yang diberikan oleh pemerintah Kabupaten Bangka.

Tabel 9. Persentase dan hasil jawaban nelayan di Kecamatan Sungailiat Kabupaten Bangka terhadap faktor bentuk bantuan.

	Persentase	Jawaban Responden
SB	26,80	26
B	67,01	65
KB	6,19	6
SKB	0,00	0
Jumlah	100	97

Keterangan: SB (Sangat Baik), B (Baik), KB (Kurang Baik), SKB (Sangat Kurang Baik).

Persepsi Nelayan terhadap Sikap Aparatur Pemerintah Kabupaten Bangka Selaku Pemberi Bantuan.

Persepsi nelayan terhadap faktor persepsi sikap aparatur pemerintah yang diberikan oleh pemerintah Kabupaten Bangka.

Tabel 10. Persentase dan hasil jawaban nelayan di Kecamatan Sungailiat Kabupaten Bangka terhadap faktor sikap aparatur pemerintah.

	Persentase	Jawaban Reponden
SB	42,27	41
B	57,73	56
KB	0,00	0
SKB	0,00	0

Secara umum persepsi nelayan terhadap faktor ketepatan sasaran bantuan alat tangkap ikan dinyatakan sudah tepat sasaran. Kategori umur 31-40 merupakan responden dengan populasi terbanyak pada penelitian ini yaitu sebanyak 38 orang. Kisaran umur 31-40 merupakan kisaran umur produktif yang memiliki pemikiran yang kritis terhadap sesuatu hal. Kelompok umur memberikan persepsi ketepatan sasaran program bantuan alat penangkapan ikan yang ada di sungailiat. Hal ini berbeda dengan penelitian sebelumnya

yang dilakukan oleh Manik (2013) yang menyatakan bahwa variabel umur tidak mempengaruhi secara nyata terhadap sikap nelayan. Secara umum rata-rata persepsi nelayan terhadap faktor ketepatan sasaran bantuan alat tangkap ikan menurut kelompok umur dinyatakan sudah tepat sasaran.

Tingkat pendidikan sekolah dasar (SD) merupakan responden terbanyak dari hasil penyebaran kuesioner dengan jumlah responden 47 orang. Tingkat pendidikan menentukan cara berpikir dan menganalisis permasalahan yang ada. Nelayan yang tidak sekolah mempunyai persepsi yang lebih sederhana dibandingkan dengan nelayan yang berpendidikan SMA hal ini dikarenakan mereka tidak mempunyai wawasan yang luas. Tingkat pendidikan yang rendah dikarenakan tingkat kemiskinan yang tinggi yang terjadi dimasyarakat nelayan, kemiskinan yang terjadi pada masyarakat nelayan disebabkan oleh penghasilan yang tidak menentu dan tidak mampu menghadapi tantangan alam dengan peralatan alat tangkap ikan yang sederhana.

Suku Bugis merupakan suku yang sebagian besar hidup dipesisir dengan aktifitas sebagai nelayan. Dari hasil penelitian yang dilakukan dimana suku Bugis memberikan persepsi yang baik terhadap program yang diberikan oleh pemerintah Kabupaten Bangka, hal ini dikarenakan suku Bugis merupakan suku yang sumber biaya perekonomiannya bergantung secara langsung terhadap pemanfaatan sumber daya laut dan pesisir. Suku Bugis memiliki sifat yang lebih rajin dibandingkan dengan suku China, dimana suku Bugis melakukan kegiatan melaut dilakukan setiap hari kecuali pada musim barat dan masa bulan terang.

Dari hasil penelitian ini, pada umumnya semua kelompok umur responden menyatakan bahwa bantuan program alat penangkapan ikan yang dilakukan oleh pemerintah Kabupaten Bangka dari segi ketepatan guna bantuan adalah tepat guna. Yang menarik adalah pada kelompok umur 51-60 tahun, dimana pada persepsi mengenai ketepatan sasaran dan ketepatan guna bantuan 1 orang menilai dengan nilai kurang tepat guna, hal tersebut dikarenakan bagi mereka merasa kurang banyak mendapatkan bantuan alat penangkapan ikan dan berharap mendapatkan kembali bantuan di masa yang akan datang.

Tingkat pendidikan memberikan asumsi yang berbeda terhadap program bantuan yang diberikan. Hal ini dipengaruhi oleh cara berpikir dan memberikan pandangan terhadap program bantuan yang diberikan. Secara umum persepsi nelayan terhadap faktor ketepatan guna bantuan alat penangkapan ikan di Kecamatan Sungailiat berdasarkan kategori tingkat pendidikan dinyatakan sudah tepat guna. Hanya saja pada kelompok tingkat pendidikan sekolah dasar (SD), dimana 1 orang responden menilai dengan nilai kurang tepat guna, hal tersebut dikarenakan tidak dapat mengaplikasikan penggunaan bantuan

alat tangkap ikan yang cukup canggih untuk menunjang kegiatan penangkapan di laut. Keadaan nelayan di Kecamatan Sungailiat yang sebagian besar berpendidikan sekolah dasar menunjukkan bahwa mereka mempunyai pemahaman yang terbatas untuk dapat mengaplikasikan penggunaan bantuan alat tangkap ikan yang cukup canggih untuk menunjang kegiatan penangkapan ikan dikarenakan karena mereka hanya dapat menyelesaikan bangku pendidikan hanya sampai pendidikan dasar.

Secara umum persepsi nelayan terhadap faktor persepsi manfaat bantuan alat penangkapan ikan di Kecamatan Sungailiat berdasarkan kelompok umur dinyatakan bermanfaat bagi para nelayan. Fenomena yang menarik ada di kelompok umur >60 tahun dimana sebagian responden yang memberikan penilaian bermanfaat pada persepsi manfaat bantuan yang diberikan oleh pemerintah Kabupaten Bangka. Berdasarkan hasil wawancara yang dilakukan, terungkap bahwa hal ini mereka nyatakan dikarenakan mereka merasa terbantu akan adanya bantuan tersebut guna meningkatkan usaha mereka untuk peningkatan perekonomian anggota kelompok dan daya saing dalam hal produksi hasil tangkapan ikan. Melalui program itu juga mereka bisa mengembangkan sistem perekonomian kelompok melalui guliran bantuan yang diberikan kepada mereka. Totok (2011) menyatakan bahwa pemberdayaan bertujuan untuk perbaikan mutu hidup atau kesejahteraan setiap individu dan masyarakat, serta tercapainya kesejahteraan sosial menurut Undang-Undang No.11 Tahun 2009 dengan tujuan terpenuhinya kebutuhan material, spiritual dan sosial warga negara agar dapat hidup layak dan mampu mengembangkan diri, sehingga dapat melaksanakan fungsi sosialnya.

Berdasarkan hasil wawancara, dalam hal ini, penerima bantuan merupakan nelayan dengan suku bangsa Melayu dan suku bangsa Bugis, serta mayoritas nelayan yang ada di Kecamatan Sungailiat bersuku bangsa Bugis dan Melayu. Sedangkan suku China merupakan suku bangsa yang memberikan penilaian terkecil pada hasil keuesioner tersebut. Menurut penelitian Kusnadi (2006) menyebutkan, kebijakan atau model pembangunan yang bersifat terpadu merupakan pilihan ideal untuk membangun wilayah atau kawasan pesisir yang sekaligus diharapkan berimplikasi pada keefektifan mengatasi kemiskinan kelompok masyarakat perikanan. Hasil penelitian tentang persepsi nelayan terhadap program bantuan alat penangkapan ikan di Kecamatan Sungailiat yang diberikan oleh Pemerintah Kabupaten Bangka akan dijadikan acuan untuk program- program bantuan yang akan dilaksanakan dimasa yang akan datang. Hasil dari penelitian ini dapat dilakukan evaluasi bahwa program bantuan tersebut sudah berhasil dimana masyarakat merasa bantuan tersebut sudah tepat sasaran dan berguna untuk para penerima bantuan. Bantuan alat penangkapan ikan yang diserahkan kepada nelayan sudah sesuai dengan kebutuhan nelayan dan dapat dimanfaatkan dengan baik.

Dengan adanya bantuan alat penangkapan ikan ini masyarakat merasa terbantu dan meningkatkan hasil tangkapan nelayan. Menurut data Dinas Kelautan dan Perikanan Kabupaten Bangka untuk nelayan skala kecil dengan menggunakan perahu kapasitas >7 GT sebelum mendapatkan bantuan alat penangkapan ikan, hasil tangkapan hanya bekisar antara 15 - 20 kg/ trip, setelah mendapatkan bantuan alat penangkapan ikan hasil tangkapan meraka meningkat bekisar antara 30 - 50 kg/ trip.

KESIMPULAN

Berdasarkan penelitian yang dilakukan maka dapat ditarik suatu kesimpulan adalah sebagai berikut:

1. Persepsi nelayan terhadap program bantuan alat penangkapan ikan di Kecamatan Sungailiat terhadap faktor ketepatan sasaran, faktor ketepatan guna, dan faktor manfaat bantuan, dinyatakan sudah tepat sasaran, sudah tepat guna, dan bermanfaat bagi para nelayan untuk peningkatan kesejahteraan nelayan.
2. Sikap aparat pemerintah selaku pemberi bantuan dinilai sudah baik oleh para nelayan.
3. Sebagian besar nelayan berpendidikan sekolah dasar, mereka mempunyai pemahaman yang terbatas untuk dapat mengaplikasikan penggunaan bantuan alat tangkap ikan yang cukup canggih.
4. Nelayan yang tidak sekolah mempunyai persepsi yang lebih sederhana dibandingkan dengan nelayan yang berpendidikan SMA hal ini dikarenakan mereka tidak mempunyai wawasan yang luas.

Perlu di bentuknya tim identifikasi dan verifikasi untuk pengecekan di lapangan bagi calon penerima program bantuan; b) Perlu di bentuknya tim evaluasi untuk pelaporan pertriwulan terhadap pemanfaatan dan hasil dari program bantuan yang telah disalurkan; c) Perlu adanya kebijakan- kebijakan pemerintah yang mendukung dan perbaikan-perbaikan sistem bantuan.

DAFTAR PUSTAKA

- Adi, W. (2012). Kondisi sosial nelayan pasca timbulnya tambang inkonvensional (TI) apung di Bangka Belitung. *Jurnal Ilmiah Akuatik Sumberdaya Perairan*, vol 6, No. 2, 20-27.
- Adrianto, L. (2004). Kebijakan Pengelolaan Perikanan dan Wilayah Pesisir. Bogor: PKSPL Institut Pertanian Bogor.
- Anderson, J. E. (1984). Public Policy Making. New York: Holt, Reinhart and Winston.
- Aspirandi, Y. (2015). Optimalisasi operasi penangkapan perikanan gillnet di Pelabuhan Perikanan Nusantara Sungailiat Kabupaten Bangka. Jakarta: Tugas Akhir Program Magister, Magister Manajemen Perikanan Universitas Terbuka.

- California State University. (2001). Sensation and Perseption. Diambil 06 Maret 2017, dari situs World Wide Web: <http://www.csun.Edu~vcpsy 015/sensper.Htm>.
- Dahuri, R. (2005). Potensi Ekonomi Kelautan. Diambil 06 Maret 2017, dari situs World Wide Web: <http://www.freelist.org/post/ppi/ppiindia-masalah-klasik-perikanan>.
- Dinas Kelautan dan Perikanan Provinsi Bangka Belitung. (2015). Data Statistik Produksi Perikanan Provinsi Kepulauan Bangka Belitung tahun Tahun 2015-2016.
- Dinas Kelautan dan Perikanan Kabupaten Bangka. (2015). Data Calon Penerima Bantuan Alat Tangkap Kegiatan Pendampingan Kelompok Nelayan Perikanan Tangkap Tahun 2015-2016.
- Dinas Kelautan dan Perikanan Kabupaten Bangka. (2016). Data Rekapitulasi Kelompok Usaha Bersama Nelayan Tangkap DKP Kabupaten Bangka Kecamatan Sungailiat Tahun 2015-2016.
- Ernawati. (1997). Bangkitan Lalu Lintas di Koridor Jalan Soekarno Hatta. Bandung: Departemen Planologi Institut Teknologi Bandung.
- Febrianto, A. & Kurniawan, K. (2014). Pengaruh logam berat Pb limbah aktifitas penambangan timah terhadap kualitas air laut di wilayah penangkapan cumi-cumi Kabupaten Bangka Selatan. *Jurnal Ilmiah Akuatik Sumberdaya Perairan*. vol. 8, No. 2, 24-32.
- Fitrah, M. (2016). Studi tentang upaya UPT Dinas Kelautan dan Perikanan dalam pemberdayaan masyarakat nelayan di Kelurahan Muara Jawa Pesisir Kecamatan Muara Jawa Kabupaten Kutai Kartanegara. *Jurnal Ilmiah Ilmu Pemerintahan*, vol 4, No. 4, 1579-1588.
- Hardjosoemantri, K. (1986). Aspek Hukum dan Peran Serta Masyarakat dalam Pengelolaan Lingkungan Hidup. Yogyakarta: Universitas Gajah Mada.
- Hikmayani, Y. & Riesti, T. (2015). Evaluasi pelaksanaan program nasional pemberdayaan usaha masyarakat mandiri kelautan dan perikanan pada usaha pengolahan ikan: studi kasus di Kota Banda Aceh. *Jurnal Ilmiah Sosial Ekonomi* vol. 10, No. 1, 61-75.
- Juanda, B. (2007). Metodologi Penelitian Ekonomi dan Bisnis. Bogor: Institut Pertanian Bogor.
- Juandi., Utami, E. & Adi, W. (2016). Potensi lestari dan musim penangkapan ikan kurisi (*nemipterus sp.*) yang didaratkan pada Pelabuhan Perikanan Nusantara Sungailiat. *Jurnal Ilmiah Akuatik Sumberdaya Perairan*, vol. 10, no.1, 49-56.
- Kepmen KP. (2012). Keputusan Menteri Kelautan dan Perikanan Republik Indonesia Nomor KEP.14/MEN/2012 Tentang Pedoman Umum Penumbuhan dan Pengembangan Kelembagaan Pelaku Utama Perikanan.
- Kusnadi, H. (2006). Filosofi Pemberdayaan Masyarakat Pesisir. Bandung.
- Mahrus A., Hamdani F. & Dina M. (2010). Strategi pemberdayaan masyarakat melalui pengembangan hutan rakyat berbasis jelutung rawa di Kabupaten Hulu Sungai Utara, Kalimantan Selatan. *Jurnal Ilmiah Fakultas Kehutanan Universitas Lambung Mangkurat*.

- Manik, T. (2013). Sikap nelayan terhadap program pengembangan perikanan tangkap khususnya pemberian bantuan alat tangkap ikan. *Jurnal Ilmiah Fakultas Pertanian Universitas Sumatera Utara*.
- Manik, T., Ginting M. & Kesuma, S. I. (2014). Sikap nelayan terhadap program pengembangan perikanan tangkap khususnya pemberian bantuan alat tangkap ikan (studi kasus: di Kecamatan Teluk Mengkudu Kabupaten Serdang Bedagai). *Jurnal Ilmiah Fakultas Pertanian Universitas Sumatera Utara*, vol. III, no.5 .
- Nikijuluw, V. P. H. (2001). Aspek sosial ekonomi masyarakat pesisir dan strategi pemberdayaan mereka dalam konteks pengelolaan sumberdaya pesisir secara terpadu. Bogor: Prosiding Pelatihan Pengelolaan Wilayah Pesisir Terpadu.
- Pelabuhan Perikanan Nusantara (PPN) Sungailiat. (2016). Data Laporan Tahunan dan Statistik Pelabuhan Perikanan Nusantara (PPN) Sungailiat Tahun 2015-2016.
- Parsons T. (1994). *The Social System*. New York : The Free Press.
- Payne, M. (1997). *Modern Social Work Theory, Second Edition*. London: Mac Milan Press.
- PerMen KP. (2014). Peraturan Menteri Kelautan dan Perikanan Republik Indonesia Nomor 10/PERMEN-KP/2014 Tentang Pedoman Pelaksanaan Program Nasional Pemberdayaan Masyarakat Mandiri Kelautan dan Perikanan.
- Rachmawati, T. (2012). Analisis strategi pengembangan perikanan budidaya di Kabupaten Bangka. Jakarta: Tugas Akhir Program Magister, Magister Administrasi Publik Universitas Terbuka.
- Riduwan. (2007). *Skala Pengukuran Variabel-variabel Penelitian*. Jakarta: CV. Alfabeta.
- Rijal, M. R. M. (2007). Komposisi jenis ikan hasil tangkapan jaring insang hanyut di perairan Sungailiat, Bangka. *Jurnal Ilmiah teknik litkayasa Sumber Daya dan Penangkapan*, vol 6, No. 1, 23-24.
- Rizki, A. W. (2012). Penelitian sosial ekonomi masyarakat pesisir, sebuah pengantar diskusi persiapan ekspedisi zooxanthellae XII Kabupaten Sambas, Kalimantan Barat Tahun 2012. Balai Besar Penelitian Sosial Ekonomi Kelautan dan Perikanan (BBPSEKP)
- Robbins, S. P. (2003). *Perilaku Organisasi*. Jakarta: PT Indeks Kelompok Gramedia.
- Rosalina, D., Adi, W. & Martasari, D. (2011). Analisis tangkapan lestari dan pola musim penangkapan cumi-cumi di Pelabuhan Perikanan Nusantara Sungailiat-Bangka. *Jurnal Ilmiah Akuatik Sumberdaya Perairan*, vol.2, no.1, 26-38.
- Safihuddin, L. O. (2010). Persepsi masyarakat terhadap implementasi kebijakan pemberdayaan ekonomi masyarakat pesisir (PEMP) di Kabupaten Wakatobi. Kendari: Tugas Akhir Program Magister, Magister Administrasi Publik Universitas Terbuka.
- Sianturi, R. A., Ginting, R. & Supriana, T. (2016). Analisis faktor-faktor yang mempengaruhi pendapatan serta persepsi nelayan terhadap program peningkatan pendapatan nelayan oleh Pemerintah (studi kasus: Kelurahan Bagan Deli, Kec. Medan Belawan, Kota Madya Medan). *Jurnal Ilmiah social economic of agriculture and agribusiness*, vol. 4, no.11.

- Simbolon, D., Simange, S. M & Wulandari, S. Y. (2012). Kandungan merkuri dan sianida pada ikan yang tertangkap dari Teluk Kao, Halmahera Utara. *Jurnal Ilmiah Ilmu Kelautan* vol. 15, no.3, 126-134.
- Siringoringo, R. M. & Hadi, T. A. (2013). Kondisi dan distribusi karang batu (*scleractinia cora*) di perairan Bangka. *Jurnal Ilmiah Ilmu dan Teknologi Kelautan Tropis*, vol. 5, No. 2, 273-285.
- Sobur, Alex. 2003. Psikologi Umum. Bandung: Pustaka Setia.
- Sudjana. (1992). Metode Statistik. Bandung: Tarsito.
- Suharto. (2005). Membangun Masyarakat Memberdayakan Rakyat. Bandung: Refika Aditama.
- Sujarno. (2008). Analisis faktor-faktor yang mempengaruhi pendapatan nelayan di Kabupaten Langkat. Medan: Tesis Sekolah Pascasarjana Universitas Sumatera Utara.
- Sulamah, M. (2016). Pengelolaan program kelompok usaha bersama nelayan bondet zenawi dalam peningkatan kesejahteraan masyarakat nelayan. *Jurnal Ilmiah Dakwah dan Komunikasi*, vol.1, No. 2.
- Sumodiningrat, G. (1997). Pembangunan Daerah dan Pemberdayaan Masyarakat. Edisi Ke-2. Jakarta: Bina Rena Pariwara.
- Sunaryo. (2002). Psikologi Untuk Keperawatan. Jakarta: EGC.
- Suryani, N. L. E. (2015). Implementasi program pengembangan usaha mina perdesaan perikanan tangkap untuk meningkatkan kesejahteraan nelayan di Kecamatan Kubutambahan. *Jurnal Ilmiah Jurusan Pendidikan Ekonomi*, vol 5, No. 1.
- Tadjuddin. (2010). Pemberdayaan Ekonomi Masyarakat Pesisir (PEMP). Tahun Anggaran 2006.
- Totok, M. (2011). Konsep-Konsep Pemberdayaan Masyarakat Edisi ke-3. Sukoharjo: UNS-Press.
- Wawansyah, H., Gumilar, I. & Taufikqurahman, A. (2012). Kontibusi ekonomi produktif wanita nelayan terhadap pendapatan keluarga nelayan. *Jurnal Ilmiah Perikanan dan Kelautan*, vol. 3, no.3, 95-106.
- Winoto. (1997). Pedoman perwilayahan komoditas pertanian kerangka pemikiran, maksud dan tujuan. Materi kuliah perencanaan ekonomi wilayah. Bogor: Institut Pertanian Bogor.
- Wirawan S. (1983). Teori-Teori Psikologi Sosial. Jakarta: Rajawali.

STRATEGI IMPLEMENTASI *SMART CITY* DALAM UPAYA PEMBERDAYAAN MASYARAKAT NELAYAN KAMPUNG SEJAHTERA DI PROVINSI BENGKULU

Lina Asnamawati¹, Demvi Sara², Ellyunizar³

¹Universitas Terbuka-UPBJJ Bengkulu, Jl. Sadang Lingkar Barat Kota Bengkulu

²Universitas Terbuka-UPBJJ Bogor Jl.KH Soleh Iskandar No.234 Tanah Sereal Bogor

³Balai Penyuluhan Pertanian Kota Bengkulu

Email korespondensi: linaas@ecampus.ut.ac.id

ABSTRAK

Smart city merupakan kota cerdas/pintar yang membantu masyarakat dalam mengelola sumber daya yang ada dengan efisien. *Smart city* membuat kota lebih efisien dan layak huni. Masyarakat/lembaga dalam melakukan kegiatannya berkinerja baik dengan berpandangan ke dalam ekonomi, penduduk, pemerintahan, mobilitas, lingkungan hidup. Pengembangan *smart city* dengan menggunakan prinsip-prinsip yaitu *smart government*, *smart economy*, *smart mobility*, *smart people*, *smart living*, *smart live*. Masyarakat nelayan merupakan kelompok masyarakat yang mempunyai persentase masyarakat miskin yang lebih tinggi dari pada kelompok masyarakat miskin lainnya. Kondisi yang sama juga terjadi dalam kehidupan nelayan yang ada di Provinsi Bengkulu. Kawasan pesisir mempunyai potensi yang sangat besar untuk berkembang menjadi kawasan wisata. Awalnya kampung nelayan di Pulau Bai Provinsi Bengkulu merupakan kawasan yang kumuh dikembangkan menjadi kampung sejahtera tempat wisata di Provinsi Bengkulu. Pemberdayaan adalah suatu proses belajar yang ditawarkan kepada masyarakat sasaran, agar dengan berbagai potensi/daya yang mereka miliki, mereka dapat belajar menolong dirinya sendiri, sehingga pada gilirannya akan tercapai kondisi baru lebih baik sesuai harapan dan cita-cita. Pemberdayaan masyarakat di Kampung Sejahtera diperlukan untuk membangun *smart city* yang dilakukan dengan berbagai cara yaitu: kegiatan ekonomi, kegiatan ketahanan pangan, pengorganisasian masyarakat, dan edukasi kesehatan masyarakat.

Kata Kunci: Strategi Implementasi, Masyarakat Nelayan, *Smart city*, Pemberdayaan Masyarakat

PENDAHULUAN

Indonesia memiliki sumber daya alam dan budaya (*ecocultural*) berlimpah yang tetap masih menjadi fokus utama pembangunan dan pengembangan kepariwisataan. Pemanfaatan sumber daya alam sebagai daya tarik wisata penting untuk mendapat perhatian. Pemanfaatan sumber daya alam yang melimpah seperti lanskap alam, pertanian, kehutanan, maupun peternakan yang banyak terdapat di Indonesia. Konsep *smart city*, adalah kota dengan tingkat efisiensi tinggi. *Smart city* yaitu *smart living environment*, yang mencakup sarana dan prasarana, ekonomi, mobilitas, masyarakat, dan hal lainnya yang menyangkut peningkatan kualitas pelayanan publik, tapi tidak boleh terlupakan bahwa perkembangannya harus sesuai dengan kebutuhan kota. *Smart city* adalah sebuah konsep kota cerdas/pintar yang membantu masyarakat untuk mengelola sumber daya yang ada dengan efisien dan memberikan informasi yang tepat kepada masyarakat/lembaga dalam melakukan kegiatannya atau pun mengantisipasi kejadian yang tak terduga sebelumnya.

Tujuan Strategi Implementasi *Smart city* adalah untuk dapat membentuk dan menerapkan suatu kota yang aman, nyaman, terkendali dan mempermudah akses bagi warganya serta memperkuat daya saing kota dalam hal perekonomian, sosial dan teknologi. Tujuan dari strategi implementasi *Smart city* adalah untuk menunjang kota di dalam dimensi sosial (keamanan), ekonomi (daya saing), teknologi dan lingkungan

(kenyamanan). Secara umum berdasarkan *United Nation*, dapat dikatakan bahwa tujuan *Smart city* adalah untuk membentuk kota yang *Sustainable (ekonomi, sosial, lingkungan)*.

Rencana Pembangunan Jangka Menengah (RPJM) Propinsi Bengkulu tahun 2006, pariwisata menjadi sektor urutan pertama, karena dinilai sebagai sektor strategis dan dianggap mampu untuk membangun kemandirian daerah sebagai pendorong pertumbuhan sektor-sektor lain. Pola dasar pembangunan Kota Bengkulu menggariskan bahwa pembangunan kepariwisataan diarahkan pada pengembangan pariwisata sebagai sektor andalan pertumbuhan ekonomi, terutama di daerah permukiman kampung nelayan. Pemerintah daerah telah menetapkan program-program pembangunan di kawasan pesisir dengan menempuh kebijakan mengenai pengembangan wilayah melalui pendekatan penataan ruang. Salah satu obyek wisata di Kampung Nelayan, di Provinsi Bengkulu. Berdasarkan Data Dinas Kelautan dan Perikanan Provinsi Bengkulu tahun 2014, dari 10 ribu nelayan setengahnya masih tergolong miskin. Menindaklanjuti itu, Pemerintah Provinsi (Pemprov) Bengkulu telah menetapkan tujuh lokasi pembangunan dan pengembangan Kawasan Kampung Nelayan Sejahtera (KKNS) yang tersebar di wilayah Kabupaten dan Kota dalam Provinsi Bengkulu

Penerapan *smart city* atau kota cerdas di Indonesia cukup sulit karena kultur budaya kota-kota di Indonesia berbeda dengan kota-kota lain. Tantangan yang besar untuk menciptakan kota cerdas yang mesti dihadapi, salah satunya adalah mengubah perilaku masyarakat. Permasalahan lain berupa pembiayaan, karena pelaksanaan *Smart city* berimplikasi terhadap pengeluaran dana yang besar, maka cenderung hanya kota-kota dengan tingkat pendapatan tinggi yang dapat mewujudkan cepat mewujudkan kota cerdas. Koordinasi dan dukungan dari stake holder pembangunan menimbulkan masalah, pemahaman akan konsep *smart city*, keterbatasan SDM dan teknologi yang dimiliki tidak dapat dipungkiri bahwa *smart city* memerlukan penerapan teknologi baru dan canggih yang mana transformasi teknologi dan informasi di Indonesia relatif masih lambat.

Kendala yang dihadapi dalam penerapan *Smart city* pada masyarakat nelayan di Kampung Sejahtera, Provinsi Bengkulu. Keterlibatan masyarakat dalam hal pengembangan dan pembangunan sebagai kawasan pariwisata dilakukan berdasarkan inisiatif dari pemerintah setempat. Masyarakat kurang dilibatkan dalam pengembangan kampung sebagai kawasan pariwisata, sehingga kurang memberikan kontribusi bagi pengembangan wilayah dan masyarakat kampung nelayan pada khususnya dimana potensi objek wisata tersebut berada. Kegiatan pengelolaan yang dilaksanakan masih sebatas pembangunan fisik fasilitas pariwisata tanpa memperhatikan keberadaan kampung nelayan yang juga memberikan dampak potensi wisata tersebut berada. Pemerintah setempat juga belum

memperhatikan pengelolaan SDM dan kelembagaan lokal. Kualitas sumberdaya manusia juga menjadi masalah yang serius, karena dalam mendukung industri pariwisata yang melibatkan masyarakat perlu sejumlah SDM yang kompeten untuk menciptakan industry pariwisata yang maju.

Pembangunan ekonomi lokal dilakukan dengan kemampuan memaknai kearifan lokal oleh individu, masyarakat dan pemerintah yang diwujudkan dalam berpikir, gaya hidup, dan kebijakan secara berkesinambungan dalam mengelola sumber daya alam dan lingkungan dapat diharapkan untuk meningkatkan berkehidupan yang berkualitas dalam masyarakat dan Negara. Kearifan lokal sebagai suatu pengetahuan lokal yang unik yang berasal dari budaya atau masyarakat setempat, yang dapat dijadikan dasar pengambilan keputusan pada tingkat dalam bidang pertanian, kesehatan, penyediaan makanan, pendidikan, pengelolaan sumber daya alam, dan beragam kegiatan dalam komunitas-komunitas (Warren, 1991 dalam Wahyu 2007).

Penyebab kurang berkembang daerah wisata kampung sejahtera di Provinsi Bengkulu yaitu kurang kegiatan pemberdayaan bagi masyarakat. Pemberdayaan Masyarakat Desa, dialokasikan untuk mendanai kegiatan yang bertujuan meningkatkan kapasitas warga atau masyarakat desa dalam pengembangan wirausaha, peningkatan pendapatan. Masyarakat sangat tergantung dengan sumberdaya desa untuk melakukan aktifitas dengan memanfaatkan sumberdaya yang ada. Masyarakat adalah suatu organisasi manusia yang saling berhubungan satu sama lain. Masyarakat adalah suatu organisasi manusia yang saling berhubungan satu sama lain, kebudayaan adalah sistem norma dan nilai yang terorganisasi menjadi pegangan masyarakat tersebut (Horton dan Hunt dalam Rahardjo 2004). Sedangkan Desa merupakan kesatuan masyarakat hukum yang memiliki batas-batas wilayah yang berwenang untuk mengatur dan mengurus kepentingan masyarakat setempat, berdasarkan asal-usul dan adat istiadat masyarakat setempat yang diakui dan dihormati dalam sistem pemerintahan negara RI (PP 72 tahun 2005). Adapun yang menjadi tujuan penulisan dalam artikel ini yaitu (1) Menganalisis faktor-faktor internal dan eksternal yang mempengaruhi kegiatan pemberdayaan masyarakat dalam upaya menciptakan *smart city* (2) Menganalisis strategi implementasi *smart city* dalam upaya pemberdayaan masyarakat.

METODE PENELITIAN

Penelitian ini menggunakan deskriptif eksploratif. Hal ini dikarenakan dalam penelitian ini lebih banyak melukiskan/memaparkan kondisi realitas di lokasi studi yang diamati sesuai dengan fenomena yang ada, serta disusun berdasarkan kajian ilmu pengetahuan. Setelah itu dilakukan upaya mengeksplorasi potensi wisata di lokasi studi

yang menjadi nilai tambah konsep pengembangannya. Adapun data yang dibutuhkan untuk mencapai tujuan dan sasaran penelitian adalah sosial budaya masyarakat setempat, kondisi kawasan penelitian, aksesibilitas wisatawan, potensi wisata dan faktor lain terkait dengan pengembangan kawasan wisata, dan jenis data yang dibutuhkan berdasarkan sifatnya adalah data kualitatif dan kuantitatif.

Penelitian ini merupakan penelitian lapangan yang mengidentifikasi kondisi pengembangan kampung nelayan yang memiliki potensi wilayah wisata. Penelitian ini menggunakan metode penelitian kualitatif. Informan merupakan para tokoh masyarakat dan penduduk yang memiliki pemahaman yang baik tentang pengembangan kampung sejahtera.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Kampung sejahtera dibentuk di Provinsi Bengkulu dilakukan oleh Kementerian PUPR melakukan Penataan Kawasan Permukiman Nelayan dan Tepi Air di 11 lokasi yang akan menjadi contoh pembenahan kawasan pesisir pada periode 2016-2018. Sebanyak tiga diantaranya bahkan sudah dimulai pekerjaan fisiknya sejak 2016, yakni Kampung Beting (Kota Pontianak), Kampung Tegalsari (Kota Tegal), dan Kampung Sumber Jaya (Kota Bengkulu). Penataan kawasan di Provinsi Bengkulu dilakukan di Kampung Sumber Jaya yang memiliki kawasan kumuh mencapai 47,42 hektar, dengan luas deliniasi mencapai 11,8 hektar. Kampung ini sebelumnya memiliki kondisi aksesibilitas atau jalan lingkungan tanpa drainase, serta turap yang rentan rusak dan belum permanen. Penataan Kampung Sumber Jaya dilakukan tahun 2016 dengan melakukan pekerjaan fisik meliputi, peningkatan jalan akses, saluran U-ditch, paving, dan tutup U-ditch.

Tujuan pelaksanaan kegiatan kampung sejahtera adalah meningkatkan peran serta masyarakat, koordinasi, kerjasama dan integrasi program untuk meningkatkan kualitas hidup masyarakat di kampung sejahtera melalui program kependudukan, keluarga berencana dan pembangunan keluarga serta pembangunan sektor terkait dalam rangka mewujudkan keluarga kecil berkualitas. Permasalahan di Kampung Nelayan cukup kompleks, mulai dari lingkungan pelabuhan yang memang terkenal susah bersih, sanitasi, serta masalah terberat yaitu legalitas tanah masyarakat sekitar. Banyak rumah masyarakat di Kampung Nelayan berdiri di tanah bermasalah, karena berdiri di atas tanah milik Pelindo atau IPC. Hal ini menyulitkan pemerintah untuk membangun fasilitas umum.

Faktor-faktor Internal dan Eksternal yang Mempengaruhi Kegiatan Pemberdayaan Masyarakat dalam Upaya Menciptakan *Smart city*

Pemberdayaan adalah suatu proses belajar yang ditawarkan kepada masyarakat sasaran, agar dengan berbagai potensi/daya yang mereka miliki, mereka dapat belajar

menolong dirinya sendiri, sehingga pada gilirannya akan tercapai kondisi baru lebih baik sesuai harapan dan cita-cita. Pemberdayaan mengacu pada kemampuan masyarakat untuk mendapatkan dan memanfaatkan akses control atas sumber-sumber daya yang penting (Ismawan 2001). Usaha pemberdayaan tidak dapat dilepaskan dari perspektif pengembangan manusia, bahwa pembangunan manusia merupakan pembentukan aspek pengakuan diri, percaya diri, kemandirian, kemampuan bekerja sama, dan toleran terhadap sesamanya, dengan menyadari potensi yang dimilikinya. Konsep pengembangan sumber daya didasarkan kepada hubungan kesetaraan antar manusia, tenaga kerja, faktor produksi seperti (tanah, material, dan mesin-mesin) (Fergus et al 1995).

Pemberdayaan dapat diartikan juga untuk membantu klien memperoleh daya untuk mengambil keputusan dan menentukan tindakan yang terkait dengan diri mereka, untuk menggunakan daya yang ia miliki. Payne (1979) dalam Nasdian (2006). Sedangkan makna pemberdayaan yaitu membantu komunitas dengan sumberdaya, kesempatan, keahlian, dan pengetahuan agar kapasitas komunitas meningkat sehingga dapat berpartisipasi untuk menentukan warga komunitas. Pemberdayaan yang dilakukan untuk merubah perilaku masyarakat lebih baik. Menurut Susanto (2013) kunci keberhasilan dari kegiatan pemberdayaan masyarakat apabila ada perubahan yang memiliki kompetensi tinggi dalam hal-hal berikut: memahami dan mampu mendalami ciri-ciri internal dan eksternal masyarakat sasaran; memahami dan mampu melakukan pendekatan pada masyarakat sasaran guna menggali kebutuhan-kebutuhan nyata yang dirasakan; mampu memahami dan menggali potensi sumber daya alam dan sumber daya manusia yang dimiliki oleh sistem sosial masyarakat sasaran; mampu menggali nilai-nilai sosial (social values, value system) yang menjadi acuan masyarakat sasaran dalam mereka berperilaku, yang mereka anut bersama; mampu menemukan dan merumuskan: apa yang dianggap masalah utama; mampu menyadarkan masyarakat sasaran akan pentingnya dan makna belajar guna memperbaiki kompetensi mereka dan meningkatkan martabat serta kesejahteraan; mampu berkoordinasi dengan tokoh masyarakat dan internal change agents guna merumuskan cara pemecahan masalah terbaik; mampu melakukan pemantauan dan evaluasi terhadap kemajuan dari proses belajar di dalam pemberdayaan masyarakat tersebut.

Program pemberdayaan masyarakat merupakan upaya memberdayakan dilakukan melalui tiga cara yaitu: menciptakan iklim atau suasana yang memungkinkan potensi masyarakat untuk berkembang; memperkuat potensi atau daya yang dimiliki oleh rakyat dengan menyediakan prasarana dan sarana baik fisik (irigasi, listrik dan jalan) maupun sosial (sekolah dan pelayanan kesehatan) yang dapat diakses oleh masyarakat lapisan bawah; memberdayakan rakyat dalam arti melindungi dan membela kepentingan masyarakat lemah (Sugiyanto 2002). Kegiatan pemberdayaan merupakan tugas

pemerintah, NGO dan swasta. Pemberdayaan masyarakat di Kampung Sejahtera diperlukan untuk membangun *smart city* yang dilakukan dengan berbagai cara yaitu: kegiatan ekonomi, kegiatan ketahanan pangan, pengorganisasian masyarakat, dan edukasi kesehatan masyarakat.

Pemerintah

Kelembagaan yang pemerintah lembaga tersebut dibuat oleh negara, dari negara, dan untuk negara dimana bertujuan untuk membangun negara itu sendiri. Tugas umum lembaga negara antara lain : Menjaga kestabilan atau stabilitas keamanan, politik, hukum, HAM, dan budaya; Menciptakan suatu lingkungan yang kondusif, aman, dan harmonis; Menjadi badan penghubung antara negara dan rakyatnya; Menjadi sumber inspirator dan aspirator rakyat; Memberantas tindak pidana korupsi, kolusi, maupun nepotisme; Membantu menjalankan roda pemerintahan negara.

Kebijakan-kabijakan pemerintah dalam pengelolaan sumberdaya dituangkan dalam peraturan pemerintah yang terdiri dari : Sumberdaya Hutan : PP 51 tahun 1998 (Provisi sumberdaya hutan), PP24 tahun 2010 (penggunaan kawasan hutan); Sumberdaya Alam: PP No. 28 tahun 2011(pengelolaan suaka alam); Sumberdaya Air: PP 42 tahun 2008 (pengelolaan sumberdaya air); Sumberdaya Manusia: PP51 tahun 2012 (sumberdaya manusia bidang transportasi), PP103 tahun 2012 (manajemen SDM). Otonomi daerah memicu terjadinya eksploitasi sumber daya hutan yang berlebihan untuk meningkatkan PAD dalam pembangunan (Wardi 2005). Menurut Sugandi dan Hakiam (2009) Adapun strategi penegakan hukum pengelolaan lingkungan yang dilakukan oleh pemerintah sebagai berikut:

1. Mengupayakan komitmen politik para pemimpin formal dan non formal pada berbagai tingkatan
2. Mengupayakan terlaksananya komitmen tersebut secara konsisten, terbuka dan operasional dilapangan
3. Menciptakan dan menumbuhkan iklim budaya malu untuk memaksakan kepentingan sendiri, tanpa memperdulikan kepentingan masyarakat luas. 'Melibatkan peran serta aktif masyarakat.

Program pemerintah yang dilakukan di kampung Sejahtera yaitu program keluarga berencana; pemberdayaan perempuan perlindungan anak; pemberdayaan dalam bidang pertanian, peternakan, perkebunan, perikanan dan ketahanan pangan; perkoperasian dan UKM; kesehatan penataan lingkungan; keagamaan; pencegahan narkoba; dan peningkatan ekonomi kreatif keluarga menuju terbentuknya keluarga kecil yang berkualitas.

CSR (Corporate Social Responsibility)

CSR yang dilakukan oleh swasta merupakan bentuk-bentuk program kemitraan dan bina lingkungan, yang lazim disebut sebagai Corporate Social Responsibility (CSR). Lembaga swasta terlibat dalam hal CSR merupakan alokasi dana khusus dari perusahaan swasta untuk membantu masyarakat di sekitar lingkungannya dalam bidang pendidikan, kesehatan, dan kemanusiaan. Dana tersebut di luar perhitungan keuntungan perusahaan. Upaya pengembangan masyarakat pada dasarnya merupakan suatu upaya pemberdayaan warga komunitas.

Peranan seorang pekerja pengembangan masyarakat menurut Nasdian (2006) dikategorikan menjadi empat peranan:

1. Fasilitator

Peranan yang dapat dilakukan yaitu: (a) Membantu memberikan inspirasi, semangat, rangsangan, inisiatif, energy dan motivasi sehingga mampu bertindak; (b) Orang yang mampu mencari jalan keluar, dan mampu bernegosiasi; (c) Mampu memberikan dukungan; (d) orang yang mampu memanfaatkan sumberdaya dan keahlian yang ada dalam suatu komunitas.

2. Pendidik

Memberikan pelatihan berdasarkan topic yang sesuai dengan kebutuhan anggota pengembangan masyarakat.

3. Utusan atau Wakil

Peranan ini berkaitan dengan interaksi pekerja pengembangan masyarakat dengan lembaga-lembaga eksternal yang member keuntungan pada komunitas melalui penggunaan media, hubungan masyarakat, dan sharing pengetahuan dan pengalaman baik secara formal dan informal.

4. Teknikal

Dalam proses pengembangan masyarakat perlu melibatkan keahlian dan teknik-teknik yang khas melakukan penguasaan beragam metode penelitian, penguasaan computer, kemampuan menyampaikan informasi data, kemampuan mengelola program, dan pengawasan keuangan.

NGOs (Non Government Organisation)

Kelembagaan NGOs diartikan sebagai organisasi atau kelompok yang kegiatannya antara lain dibidang pengembangan masyarakat, pelestarian lingkungan hidup, peningkatan mutu dan taraf hidup rakyat, advokasi dan pemberdayaan masyarakat (UNDP 1993) dalam Sugiyanto (2002). Adapun Lembaga Non Pemerintah (NGOs) tujuan keberadaaan lembaga tersebut yaitu membangun keswadayaan yang tidak tergantung pada Pemerintah. NGOs meliputi organisasi Nirlaba, Lembaga Pengembangan swadaya masyarakat (LPSM) dan Lembaga Swadaya Masyarakat (LSM) kegiatannya berkaitan

dengan proses dampak pembangunan, pengembangan dan perubahan sosial serta pemberdayaan rakyat (Priyono, 1995) dalam Sugiyanto (2002). Kegiatan pemberdayaan masyarakat memiliki pola hubungan dengan pemerintah yaitu Pola Hubungan Asosiatif: NGOs melaksanakan kebijakan pemerintah disamping tergantung pada dana pemerintah; Pola Hubungan Paralel : NGOs mempunyai posisi sejajar, apakah mau bekerja sama dengan pemerintah atau tidak, sehingga NGOs leluasa mengoreksi atau merubah kebijaksanaan; Pola Hubungan Konfliktif NGOs mengambil jarak dengan pemerintah karena membela kepentingan yang berbeda. Sehingga banyak NGOs yang bersikap membela rakyat kecil dianggap menentang pemerintah. Di Kampung Sejahtera peranan NGO belum dapat terlaksana dengan baik.

Perencanaan *smart city* adalah agenda global sebagai respon konseptual dan praktis terhadap berbagai krisis perkotaan di dunia yang semakin mengkhawatirkan, untuk mengembalikan hubungan antara manusia, ruang binaan dan ruang alami yang lebih harmonis, sehingga tidak saling menyakiti. *Smart city* adalah sebuah konsep kota cerdas/pintar yang membantu masyarakat yang berada di dalamnya dengan mengelola sumber daya yang ada dengan efisien dan memberikan informasi yang tepat kepada masyarakat/lembaga dalam melakukan kegiatannya ataupun mengantisipasi kejadian yang tak terduga sebelumnya. Spesifikasi *Smart city* yaitu:

1. ***Smart Government (pemerintahan pintar)***: kunci utama keberhasilan penyelenggaraan pemerintahan adalah Good Governance. Yaitu paradigma, sistem dan proses penyelenggaraan pemerintahan dan pembangunan yang mengindahkan prinsip-prinsip supremasi hukum.
2. ***Smart Economy (Ekonomi pintar)***: maksudnya ini adalah semakin tinggi inovasi-inovasi baru yang ditingkatkan maka akan menambah peluang usaha baru dan meningkatkan persaingan pasar usaha/modal.
3. ***Smart Mobility (mobilitas pintar)***: pengelolaan infrastruktur kota yang dikembangkan di masa depan merupakan sebuah sistem pengelolaan terpadu untuk menjamin keberpihakan pada kepentingan publik.
4. ***Smart People (orang/masyarakat pintar)***: pembangunan senantiasa membutuhkan modal, baik modal ekonomi, modal manusia maupun modal sosial.
5. ***Smart Living (Lingkungan pintar)***: lingkungan pintar itu berarti lingkungan yang bisa memberikan kenyamanan, keberlanjutan sumber daya, keindahan fisik maupun non fisik, visual maupun tidak, bagi masyarakat dan publik.
6. ***Smart Live (Hidup pintar)***: berbudaya, berarti bahwa manusia memiliki kualitas hidup yang terukur (budaya).

Faktor-faktor internal yang mempengaruhi pemberdayaan masyarakat dalam menciptakan *smart city* yaitu pembentukan aspek pengakuan diri, percaya diri, kemandirian, kemampuan bekerja sama, dan toleran terhadap sesamanya, dengan menyadari potensi yang dimilikinya yaitu memberdayakan masyarakat.

Faktor eksternal yang mempengaruhi pemberdayaan masyarakat yaitu tugas pemerintah, perusahaan dan NGO yang mampu melakukan kunci keberhasilan dari kegiatan pemberdayaan masyarakat apabila ada perubahan yang memiliki kompetensi tinggi dalam hal-hal berikut: memahami dan mampu mendalami ciri-ciri internal dan eksternal masyarakat sasaran; memahami dan mampu melakukan pendekatan pada masyarakat sasaran guna menggali kebutuhan-kebutuhan nyata yang dirasakan; mampu memahami dan menggali potensi sumber daya alam dan sumber daya manusia yang dimiliki oleh sistem sosial masyarakat sasaran; mampu menggali nilai-nilai sosial (*social values, value system*) yang menjadi acuan masyarakat sasaran dalam mereka berperilaku, yang mereka anut bersama; mampu menemukan dan merumuskan: apa yang dianggap masalah utama; mampu menyadarkan masyarakat sasaran akan pentingnya dan makna belajar guna memperbaiki kompetensi mereka dan meningkatkan martabat serta kesejahteraan; mampu berkoordinasi dengan tokoh masyarakat dan *internal change agents* guna merumuskan cara pemecahan masalah terbaik; mampu melakukan pemantauan dan evaluasi terhadap kemajuan dari proses belajar di dalam pemberdayaan masyarakat tersebut.

Kedua faktor internal dan eksternal yang berpengaruh pada kegiatan pemberdayaan maka akan lebih mudah terbentuknya *smart city*. *Smart city* itu adalah *smart living environment*, yang mencakup sarana dan prasarana, ekonomi, mobilitas, masyarakat, dan hal lainnya yang menyangkut peningkatan kualitas pelayanan publik, tapi tidak boleh terlupakan bahwa perkembangannya harus sesuai dengan kebutuhan kotanya.

Strategi Implementasi *Smart city* Masyarakat Nelayan di Kampung Sejahtera

Pelaksanaan program kampung sejahtera yang akan ada di setiap Kabupaten dalam wilayah Propinsi Bengkulu, merupakan sinergitas dari semua sektor agar dapat didukung dengan Dana Desa, yang tidak hanya fokus pada pembangunan infrastruktur, melainkan juga dilakukan pemberdayaan, termasuk pembinaan kemasyarakatan. Strategi implementasi yang dilakukan oleh pemerintah yaitu:

1. Sumber daya manusia

Tugas pemerintah dan semua pihak untuk memperbaiki sumber daya manusia. Sumberdaya merupakan faktor produksi terdiri atas tanah, tenaga kerja, dan modal yg dipakai dalam kegiatan ekonomi untuk menghasilkan barang jasa, serta

mendistribusikannya; bahan atau keadaan yg dapat digunakan manusia untuk memenuhi keperluan hidupnya; segala sesuatu, baik yang berwujud maupun yang tidak berwujud, digunakan untuk mencapai hasil, misal peralatan, waktu, dan tenaga.

2. Sumber daya alam

Sumber daya alam yang telah tersedia yaitu tanah, barang tambang, Air, hutan, udara dan sinar matahari; Sumberdaya manusia : semua kegiatan manusia yang produktif dan semua potensinya untuk memberikan sumbangan yang produktif kepada masyarakat; Sumber daya modal: peralatan dan dana yang diperlukan untuk mengelola lingkungan maupun suatu barang.

3. Sumber daya sosial

Sumber daya sosial mencakup kepemimpinan, ideologi dan kelembagaan, kehidupan masyarakat desa banyak dipengaruhi oleh keberadaan pemimpin berdasarkan kharisma yang dimiliki (Soetomo,2012). Segala bentuk pembangunan dan kemajuan kota, tentu akan dinikmati oleh warganya sendiri. Namun segala fasilitas dan teknologi yang ada di kota itu, tidak akan berfungsi dengan baik, jika warga tidak ikut terlibat dalam proses pembangunan, pemanfaatan, dan pemeliharaan. Keterlibatan warga juga memiliki peran yang membantu perwujudan *smart city* ini. Misalnya dengan aktif menyampaikan aspirasi untuk perbaikan kota, apalagi saat ini mulai berkembang aplikasi yang bisa menampung aspirasi masyarakat.

4. Perluasan skala ekonomi

Perluasan skala ekonomi individu warga atau kelompok masyarakat dan desa, antara lain:

- Peningkatan investasi ekonomi desa melalui pengadaan, pengembangan atau bantuan alat-alat produksi, permodalan, dan peningkatan kapasitas melalui pelatihan dan pemagangan;
- Dukungan kegiatan ekonomi baik yang dikembangkan oleh BUM Desa atau BUM Desa Bersama, maupun oleh kelompok dan atau lembaga ekonomi masyarakat Desa lainnya;
- Bantuan peningkatan kapasitas untuk program dan kegiatan ketahanan pangan Desa;
- Pengorganisasian masyarakat, fasilitasi dan pelatihan paralegal dan bantuan hukum masyarakat Desa, termasuk pembentukan Kader Pemberdayaan Masyarakat Desa (KPMD) dan pengembangan kapasitas Ruang Belajar Masyarakat di Desa (Community Centre);
- Promosi dan edukasi kesehatan masyarakat serta dan ketersediaan atau keberfungsian tenaga medis/swamedikasi di Desa;
- Dukungan terhadap kegiatan pengelolaan Hutan/Pantai Desa dan Hutan/Pantai Kemasyarakatan;

- Peningkatan kapasitas kelompok masyarakat untuk energi terbarukan dan pelestarian lingkungan hidup; dan/atau
- Bidang kegiatan pemberdayaan ekonomi lainnya yang sesuai dengan analisa kebutuhan desa dan telah ditetapkan dalam Musyawarah Desa.

Hal lain yang dilakukan yaitu mengembangkan program untuk masyarakat dalam upaya meningkatkan kesejahteraan masyarakat Desa dan kualitas hidup manusia serta penanggulangan kemiskinan, prioritas penggunaan Dana Desa diarahkan untuk pelaksanaan program dan kegiatan Pembangunan Desa, meliputi:

- Pembangunan, pengembangan, dan pemeliharaan infrastruktur atau sarana dan prasarana fisik untuk penghidupan, termasuk ketahanan pangan dan permukiman;
- Pembangunan, pengembangan dan pemeliharaan sarana dan prasarana pendidikan, sosial dan kebudayaan;
- Pengembangan usaha ekonomi masyarakat, meliputi pembangunan dan pemeliharaan sarana prasarana produksi dan distribusi; dan/atau
- Pembangunan dan pengembangan sarana-prasarana energi terbarukan serta kegiatan pelestarian lingkungan hidup.

KESIMPULAN

Strategi Implementasi *Smart city* adalah untuk dapat membentuk dan menerapkan suatu kota yang aman, nyaman, terkendali dan mempermudah akses bagi warganya serta memperkuat daya saing kota dalam hal perekonomian, sosial dan teknologi. Pelaksanaan program kampung sejahtera yang akan ada di setiap Kabupaten dalam wilayah Propinsi Bengkulu, merupakan sinergitas dari semua sektor agar dapat didukung dengan Dana Desa, yang tidak hanya fokus pada pembangunan infrastruktur, melainkan juga dilakukan pemberdayaan, termasuk pembinaan kemasyarakatan. Strategi implementasi yang dilakukan oleh pemerintah yaitu: strategi perbaikan sumber daya manusia dan perbaikan skala ekonomi. Pemberdayaan masyarakat di Kampung Sejahtera diperlukan untuk membangun *smart city* yang dilakukan dengan berbagai cara yaitu: kegiatan ekonomi, kegiatan ketahanan pangan, pengorganisasian masyarakat, dan edukasi kesehatan masyarakat.

DAFTAR PUSTAKA

- Ismawan. (2001). *Sukses di Era Ekonomi Liberal Bagi Koperasi dan Perusahaan Kecil-Menengah*. Jakarta: Grasindo.
- Nasdian F.T. (2006). *Pengembangan Masyarakat*. Bogor: IPB
- Soetomo. (2012). *Pembangunan Masyarakat*. Jakarta: Pustaka Pelajar.

Sugandhy, A dan Hakiam, R. (2009). *Prinsip Dasar Kebijakan Pembangunan Berkelanjutan Berwawasan Lingkungan*. Jakarta: Bumi Aksara.

Wahyu, A. S. (2007). *Pengelolaan Sumber Daya Alam dan Pemberdayaan Masyarakat dalam Perspektif Budaya dan Kearifan Lokal*. Lampung: Universitas Lambung Mangkurat.

PERAN SUBSEKTOR PERIKANAN KOTA BATAM MENUJU KOTA PINTAR (*SMART CITY*)

Albert Gamot Malau

FMIPA-Universitas Terbuka

Email korespondensi: albert@ecampus.ut.ac.id

ABSTRAK

Kota Batam merupakan salah satu Kota kawasan Industri yang diapit oleh dua negara yaitu Malaysia dan Singapura. Jumlah penduduk Kota Batam merupakan yang tertinggi dari Kota/Kabupaten yang ada di wilayah Kepulauan Riau. Kota Batam merupakan salah satu Kota yang menerapkan konsep *smart city*. Untuk itu artikel ini bertujuan untuk menganalisis implementasi konsep *smart city* terhadap Produksi Perikanan, Rumah Tangga Perikanan, Jumlah Armada Perikanan Kota Batam, (2) menganalisis pengembangan Konsep *Smart city* terhadap Produksi Perikanan, rumah tangga Perikanan, Armada Perikanan Kota Batam. Pengolahan data dalam artikel ini menggunakan Eviews 8. Jumlah rumah tangga perikanan berpengaruh positif dan signifikan terhadap produksi perikanan, Peningkatan jumlah rumah tangga perikanan akan meningkatkan produksi perikanan di Kota Batam, (2) Jumlah armada perikanan juga berpengaruh secara positif dan signifikan, apabila jumlah armada perikanan di kota Batam di tingkatkan sebesar satu satuan maka akan meningkatkan produksi perikanan sebesar 12,56 satuan, (3) Kebijakan *Smart city* yang dicanangkan oleh Pemerintah Batam pada tahun 2015 di tingkatkan yaitu dengan memberikan bantuan dalam bentuk teknologi maka berdampak kepada peningkatan produksi. Kebijakan *smart city* ini tidak signifikan akan tetapi berpengaruh positif terhadap produksi perikanan Kota Batam, (4) produksi perikanan tahun ini dipengaruhi secara signifikan oleh produksi perikanan tahun lalu

Kata Kunci: *Smart city, produksi perikanan, rumah tangga perikanan, jumlah armada perikanan*

PENDAHULUAN

Kota Batam merupakan salah satu bagian dari Provinsi Kepulauan Riau, Kota Batam memiliki luas daerah daratan seluas 715 km² atau sekitar 115% dari wilayah Singapura, sedangkan luas wilayah keseluruhan mencapai 1.570.35 km². Kota Batam dikenal juga dengan Kota Industri, ini terlihat Produk Domestik Regional Bruto Kota Batam mengalami peningkatan dari tahun ketahun. Walikota Batam Bapak Ahmad Dahlan pada tahun 2015 sudah mencanangkan Kota Batam sebagai Kota *Smart city*, hal ini terlihat dari pengadaan titik-titik wifi di sejumlah taman kota, tempat ibadah, restoran, sekolah, SKPD dan kuliner yang ada di Kota Batam. Batam menerapkan *Smart city* dalam hal *Smart Governance* yaitu keterlibatan publik dalam pengambilan keputusan, sistem administrasi kependudukan, sistem administrasi perijinan. Pada Smart Living antara lain tentang penerimaan murid baru online, SIM Sekolah Online dan CCTV pemantau lalu lintas dan fasilitas wifi gratis di tempat publik.

Peningkatan layanan umum yang dilakukan oleh Pemerintah Kota Batam semakin ditingkatkan sejalan dengan digulirkannya konsep *Smart city*, dalam konsep *smart city* ada 6 dimensi yaitu : (1) *smart economy* (ekonomi pintar), (2) *smart environment* (lingkungan pintar), (3) *smart people* (masyarakat pintar), (4) *smart life* (cerdas hidup), (5) *smart mobility*

(mobilitas pintar) dan (6) *smart government* (pemerintahan pintar). Dari sekian wilayah Kota-kota di Indonesia, Batam menjadi pilihan pertama Telkomsel dalam memperkenalkan inovasi baru yang bernama "*Smart city Site*" bersamaan dengan peluncuran 4G LTE 1800 beberapa waktu lalu. *Smart City Site* ini, merupakan yang pertama di Indonesia sebagai wujud adaptasi terhadap perkembangan Teknologi Telekomunikasi dan Informatika. *Smart city Site* merupakan sebuah taman digital yang dilengkapi berbagai perangkat pendukung dengan teknologi canggih 3G dan 4G LTE-Advance. Kehadiran *Smart city Site* adalah solusi tepat guna untuk mendukung kota pintar berbasis teknologi informasi dan bagaimana mewujudkan masyarakat di kota tersebut merasa nyaman dalam menjalani kehidupannya dalam hal ini para nelayan.

Produksi hasil perikanan bersifat fluktuatif secara musiman, mudah rusak, mempunyai volume relative besar disamping itu lokasih penghasil komoditi perikanan letaknya jauh dari lokasih konsumen. Menurut BPS Kota Batam (2016) bahwa lokasi produksi hasil perikan Kota Batam tersebar di 10 kecamatan antara lain Kecamatan Bulang sebesar 11159 ton/tahun atau sebesar 32 % dari produksi kota Batam, kemudian kecamatan Nongsa sebesar 8870 ton/ tahun atau sebesar 27 %. Peningkatan produksi perikanan pada tahun 2016 sebesar 48 % . (Tabel 1).

Tabel 1. Produksi Perikanan Menurut Jenisnya (ribuan ton) Tahun 2010-2016

Tahun	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016
Jumlah Produksi	24784	28440	28533	30249	32513	32838	48906
% Peningkatan	-1.03	14.75	0.33	6.01	7.48	1.00	48.93

Sumber: Dinas Kelautan, Perikanan, Pertanian, dan Kehutanan Kota Batam, 2016

Menurut Iwan Rifianto, (2009) bahwa besarnya penawaran komoditi perikanan di pasar sangat tergantung pada besarnya produksi yang dapat dihasilkan oleh produsen. Para nelayan dan petani ikan merupakan produsen komoditi perikanan yang berusaha untuk memanfaatkan input yang dimilikinya agar menjadi ouput. Besarnya hasil produksi yang ditawarkan kepasar tergantung dari besarnya usaha produksi.

Kota Batam merupakan salah satu Kota yang telah melaksanakan konsep *smart city* pada tahun 2015 dengan mempersiapkan infrastruktur dan penataan kota yang sudah terintegrasi disesuaikan dengan kebutuhan masyarakat Batam (Ahmad Dahlan, 2015). Sesuia Peraturan Walikota Nomor 28 Tahun 2016 tentang susunan Organisasi dan tata kerja dinas Daerah menjelaskan bahwa pengembangan pendayagunaan teknologi komunikasi bertujuan agar terwujud implementasi E-Govermen secara utuh dan menyeluruh. Salah satu SKPD yang telah menerapkan E-Govermen adalah dinas

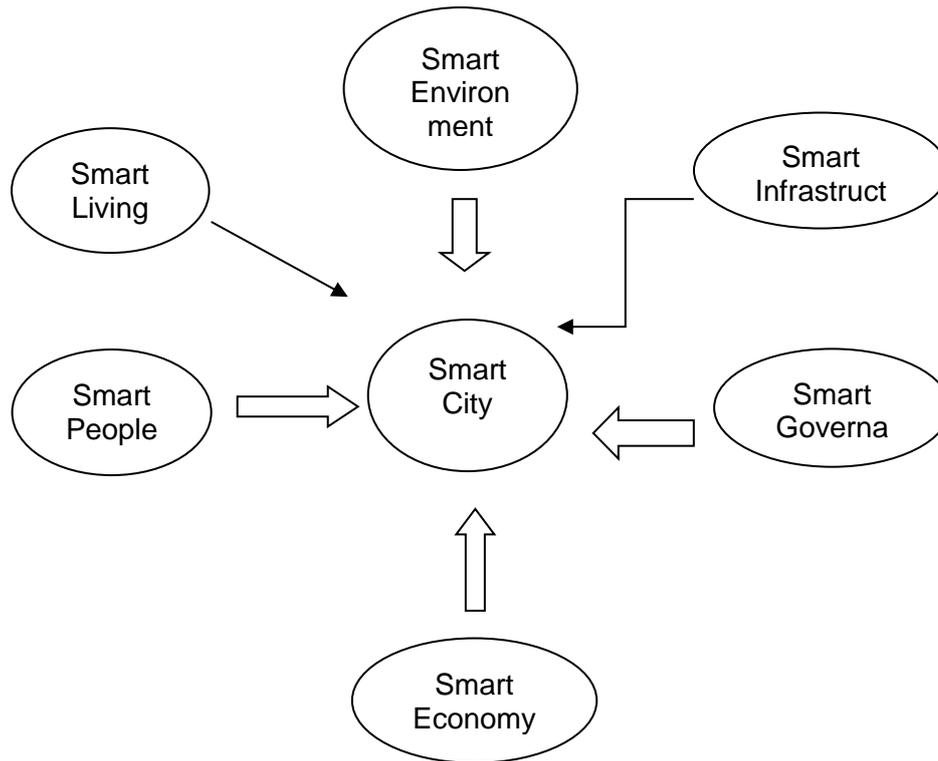
Perikanan dan kelautan dengan membentuk Kelompok Usaha Bersama (KUB) Nelayan, hal ini terlihat dengan peningkatan produksi perikanan pada tahun 2015 (Tabel 1).

Artikel ini mengidentifikasi, dan mencari jawaban terkait (1) Bagaimana implementasi konsep *smart city* terhadap Produksi Perikanan, rumah tangga Perikanan, Jumlah Armada Perikanan di Kota Batam, (2) Bagaimana pengembangan Konsep *Smart city* terhadap Produksi Perikanan, rumah tangga Perikanan, Armada Perikanan kota Batam,. Secara umum artikel ini bertujuan untuk menganalisis Peran Sub sector Perikanan Kota Batam Menuju Kota Pintar (*Smart city*). Secara khusus penelitian ini bertujuan untuk: (1) Menganalisis implementasi konsep *smart city* terhadap produksi perikanan, rumah tangga perikanan, jumlah armada perikanan kota Batam, (2) menganalisis pengembangan konsep *Smart city* terhadap produksi perikanan, rumah tangga perikanan, armada perikanan, indeks harga konsumen, serta menerapkan kebijakan *Smart city* Kota Batam.

PEMBAHASAN

Menurut Siti Rahmawati (2015) bahwa adalah sebuah konsep kota cerdas yang dimana baik masyarakat maupun pemerintah yang di dalamnya dengan mudah mendapatkan informasi secara cepat dan tepat menggunakan sarana dan infrastruktur teknologi yang ada di dalamnya. Secara harfiah, *smart city* dapat diartikan sebagai " kota cerdas " *Smart city* adalah konsep kota cerdas yang dirancang guna membantu berbagai hal kegiatan masyarakat, terutama dalam upaya mengelola sumber daya yang ada dengan efisien, serta memberikan kemudahan mengakses informasi kepada masyarakat, sehingga mengantisipasi kejadian yang tak terduga sebelumnya.

Menurut Suhono Harso Supangkat ahli *smart city* dari ITB beliau mengungkapkan bahwa *smart city* terdiri dari enam indikator untuk membuat kesuksesan sebuah *smart city*. Konsep *smart city* lebih luas dari digital city, karena *smart city* diidentifikasi pada enam sumbu utama atau dimensi yaitu: (1) ekonomi pintar (Inovasi dan persaingan), (2) mobilitas pintar (transportasi dan Infrastruktur), (3) masyarakat pintar (kreativitas dan modal sosial), (4) lingkungan pintar (keberlanjutan dan sumber daya), (5) cerdas hidup (Kualitas hidup dan kebudayaan, (6) pemerintahan yang cerdas (Gambar 1).



Gambar 1. Komponen *Smart city*

Menurut Iwan Rifianto, 2003, bahwa proses Produksi merupakan suatu proses perubahan input menjadi output yang mempunyai landasan teori yang disebut fungsi produksi. Secara umum fungsi produksi dapat digambarkan dengan bentuk persamaan berikut.

$$Q = \text{fungsi} (X_1, X_2, \dots, X_n) \dots \dots \dots (1)$$

dimana :

- Q = besarnya produksi yang diharapkan
- X_1 = besarnya input pertama dalam proses produksi
- X_2 = besarnya input kedua dalam proses produksi
- X_n = besarnya input ke-n dalam proses produksi

Pada Proses produksi komoditi perikanan diperlukan input yang bermacam-macam, maka dapat dibentuk suatu fungsi produksi yang lebih spesifik untuk suatu komoditi perikanan, maka fungsi produksi dapat digambarkan oleh suatu persamaan berikut:

$$Q = \text{fungsi} (X_i, \text{Teknologi}) \dots \dots \dots (2)$$

dimana:

- Q = jumlah barang yang diproduksi
- X_i = Input yang digunakan (lahan budi daya/Kapal , bibit,pupuk,alat penangkapan, tenaga kerja , dan sebagainya

METODE PENELITIAN

Data yang digunakan dalam artikel ini adalah data sekunder dan runtut waktu (*time series*) dalam bentuk tahunan dari tahun 2010-2016. Data sekunder yang diperoleh merupakan data yang diperoleh oleh lembaga dan telah dipublikasikan kepada masyarakat. Data yang digunakan merupakan data sekunder yang diperoleh Badan Pusat Statistik Propinsi Kepulauan Riau dan Batam. Data yang di butuhkan adalah Jumlah Ruma Tangga Perikana (JRP), Produksi Perikanan (PRP), Armada Tangkap Perikanan (ARTP), Indek Harga Konsumen (IHK) dan dummy Variabel (DM) 0 = masa sebelum kebijakan *smart city*, 1= masa setelah kebijakan *smart city*.

Menurut (Catur Sugiyanto,2007) bahwa model teoritis adalah model yang dinyatakan kedalam bentuk hubungan fungsional, model yang menerangkan hubungan antara variabel bebas dengan variabel tak bebas. Adapun Modelnya adalah sebagai berikut:

$$PRP = f(JRP,ARTP,IHK,DM).....(3)$$

Model awal ditransformasi sehingga menjadi bentuk model sebagai berikut:

$$PRP_t = \beta_0 + \beta_1 JRP_{riil} + \beta_2 ARTP_{riil} + \beta IHK + DM_t + PRP_{t-1} + e_t.....(4)$$

dimana:

PRP_t = Produksi Perikanan Tahun ke-t (ton)

JRP_t = Jumlah Rumah tangga perikanan Tahun ke-t(usaha)

$ARTP_t$ = Jumlah Armada Perikanan (unit)

IHK = Indek Harga Konsumen

DM_t = dummy variabel

0 = masa sebelum kebijakan *smart city*

1 = masa setelah kebijakan *smart city*

Alat pengolahan data dengan menggunakan program Eviews 6. Menurut Gujarati (2011) dalam model data panel persamaan model dengan menggunakan data **cross section**.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil Estimasi

Hasil estimasi regresi berganda di gunakan untuk menguji pengaruh dari masing-masing variabel independen (X) terhadap variabel dependen (Y) dengan uji -t. Menguji pengaruh dari variabel independen (X) terhadap variabel dependen (Y) secara simultan digunakan uji_F(F-tes). Nilai Koefisien determinan(R^2) digunakan untuk menguji besarnya kemampuan variabel independen (X) dalam menjelaskan variabel dependen (Y).

Uji Statistik

Uji-t digunakan untuk melihat tingkat signifikan dari pengaruh masing-masing variable independen terhadap variable dependen secara individu variabel independen tidak berpengaruh terhadap variabel dependennya dan sebaliknya, jika probabilitas t-statistik $< \alpha$ (0,05), berarti signifikansi yang artinya secara individu variable Independen berpengaruh terhadap variable dependennya lihat (Tabel 2)

Tabel 2. Hasil Uji Statistik

Variabel	Koefisien	t-statistik	Probabilitas	Keterangan
Log (JRP)	1.054250	13.06785	0.0486	signifikan
Log(ARTP)	12.56798	16.19673	0.0393	signifikan
Log(IHK)	-11.43850	-9.257189	0.0685	Tidak Signifikan
DM	0.036997	10.55420	0.0601	Tidak Signifikan
Log(PRP _{t-1})	1.211813	9.748093	0.0651	Tidak Signifikan

Sumber: Data di Proses, 2017

Nilai Probabilitas t-statistik untuk jumlah rumah tangga perikanan sebesar 0,0486, oleh karena $0,0486 < 0,05$ H_0 di tolak maka jumlah rumah tangga perikanan berpengaruh signifikan terhadap jumlah produksi perikanan Kota Batam.

Nilai Probabilitas t-statistik untuk jumlah armada tangka perikanan sebesar 0,0393, oleh karena $0,0393 < 0,05$ H_0 di tolak maka jumlah armada tangkap perikanan berpengaruh secara signifikan terhadap jumlah produksi perikanan Kota Batam

Nilai Probabilitas t-statistik untuk Indek harga Konsumen sebesar 0,0685, oleh karena $0,0685 > 0,05$ H_0 di diterima maka Indek Harga Konsumen tidak berpengaruh secara signifikan terhadap jumlah produksi perikanan di Kota Batam

Nilai Probabilitas t-statistik untuk dummy variabel (0) kebijakan *smart city* sebesar 0,0601, oleh karena $0,0601 > 0,05$ H_0 di diterima maka kebijakan *smart city* diterapkan pada tahun 2015 tidak berpengaruh secara signifikan terhadap jumlah produksi perikanan di Kota Batam

Nilai Probabilitas t-statistik untuk jumlah produksi perikan tahun lalu sebesar 0,0651, oleh karena $0,0651 > 0,05$ H_0 di diterima maka jumlah produksi perikanan tahun lalu tidak berpengaruh secara signifikan terhadap jumlah produksi perikanan di kota Batam.

Hasil dugaan dari persamaan 4 maka diperoleh model persamaan sebagai berikut:

$$PRP_t = 33.2 + 1.05 JRP_{riil} + 12.56 ARTP_{riil} - 11.4 IHK + 0,03 DM_t + 1.2 PRP_{t-1} \dots 5$$

Se (2,94233) (0,08067) (0.775958) (1.235634) (0.003505) (0124313)

$R^2 = 0,99$

Menurut Agus Widarjono (2013) bahwa R-Squared di gunakan untuk melihat seberapa besar variansi perubah variable independen mampu menjelaskan peubah variabel dependen yaitu jumlah rumah tangga perikanan, jumlah armada perikan, Indek

harga Konsumen serta kebijakan *smart city* Batam dalam menerapkan *smart city* mampu mempengaruhi variasi perubahan variabel dependen yaitu jumlah produksi perikanan sebesar 99 %, sedangkan sisannya sebesar 0,001 % dipengaruhi oleh variabel lain.

Interpretasi Ekonomi

Jumlah Rumah Tangga Perikanan

Menurut Iwan Rifianto, (2009), bahwa salah satu faktor yang mempengaruhi produksi perikanan adalah jumlah rumah tangga perikanan berpengaruh positif. Hasil dugaan terlihat bahwa apabila jumlah rumah tangga perikanan bertambah, maka akan mengakibatkan jumlah produksi perikanan akan meningkat. Apabila jumlah rumah tangga perikanan ditingkatkan satu satuan akan berdampak terhadap peningkatan produksi sebesar 1,05 satuan.

Jumlah Armada Perikanan

Hasil dugaan menjelaskan bahwa jumlah armada perikanan berpengaruh positif, dan signifikan terhadap produksi perikanan di kota Batam. Pada persamaan 5 menjelaskan apabila jumlah armada perikanan di tingkatkan satu satuan maka akan berdampak kenaikan produksi perikanan sebesar 12,56 satuan.

Dummy Variabel (0= Kebijakan sebelum smart city, 1= kebijakan smart city dilaksanakan)

Hasil dugaan pada persamaan 5 menjelaskan bahwa kebijakan sebelum dan setelah *smart city* dilaksanakan berpengaruh secara positif akan tetapi tidak signifikan, ini menjelaskan bahwa apabila kebijakan *smart city* dilaksanakan maka akan berdampak produksi perikanan meningkat. Apabila pemerintah melaksanakan kebijakan *smart city* sebesar satu satuan maka akan meningkatkan produksi perikanan 0,03 satuan.

KESIMPULAN DAN SARAN

Berdasarkan hasil dan pembahasan di atas, dapat diambil beberapa kesimpulan sesuai tujuan artikel ini adalah (1) Jumlah rumah tangga perikanan berpengaruh positif dan signifikan terhadap produksi perikanan, Peningkatan jumlah rumah tangga perikanan akan meningkatkan produksi perikanan di Kota Batam, (2) Jumlah armada perikanan juga berpengaruh secara positif dan signifikan, apabila jumlah armada perikanan di kota Batam ditingkatkan sebesar 1 satuan maka akan meningkatkan produksi perikanan sebesar 12,56 satuan, (3) Kebijakan *smart city* yang dicanangkan oleh pemerintah Batam pada tahun 2015 ditingkatkan yaitu dengan memberikan bantuan dalam bentuk teknologi maka berdampak kepada peningkatan produksi. Kebijakan *smart city* ini tidak signifikan akan tetapi berpengaruh positif terhadap produksi perikanan kota Batam, (4) produksi perikanan tahun depan ini akan dipengaruhi oleh produksi pertanian tahun lalu.

Untuk meningkatkan produksi perikanan di kota batam, perlu di berikan kebijakan dan insentif untuk menumbuhkan kegiatan penangkapan,budidaya ikan Bagi para nelayan. Pemerintah juga andil dalam memberikan penyuluhan tentang budidaya ikan untuk meningkatkan kualitas ikan dan meningkatkan harga jual ikan.

Kebijakan Pemerintah Batam dengan Program pemberian bantuan unit penangkapan ikan selanjutnya perlu mengakomodasi inisiatif-inisiatif bersifat lokalitas, agar dalam transformasi teknologi alat tangkap kepada nelayan dapat berjalan dengan baik dan berkelanjutan. Program bantuan unit penangkapan ikan telah meningkatkan hasil produksi nelayan. Hal ini perlu diantisipasi dengan ketersediaan pasar dengan terus membuka jaringan pemasaran dan kemitraan dengan lembaga/pengusaha.

DAFTAR PUSTAKA

- Agus Widarjono, (2013) “ Ekonometrika Pengantar dan Aplikasi disertai Panduan Eviews Edisi Keempat “ Penerbit UPP STIM YKPN.
- Badan Pusat Statistik Kepulauan Riau (2016) Kepri Dalam Angka <https://kepri.bps.go.id/#accordion-daftar-subjek3>.
- Catur Sugiyanto,(2017) “ Buku Materi Pokok Ekometrika” Penerbit Universitas Terbuka.
- Cahiya. (2013). Emapa Kota Pintar di Dunia alamat web <http://cahiya.com/empat-kota-pintar-di-dunia-bagian-1/tanggal-14-Februari-2013>.
- Hafedh Chourabi, (2012) “Understanding Smart Cities: An Integrative Framework “https://www.ctg.albany.edu/publications/journals/hicss_2012_smartcities/hicss_2012_smartcities.pdf. 45th Hawaii International Conference on System Sciences
- Iwan Rifianto (2009) “*Buku Materi Pokok Tata Niaga Perikanan*” Edisi 2 Penerbit Universitas Terbuka (2009).
- Nurjadi Widodo,(2016) “Pengembangan e-Government di Pemerintahan Daerah Dalam Rangka Mewujudkan *Smart city* (Studi di Pemerintah Daerah Kota Malang) Jurnal JIAP Vol. 2, No. 4, pp 227-235, 2016.
- Surya Darma, (2011)“*Analisi Keragaman Usaha Penangkapan Ikan Pasca Program Pemberdayaan Nelayan di Kabupaten Halmahera Utara*” alamat web <http://repository.ipb.ac.id/handle/123456789/53909>.
- Wiwin Purnomowati (2014) “ Konsep *Smart city* dan Pengembangan Pariwisata di Kota Malang” Jurna JIBEKA Vol 8 No 1 Februari 2014 hal 65-71 http://kominfo.batam.go.id/komponen/file/Renstra_Kominfo_2017.pdf
<http://batam.tribunnews.com/2015/11/13/batam-jadi-kota-smart-city-site-pertama-di-indonesia>

ARAD: PENGOPERASIAN DAN PRODUKTIVITAS (Studi Kasus di Pelabuhan Perikanan Pantai Tegalsari Jawa Tengah)

Lukman Hakim¹, Nurhasanah²

¹Institut Pertanian Bogor

²Universitas Terbuka

Email korespondensi: lukmanhakim2525@gmail.com

ABSTRAK

Arad merupakan salah satu alat penangkapan ikan yang banyak digunakan nelayan dari Pelabuhan Perikanan Pantai Tegalsari. Cara pengoperasian arad dan ukuran kapal yang digunakan saat operasi penangkapan ikan beragam dapat menyebabkan perbedaan pada hasil tangkapan yang diperoleh. Tujuan penelitian ini untuk mengidentifikasi: 1) jumlah *setting* yang diterapkan pada pengoperasian arad, 2) daerah pengoperasian armada arad, 3) produktivitas arad, 4) komposisi hasil tangkapan arad, 5) indeks diversitas hasil tangkapan arad, dan 6) pengklusteran arad berdasarkan jenis dan bobot hasil tangkapan pada GT kapal yang berbeda. Sampel diambil dengan metode *purposive sampling*. Pengumpulan data dilakukan melalui penyebaran kuesioner. Hasil penelitian menunjukkan: 1) jumlah *setting* tertinggi dalam pengoperasian arad dilakukan dengan menggunakan kapal berukuran 20 GT, 2) daerah penangkapan ikan dari pengoperasian alat tangkap arad yang menggunakan kapal berukuran 3, 5, 6, dan 10 GT adalah di perairan Tegal dan daerah penangkapan ikan dari pengoperasian alat tangkap arad yang menggunakan kapal berukuran 18 dan 20 GT adalah di perairan Laut Jawa, 3) produktivitas tertinggi terdapat pada pengoperasian arad menggunakan kapal berukuran 20 GT, 4) hasil tangkapan arad didominasi oleh ikan demersal dengan jenis ikan yang dominan adalah Ikan Petek, 5) nilai indeks diversitas hasil tangkapan arad terendah 1,9 dan tertinggi 2,1, dan 6) armada arad yang beroperasi menggunakan kapal 3, 5, 6 dan 10 GT berada pada satu kluster yang menunjukkan jenis dan bobot hasil tangkapannya hampir sama.

Kata kunci: Arad, hasil tangkapan, komposisi dan diversitas, produktivitas alat tangkap.

PENDAHULUAN

Alat tangkap arad banyak digunakan nelayan yang berasal dari Pelabuhan Perikanan Pantai (PPP) Tegalsari (Hakim, 2017). Arad termasuk alat tangkap aktif yang merupakan modifikasi dari alat tangkap trawl, dengan target tangkapan adalah ikan demersal (Mahendra *et al.*, 2015). Alat tangkap ini cukup produktif sehingga banyak digunakan oleh nelayan di Pantai Utara Jawa karena alat tangkap ini dianggap lebih memberikan keuntungan (Wiyono, 2011).

Arad dapat dikatakan sebagai alat tangkap produktif apabila mendapatkan banyak hasil tangkapan melalui suatu upaya tertentu. Ada beberapa faktor yang memengaruhi jumlah hasil tangkapan ikan, salah satu diantaranya adalah cara pengoperasian alat tangkap. Hasil penelitian Hakim (2017) menunjukkan salah satu cara pengoperasian alat penangkapan ikan yang paling berpengaruh adalah penerapan jumlah *setting* dalam 1 tripnya. Selain itu, daerah penangkapan ikan yang dapat dijangkau saat operasi penangkapan ikan, juga turut memberikan andil dalam perolehan hasil tangkapan. Guna dapat menjangkau daerah operasi yang lebih jauh dari daerah asalnya, membutuhkan waktu operasi penangkapan ikan yang lebih lama.

Armada yang menggunakan alat tangkap arad dapat melakukan jumlah *setting* yang lebih banyak dan menjangkau ke daerah yang lebih jauh, apabila kapal yang digunakan berukuran lebih besar. Besar atau kecil ukuran kapal dapat dilihat dari nilai *Gross Tonnage*

(GT). GT kapal berkaitan dengan volume ruang yang dapat digunakan untuk menampung bahan perbekalan selama melaut dan menampung hasil tangkapan yang diperoleh.

Pada dasarnya, hal yang harus mendapatkan perhatian dari kegiatan penangkapan ikan adalah jangan hanya menargetkan mendapatkan hasil tangkapan sebanyak-banyaknya guna mendapatkan keuntungan sebesar-besarnya, tetapi juga harus tetap berupaya menjaga keberlanjutan ketersediaan stok sumberdaya ikan agar kegiatan penangkapan ikan dapat berjalan secara berkelanjutan. Hal ini dapat terwujud jika nelayan menggunakan alat tangkap yang ramah lingkungan yang diindikasikan oleh nilai indeks diversitas (keragaman) yang rendah pada hasil tangkapannya. Jika nilai indeks diversitasnya rendah, maka alat penangkapan ikan efektif dalam mendapatkan hasil tangkapan.

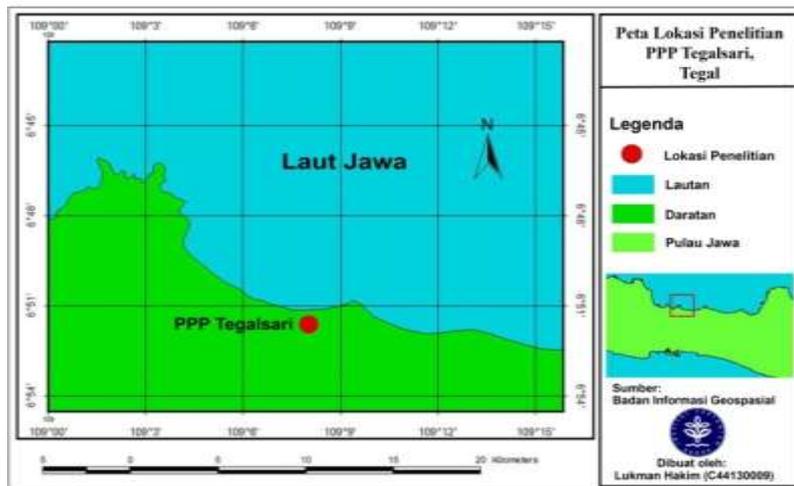
Sebenarnya penggunaan alat tangkap arad (*small trawl*) di Perairan Indonesia sudah dilarang oleh pemerintah sejak dikeluarkan Keppres No. 39 tanggal 1 Juli 1980 karena alat tangkap ini dianggap tidak ramah lingkungan sebagai akibat cara kerja alat tangkap ini melalui proses penyapuan sehingga dapat menyebabkan dampak buruk bagi habitat dan ekosistem perairan tempat sumberdaya ikan yang ditargetkan berada (Widyawati *et al.*, 2014). Kerusakan habitat sumberdaya ikan harus dihindari karena dapat mengancam ketersediaan stok ikan yang selanjutnya dapat mengancam pada kelestarian kegiatan penangkapan ikan yang dilakukan oleh nelayan.

Hingga kini penelitian tentang cara pengoperasian alat tangkap arad dan produktivitasnya belum pernah dilakukan di Pelabuhan Perikanan Pantai Tegalsari sehingga perlu dilakukan pengkajian tentang hal ini. Harapannya hasil penelitian ini dapat memberikan informasi bagi para nelayan di wilayah ini tentang kelayakan arad sebagai alat penangkapan ikan.

Tujuan dari penelitian ini adalah mengidentifikasi : 1. jumlah *setting* yang diterapkan pada pengoperasian arad, 2) daerah pengoperasian armada arad 3) produktivitas arad, 4) komposisi hasil tangkapan arad, 5) nilai indeks diversitas hasil tangkapan arad, dan 6) pengklusteran arad berdasarkan jenis dan bobot hasil tangkapan pada GT kapal yang berbeda.

METODE PENELITIAN

Penelitian ini dilaksanakan di Pelabuhan Perikanan Pantai (PPP) Tegalsari Kota Tegal Jawa Tengah dari bulan Juli sampai Agustus 2016. Tempat ini dianggap representatif untuk melakukan penelitian ini karena arad termasuk alat tangkap yang dominan digunakan nelayan. Berikut adalah peta dari lokasi penelitian.



Gambar 1. Peta lokasi penelitian

Data yang digunakan dalam penelitian ini adalah data primer yang dikumpulkan melalui penyebaran kuesioner. Populasi dalam penelitian ini adalah seluruh nelayan di PPP Tegalsari yang melakukan kegiatan penangkapan ikan menggunakan alat tangkap arad. Oleh karena arad digunakan pada ukuran (GT) kapal yang berbeda, maka sampel diambil berdasarkan metode *purposive sampling* berdasarkan GT kapal yakni sebanyak 10% dari masing-masing anggota populasi. Jumlah sampel pada masing-masing GT kapal seperti pada tabel berikut.

Tabel 1. Jumlah responden pada masing-masing GT kapal

GT Kapal	Jumlah Responden
3	11
5	11
6	4
10	2
18	2
20	2
Jumlah	32

Penentuan responden dilakukan dengan tahapan berikut:

1. Melakukan konsultasi ke Ketua Himpunan Nelayan di PPP Tegalsari untuk mendapatkan data jumlah nelayan yang menggunakan alat tangkap arad.
2. Menentukan jumlah nelayan yang dijadikan responden yang mewakili nelayan pengguna alat tangkap arad pada masing-masing ukuran (GT) kapal yang digunakan pada saat kegiatan penangkapan ikan.
3. Nelayan yang dijadikan responden dipilih berdasarkan kriteria, yakni:
 - a) memiliki pengalaman melaut minimal dua puluh tahun.
 - b) memiliki pengalaman dalam mengoperasikan alat tangkap arad minimal

- sepuluh tahun berturut-turut.
- c) memiliki pengalaman mengelola hasil tangkapan minimal dua tahun.

Analisis data dilakukan terhadap:

1. Data hasil pengisian kuesioner.
2. Data hasil perhitungan nilai *catch per unit effort* (CPUE).
3. Data komposisi hasil tangkapan.
4. Data hasil perhitungan nilai indeks diversitas (keragaman).
5. Data hasil pengelompokan (kluster) alat tangkap arad berdasarkan jenis dan bobot hasil tangkapan pada masing-masing GT kapal.

Produktivitas arad dihitung dengan menggunakan rumus Gulland (1983), yakni:

$$q = \frac{h}{f}$$

Keterangan :

q = CPUE (kg/trip)

h = *Catch* atau hasil tangkapan (kg)

f = *Effort* (trip)

Nilai indeks diversitas (keragaman) dihitung dengan menggunakan rumus indeks keanekaragaman Shannon-Wiener (Brower dan Zar, 1990) seperti berikut ini:

$$H' = - \sum_{i=1}^n P_i \ln P_i$$

Keterangan :

H' = Indeks diversitas

P_i = Perbandingan antara spesies ke- i dengan keseluruhan spesies

$i = 1, 2, 3, \dots, n$

Pengkusteran atau pengelompokan arad berdasarkan ukuran (GT) kapal dimaksudkan untuk mendapatkan informasi tingkat kesamaan jenis dan bobot hasil tangkapan ikan akibat penggunaan alat tangkap arad pada GT kapal yang berbeda. Apabila berdasarkan hasil olah data antar GT kapal yang berbeda berada dalam satu kluster, berarti penggunaan alat tangkap arad pada kapal dengan GT tersebut mendapatkan hasil tangkapan ikan dengan jenis dan bobot yang relatif sama. Pengkusteran dilakukan dengan mengolah jenis dan bobot hasil tangkapan arad menggunakan rumus *Squared Euclidean Distance* seperti yang dilakukan Yulianto dan Hidayatullah (2010) sebagai berikut:

$$dE(X_i, Y_i) = \sum_{i=1}^n (X_i - Y_i)^2$$

Keterangan :

X_i = Nilai produktivitas komoditas ikan ke- i pada alat tangkap X

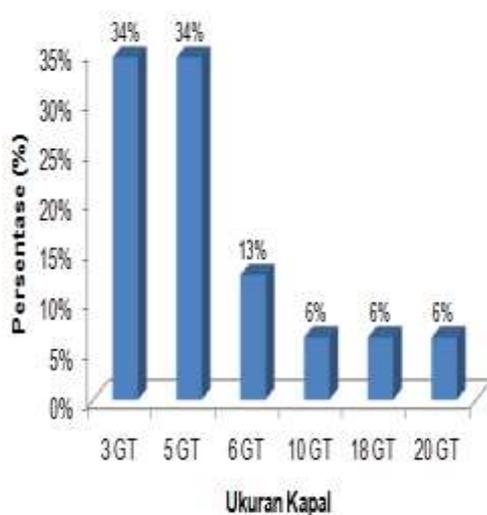
Y_i = Nilai produktivitas komoditas ikan ke- i pada alat tangkap Y

HASIL DAN PEMBAHASAN

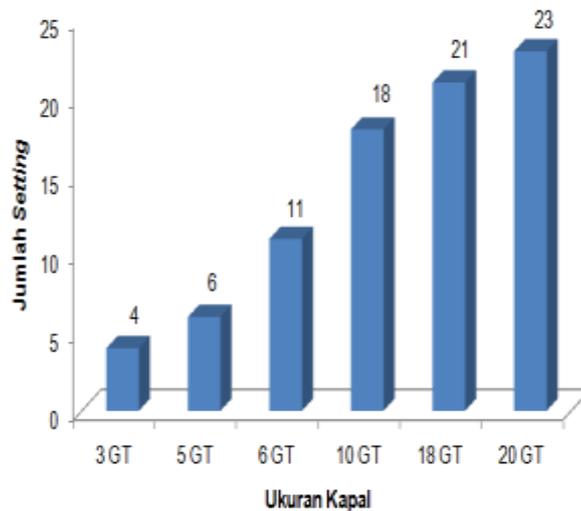
Jumlah *Setting* per Trip

Cara pengoperasian alat tangkap memiliki peranan penting dalam mendukung keberhasilan memperoleh hasil tangkapan ikan. Pengoperasian alat tangkap ikan dapat dilakukan dengan beragam cara, salah satu diantaranya yang sangat berpengaruh pada perolehan hasil tangkapan adalah jumlah *setting* per trip yang merupakan banyaknya suatu armada penangkapan ikan menebar jaring hingga mengangkatnya kembali ke atas kapal dalam 1 tripnya. Jumlah *setting* akan berbanding lurus dengan produktivitas penangkapan ikan, dengan asumsi jumlah stok sumberdaya ikan stabil.

Alat tangkap arad dapat dioperasikan menggunakan kapal pada berbagai GT, namun terbatas pada GT yang relatif kecil. Berdasarkan hasil penelitian, komposisi ukuran kapal yang digunakan nelayan PPP Tegalsari dalam operasi penangkapan ikan menggunakan alat tangkap arad seperti yang disajikan pada Gambar 2, sedangkan jumlah *setting* atau jumlah penebaran jaring hingga penarikan kembali ke atas kapal dari alat tangkap arad per trip yang diterapkan nelayan PPP Tegalsari pada masing-masing GT kapal seperti yang disajikan pada Gambar 3.



Gambar 2. Komposisi ukuran (GT) kapal



Gambar 3. Jumlah *setting*/trip

Gambar 2 menunjukkan ada 6 (enam) ukuran (GT) kapal yang digunakan nelayan PPP Tegalsari untuk melakukan kegiatan penangkapan ikan menggunakan alat tangkap arad, yakni 3, 5, 6, 10, 18 dan 20 GT. Di lain pihak, pada Gambar 3 menunjukkan pola dari penerapan jumlah *setting* yang diterapkan pada arad, yakni jumlah *setting* makin meningkat dengan makin besar GT kapal. Jumlah *setting* tertinggi diterapkan oleh armada arad yang menggunakan kapal berukuran 20 GT dan jumlah *setting* terendah diterapkan oleh armada arad yang menggunakan kapal berukuran 3 GT.

Ada kecenderungan jumlah *setting* per trip semakin meningkat pada GT kapal yang semakin besar. Hal ini berkaitan dengan volume kapal. Menurut *International Convention on Tonnage Measurement of Ships* (1969 dalam Nanda 2004), *Gross Tonnase* (GT) kapal merupakan besaran ukuran kapal secara keseluruhan termasuk di dalamnya volume bangunan kapal di atas maupun di bawah dek.

Volume kapal dapat berhubungan langsung dengan produktivitas penangkapan ikan karena volume kapal berkaitan dengan ruang-ruang penyimpanan yang ada di kapal, baik ruang penyimpanan bahan bakar, air bersih, dan perbekalan lainnya serta palka yang merupakan tempat penyimpanan hasil tangkapan. Semakin besar volume kapal dapat berimplikasi pada semakin lama waktu kapal dapat melaut, dan kapal punya peluang untuk melakukan kegiatan penangkapan ikan pada area yang semakin jauh. Harapannya berujung pada semakin banyak didapatkan hasil tangkapan, dengan asumsi perbekalan yang dibutuhkan awak kapal mencukupi. Kapal yang berukuran kecil memiliki kemampuan menjelajah ke daerah penangkapan yang terbatas dan kurang memiliki kesempatan untuk mendapatkan hasil tangkapan yang lebih banyak sebagai akibat ruang-ruang untuk menyimpan perbekalan yang dibutuhkan selama melaut, ruang untuk penyimpanan bahan bakar dan ruang untuk menyimpan hasil tangkapan sangat terbatas.

Gambar 3 menunjukkan armada arad yang menggunakan kapal dengan ukuran 3 GT hanya mampu menerapkan jumlah *setting* selama 1 trip 4 kali, tetapi armada arad yang menggunakan kapal berukuran 20 GT mampu menerapkan jumlah *setting* hingga 23 kali. Artinya, jaring arad yang dioperasikan pada kapal 20 GT dapat ditebar ke perairan dan ditarik kembali sebanyak 23 kali. Jika setiap kali penebaran jaring dan penarikan kembali ke atas kapal mendapatkan hasil tangkapan ikan, maka jumlah hasil tangkapannya akan semakin banyak dan hal ini dapat terjadi jika didukung oleh volume palka yang memadai untuk menampung hasil tangkapan.

Daerah Penangkapan Ikan

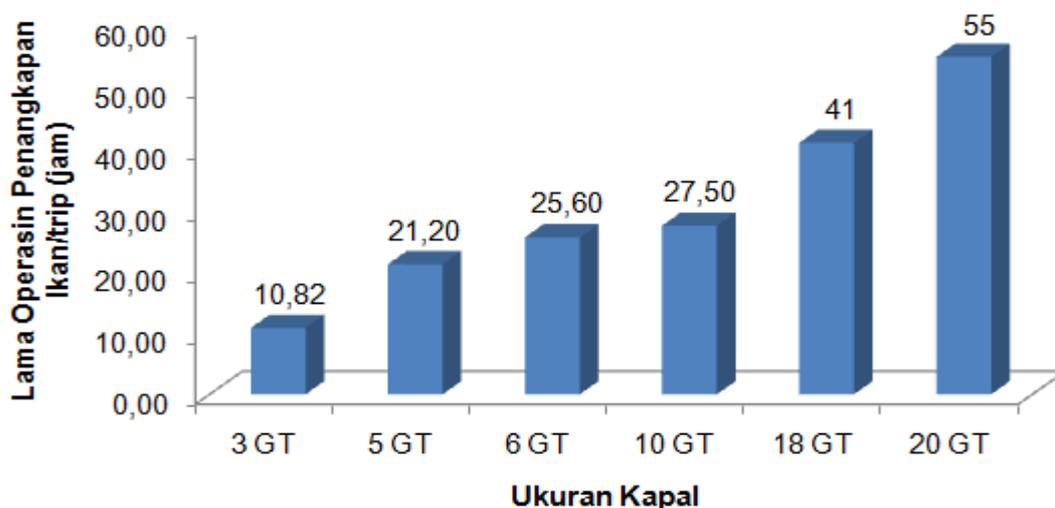
Daerah penangkapan ikan dapat berpengaruh pada hasil tangkapan yang diperoleh. Armada penangkapan ikan dengan ukuran (GT) kapal yang lebih tinggi dapat menjangkau

ke daerah yang lebih jauh dari daerah asalnya guna menuju *fishing ground* tempat sumberdaya ikan yang ditargetkan berada. Berikut adalah wilayah perairan yang dijangkau armada arad yang berasal dari PPP Tegalsari dalam menangkap ikan berdasarkan ukuran (GT) kapalnya.

Tabel 2. Daerah penangkapan ikan dari armada arad berdasarkan ukuran (GT) kapal

Ukuran Kapal	Daerah Penangkapan Ikan
3 GT	Perairan Tegal
5 GT	Perairan Tegal
6 GT	Perairan Tegal
10 GT	Perairan Tegal
18 GT	Perairan Tegal, Laut Jawa
20 GT	Perairan Tegal, Laut Jawa

Tabel 2 menunjukkan armada arad yang dioperasikan menggunakan kapal berukuran 3, 5, 6 dan 10 GT melakukan operasi penangkapan ikan hanya di perairan Tegal, sedangkan armada arad yang dioperasikan menggunakan kapal berukuran 18 dan 20 GT melakukan operasi penangkapan ikan selain di perairan Tegal, juga di perairan yang lebih luas yakni Laut Jawa di perairan sekitar Brebes. Kemampuan menjangkau ke perairan yang lebih luas juga disebabkan mampu membawa perbekalan yang dibutuhkan selama melaut. Akibat menjangkau daerah yang lebih luas untuk mendapatkan hasil tangkapan ikan yang ditargetkan menyebabkan lama operasi juga makin bertambah. Gambar berikut adalah lama operasi armada arad (jam) berdasarkan ukuran (GT) kapal.



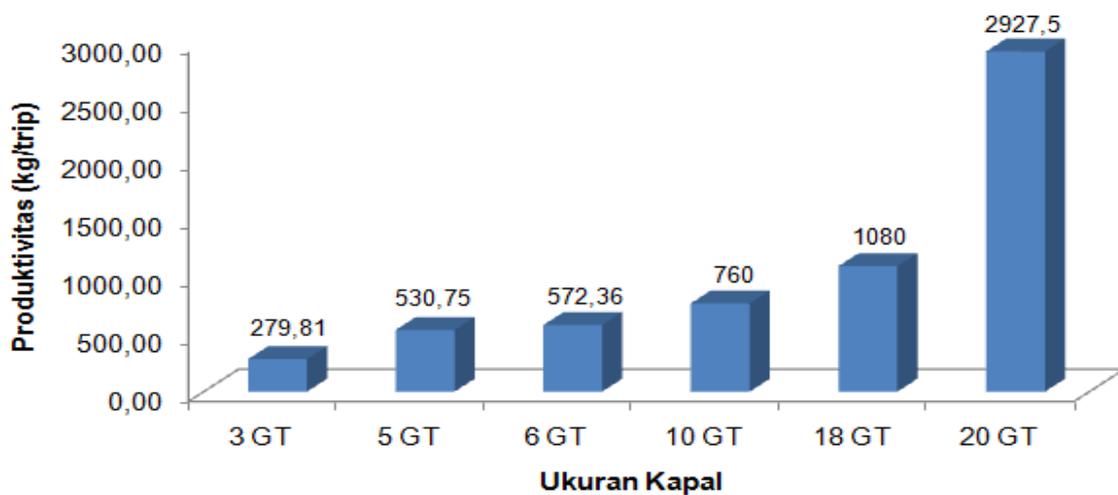
Gambar 4. Lama operasi penangkapan ikan/trip berdasarkan GT kapal

Gambar 4 menunjukkan semakin besar ukuran (GT) kapal, maka waktu operasi penangkapan ikan menjadi semakin lama menyebabkan armada arad yang menggunakan kapal berukuran lebih besar punya kesempatan menebar jaring dan menariknya kembali

dengan frekuensi yang lebih tinggi dan juga punya kesempatan untuk menjangkau wilayah perairan yang lebih luas guna mendapatkan hasil tangkapan yang ditargetkan sebanyak yang bisa dibawa. Hal ini dapat berdampak positif terhadap produktivitas dari kegiatan penangkapan ikan tersebut.

Produktivitas Arad

Produktivitas merupakan ukuran kemampuan suatu alat penangkapan ikan dalam mendapatkan hasil tangkapan yang merepresentasikan jumlah hasil tangkapan dari suatu usaha penangkapan ikan. Salah satu bentuk pengukuran dari produktivitas adalah jumlah hasil tangkapan berdasarkan trip yang menghubungkan antara variabel hasil tangkapan dengan *effort* penangkapan (Tanjung, 2010). Berikut adalah data hasil penelitian yang terkait dengan produktivitas armada arad yang berasal dari PPP Tegalsari.



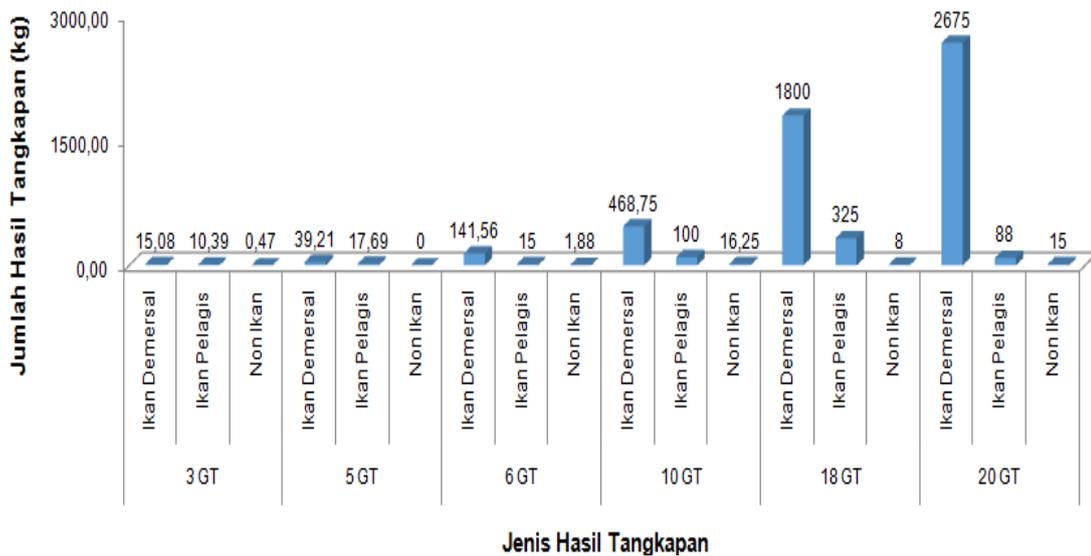
Gambar 5. Produktivitas alat tangkap arad berdasarkan GT kapal.

Gambar 5 menunjukkan produktivitas tertinggi dari kegiatan penangkapan ikan terdapat pada armada arad yang menggunakan kapal berukuran 20 GT yakni 2927,5 kg untuk setiap trip dan produktivitas terendah pada armada arad yang menggunakan kapal berukuran 3 GT yang hanya mendapatkan hasil tangkapan sebesar 279,81 kg untuk setiap trip. Perbedaan produktivitas ini berkaitan dengan perbedaan penerapan jumlah *setting* untuk setiap trip, daerah operasi penangkapan ikan dan lama operasi penangkapan ikan/trip. Produktivitas meningkat pesat dan perbedaannya cukup tinggi terdapat pada armada arad yang menggunakan kapal berukuran 18 GT dan 20 GT.

Komposisi Hasil Tangkapan

Komposisi hasil tangkapan dapat menunjukkan berbagai jenis organisme hasil tangkapan yang diperoleh dari hasil kegiatan penangkapan ikan. Dalam penelitian ini, jenis organisme hasil tangkapan arad dibagi ke dalam tiga kelompok, yakni: ikan demersal, ikan

pelagis dan non ikan. Berikut adalah komposisi hasil tangkapan arad yang diperoleh nelayan PPP Tegalsari berdasarkan jenis ikan demersal (ikan dasar), ikan pelagis (ikan permukaan) atau non ikan.



Gambar 6. Komposisi hasil tangkapan arad yang diperoleh nelayan PPP Tegalsari

Gambar 6 menunjukkan bahwa pada hasil tangkapan armada arad, bobot ikan demersal lebih tinggi dibanding bobot ikan pelagis dan non ikan baik yang dihasilkan dari kegiatan penangkapan ikan menggunakan kapal berukuran 3, 5, 6, 10, 18 dan 20 GT. Komposisi hasil tangkapan seperti ini disebabkan wilayah operasi arad berada pada kedalaman 14 – 60 m bersesuaian dengan *swimming layer* ikan demersal sehingga hasil tangkapan yang diperoleh juga didominasi oleh organisme demersal. Meskipun demikian, berdasarkan hasil penelitian seperti yang disajikan pada Gambar 6, ada juga hasil tangkapan armada arad yang termasuk organisme pelagis. Hal ini disebabkan daerah penangkapan ikan berada di perairan Tegal dan Laut Jawa yakni sekitar perairan Brebes yang termasuk perairan dangkal sehingga ikan pelagis ikut tertangkap karena jenis ikan ini diduga sedang berada pada kedalaman yang sama dengan kedalaman pengoperasian alat tangkap arad. Berdasarkan hasil penelitian seperti yang disajikan pada Gambar 6, hasil tangkapan organisme demersal tertinggi terdapat pada hasil tangkapan arad yang menggunakan kapal berukuran 20 GT yakni sebanyak 2675 kg/trip diikuti oleh hasil tangkapan armada arad yang menggunakan kapal berukuran 18 GT yakni 1800 kg/trip. Sedangkan organisme demersal hasil tangkapan arad terendah diperoleh oleh armada arad yang menggunakan kapal berukuran 3 GT yakni hanya sebanyak 15,08 kg/trip.

Organisme demersal merupakan kelompok makhluk hidup yang seluruh atau sebagian siklus kehidupannya berada di dasar atau dekat dengan dasar perairan, serta

memiliki ruang gerak ruaya dan aktivitas yang tidak terlalu luas (Aoyama 1973). Oleh karena alat tangkap arad dioperasikan pada kedalaman 15-60 m (Puslitbang Perikanan, 1991 *dalam* Khaerudin, 2006) sehingga hasil tangkapan alat tangkap ini berkaitan dengan organisme demersal.

Arad termasuk jenis alat tangkap pukat hela. Alat tangkap ini merupakan alat tangkap yang dominan digunakan nelayan di Perairan Utara Jawa, khususnya Tegal. Organisme demersal merupakan target dari kegiatan penangkapan menggunakan alat tangkap ini (Ernawati 2010). Sedangkan organisme pelagis hidup pada lapisan permukaan air sampai pertengahan yang hidup bergerombol (*schooling*) pada daerah *upwelling* karena wilayah ini banyak mengandung nutrisi yang menjadi sumber makanan mereka (Susilo 2010). Organisme pelagis sebenarnya bukan target dari penggunaan alat tangkap arad, namun seringkali ikut tertangkap oleh alat tangkap ini. Tabel berikut lima jenis ikan yang dominan yang tertangkap alat tangkap arad pada masing-masing GT kapal.

Tabel 3. Lima jenis ikan yang paling dominan hasil tangkapan arad

No.	3 GT	5 GT	6 GT	10 GT	18 GT	20 GT
1.	Petek	Petek	Petek	Mata Besar	Kembung	Petek
2.	Kembung	Kembung	Mata Besar	Kakap	Kerapu	Kakap
3.	Tembang	Kuniran	Kuniran	Kembung	Kakap	Mata Goyang
4.	Teri	Tembang	Kembung	Kerapu	Kuniran	Ayam-Ayam
5.	Layur	Coklatan	Kakap	Pari	Selar	Kerapu

Tabel 3 menunjukkan bahwa Ikan Petek merupakan hasil tangkapan yang seringkali didapatkan dari kegiatan penangkapan ikan menggunakan alat tangkap arad. Hal ini terlihat dari jumlah hasil tangkapan tertinggi dari armada arad yang menggunakan kapal berukuran 3, 5, 6, dan 20 GT adalah ikan Petek. Jenis ikan ini termasuk ikan demersal. Hasil penelitian ini sejalan dengan hasil penelitian Wiyono (2011) yang mendapatkan bahwa Ikan Petek termasuk ikan yang dominan didapatkan oleh alat tangkap arad.

Diversitas Hasil Tangkapan

Diversitas (keragaman) dari hasil tangkapan arad merupakan variasi organisme yang diperoleh, didasarkan pada jumlah maupun bobot spesies organisme yang tertangkap oleh alat tangkap arad. Brower dan Zar (1990) mengemukakan bahwa diversitas hasil tangkapan berhubungan langsung dengan selektivitas alat tangkap. Semakin rendah diversitas, maka semakin selektif alat tangkap yang digunakan dalam menangkap ikan. Berikut adalah nilai indeks diversitas dari hasil tangkapan alat tangkap arad yang diperoleh nelayan PPP Tegalsari.



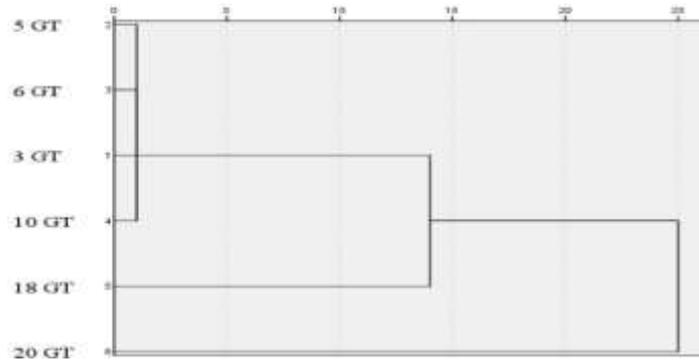
Gambar 7 Nilai indeks diversitas hasil tangkapan arad berdasarkan GT kapal

Gambar 7 menunjukkan bahwa nilai indeks diversitas pada hasil tangkapan arad baik yang diperoleh dengan menggunakan kapal 3, 5, 6, 10, 18 maupun 20 GT sangat tinggi yakni $\geq 1,9$. Hasil penelitian ini sejalan dengan hasil penelitian Wiyono (2011) yang mendapatkan nilai indeks keragaman pada hasil tangkapan arad di Eretan Kulon sebesar 2,748 dan nilai indeks diversitas hasil tangkapan arad di Blanakan sebesar 1,806. Hal ini menunjukkan bahwa arad kurang selektif dalam menangkap jenis spesies tertentu. Nilai indeks diversitas yang tinggi mengindikasikan bahwa arad yang dioperasikan oleh nelayan PPP Tegalsari kurang ramah lingkungan. Penyebabnya karena arad termasuk alat tangkap mini trawl yang karena konstruksinya maupun cara pengoperasiannya mampu menyapu wilayah perairan pada jarak sapuan tertentu dalam keadaan kapal yang bergerak. Menurut Widyawati *et al.* (2014), hal ini memungkinkan penggunaan alat tangkap arad yang merupakan alat tangkap aktif dapat menangkap ikan dalam jumlah yang banyak dibandingkan alat tangkap pasif, tetapi memiliki kelemahan yakni hasil tangkapannya memiliki keragaman yang sangat tinggi.

Ditinjau dari aspek teknis, alat tangkap arad memiliki *headrope* sepanjang 13.5 - 21 meter (Triharyuni & Trihargiyatno 2012). Panjang *headrope* akan berhubungan langsung dengan luas daerah sapuan mulut jaring (Spare & Venema 1992). Semakin panjang *headrope*, maka luas sapuan mulut jaring akan semakin besar. Semakin besar luas sapuan mulut jaring akan memperbesar peluang ikan untuk masuk dan terperangkap pada kantung jaring. Hal ini yang membuat alat tangkap arad memiliki hasil tangkapan yang lebih banyak dan beragam.

Pengklusteran Arad

Pengklusteran (pengelompokan) arad dalam bentuk dendogram dibuat berdasarkan kesamaan jenis dan bobot hasil tangkapan antar kapal dengan GT yang berbeda. Jenis dan bobot hasil tangkapan ikan didapatkan dari kegiatan penangkapan ikan per trip yang sekaligus mengindikasikan produktivitas dari kegiatan penangkapan ikan menggunakan arad. Berikut adalah dendogram yang menunjukkan kesamaan jenis dan bobot hasil tangkapan arad yang dioperasikan pada GT kapal yang berbeda.



Gambar 8. Dendrogram jenis dan bobot hasil tangkapan arad pada GT kapal yang berbeda

Berdasarkan hasil penelitian seperti yang disajikan pada Gambar 8 menunjukkan ada 3 kluster, yakni pengoperasian alat tangkap arad menggunakan kapal berukuran 3, 5, 6, dan 10 GT memiliki kesamaan yang kuat pada jenis dan bobot hasil tangkapannya yang sekaligus menunjukkan bahwa alat tangkap arad bila dioperasikan pada kapal berukuran 3, 5, 6, dan 10 GT memiliki produktivitas yang relatif sama.

Hasil tangkapan baik jenis dan bobot ikan yang diperoleh armada arad pada GT kapal yang berbeda dapat saja terjadi sebagai akibat tempat operasi (*fishing ground*) yang sama (Boncoeur *et al.* 1998) dalam memperebutkan sumberdaya ikan yang sama (Ulrich *et al.* 2001), ada kesesuaian kedalaman dalam pengoperasian alat tangkap, atau keefektifan alat tangkap yang hampir sama dalam mendapatkan hasil tangkapan. Kesamaan dalam satu kluster antar GT yang berbeda dari penggunaan alat tangkap arad ini menunjukkan bahwa meskipun GT kapal berbeda tetapi pada hasil tangkapannya hampir sama. Hal ini ditunjukkan antara arad yang dioperasikan menggunakan kapal berukuran 3, 5, 6, dan 10 GT memiliki jarak ke arah kanan yang sama dan sangat pendek. Artinya, keempat armada arad ini memiliki produktivitas yang hampir sama. Namun jika dibandingkan dengan armada arad yang menggunakan kapal 18 GT, jarak ke arah kanan pada dendrogram agak berjauhan yang menunjukkan produktivitas arad yang dioperasikan menggunakan kapal berukuran 18 GT kurang memiliki kesamaan dengan produktivitas arad yang dioperasikan menggunakan kapal berukuran 3, 5, 6, dan 10 GT. Apalagi jika dibandingkan dengan armada arad yang dioperasikan menggunakan kapal berukuran 20 GT, makin jauh jaraknya dengan armada arad yang dioperasikan menggunakan kapal berukuran 3, 5, 6 dan 10 GT. Artinya, produktivitas arad yang dioperasikan dengan kapal berukuran 20 GT jauh berbeda dibanding produktivitas arad yang dioperasikan dengan kapal berukuran 3, 5, 6, 10 GT. Penyebabnya adalah perbedaan jumlah *setting*, daerah penangkapan dan lama operasi penangkapan ikan. Produktivitas arad yang dioperasikan

dengan kapal berukuran 20 GT juga berbeda dengan produktivitas arad yang dioperasikan dengan kapal berukuran 18 GT. Hal ini disebabkan jumlah *setting* dan lama operasi penangkapan ikan yang berbeda.

KESIMPULAN DAN SARAN

Berdasarkan hasil penelitian ini, dapat disimpulkan sebagai berikut:

1. Jumlah *setting* tertinggi dalam pengoperasian arad dilakukan dengan menggunakan kapal berukuran 20 GT dan jumlah *setting* terendah dilakukan dengan menggunakan kapal berukuran 3 GT.
2. Daerah penangkapan ikan dari pengoperasian alat tangkap arad yang menggunakan kapal berukuran 3, 5, 6, dan 10 GT adalah di perairan Tegal, sedangkan daerah penangkapan ikan dari pengoperasian alat tangkap arad yang menggunakan kapal berukuran 18 dan 20 GT adalah di perairan Laut Jawa.
3. Produktivitas tertinggi terdapat pada pengoperasian arad menggunakan kapal berukuran 20 GT dan produktivitas terendah terdapat pada pengoperasian arad menggunakan kapal berukuran 3 GT.
4. Komposisi hasil tangkapan arad didominasi oleh ikan demersal dengan jenis ikan yang dominan adalah Ikan Petek.
5. Nilai indeks diversitas hasil tangkapan arad terendah 1,9 dan tertinggi 2,1.
6. Armada arad yang beroperasi menggunakan kapal 3, 5, 6 dan 10 GT berada pada satu kluster yang menunjukkan jenis dan bobot hasil tangkapannya hampir sama.

Saran dari penelitian ini, meskipun alat tangkap arad sangat produktif dalam mendapatkan hasil tangkapan ikan, namun karena indeks diversitasnya sangat tinggi ($\geq 1,9$), maka sebaiknya alat tangkap ini tidak digunakan di perairan dangkal karena dapat merusak habitat sumberdaya ikan.

DAFTAR PUSTAKA

- Aoyama, T. (1973). The Demersal Fish Stocks and Fisheries of South China Sea. IPFC/SCS/DEV/73/3. Rome.
- Boncoeur, J., Berthou P., Prat J.L., Latrouite D., Le Gallic B., Fifas S., and Curtil O. (1998). Fisheries conflicts and fisheries management in the Normand-Breton gulf (ICES VIIe). Xth annual conference of the EAFE (European Association of Fisheries Economists), The Hague. Netherlands (NL). April 1-4 1998.
- Brower, J.E. dan Zar J.H.. (1990). Field and Laboratory for General Ecology. 3rded. Dubuque, Iowa: Wrn. C. Brown Publisher.

- Ernawati, T. dan Sumiono, B. (2010). Hasil Tangkapan dan Laju Tangkap Jaring Arad (*Mini Bottom Trawl*) yang Berbasis di TPI Asemtoyong Pemalang. *Jurnal Penelitian Perikanan Indonesia*. Vol 6:4: 267-274.
- Gulland, J.A. (1983). *Fish Stock Assessment: A Manual of Basic Method*. New York (US): John Wiley and Sons. Inc.
- Hakim, L. (2017). Kompetisi Alat Penangkapan Ikan di PPP Tegalsari Kota Tegal Jawa Tengah. Skripsi. Jurusan Pemanfaatan Sumberdaya Perikanan. Bogor. Institut Pertanian Bogor.
- Khaerudin, A. (2006). Proporsi Hasil Tangkap Sampingan Jaring Arad (*Mini Trawl*) yang Berbasis di Pesisir Utara, Kota Cirebon. Skripsi. Program Studi Pemanfaatan Sumberdaya Perikanan Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan Institut Pertanian Bogor.
- Mahendra, F., Fitri A.D.P., dan Asriyanto. (2015). Analisis Hasil Tangkap Arad Modifikasi (*Modified Small Bottom Trawl*) di Perairan PPP Tawang Kendal Jawa Tengah.
- Nanda, A. (2004). Pengukuran dan penggunaan GT kapal ikan di Indonesia [skripsi]. Bogor (ID): Institut Pertanian Bogor.
- Spare, P., dan Venema S.C. (1992). Introduction to Tropical Fish Stock Assessment (Part1). *FAO Fish. Tech. Pap.*, Rome.
- Susilo, H. (2010). Analisis Bioekonomi pada Pemanfaatan Sumberdaya Ikan Pelagis Besar di Perairan Bontang. *Jurnal Ekonomi Pertanian dan Pembangunan*. 7(1):25-30.
- Tanjung, I. (2010). Peran Pangkalan Pendaratan Ikan (PPI) Kota Dumai dalam Mendukung aktivitas Penangkapan Ikan [Skripsi]. Bogor; Departemen Pemanfaatan Sumberdaya Perikanan. Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan. Institut Pertanian Bogor.
- Triharyuni, S. dan Trihargiyatno, I. (2012). Model Produksi Jaring Arad di Pantai Utara Jawa yang Berbasis di Pekalongan. *Jurnal Penelitian Perikanan Indonesia*. Vol. 18(4): 213 – 219.
- Ulrich, C, Gascuel D., Dunn M.R., Le Gallic B, Dintheer C. (2001). Estimation of technical interaction due to the competition for resource in a mixedspecies fishery, and the typology of fleets and métiers in the English Channel. *Aquat. Living resources*. 14:267-281.
- Widyawati, A., Fitri A.D.P. dan Hapsari T.D. (2014). Analisis Teknis dan Ekonomi Alat Tangkap Arad (Genuine Small Trawl) dan Arad Modifikasi (Modified Small Trawl) di PPP Tawang Kendal. *Journal of Fisheries Resources Utilization Management and Technology*. Vol. 3(3):228-237.
- Wiyono, E.S. (2011). Karakteristik Ikan Hasil Tangkapan Alat Tangkap “Illegal” di Pnatai Utara Jawa Barat. *Jurnal Bumi Lestari*. Vol. 11(2): 208-2014.
- Yulianto, S, Hidayatullah K.H. (2014). Analisis kluster untuk pengelompokan kabupaten/kota di Provinsi Jawa Tengah berdasarkan indikator kesejahteraan rakyat. *Statistika*. 2(1):56-63.

KERANGKA KONSEPTUAL PENGEMBANGAN SISTEM INFORMASI CERDAS AGRIBISNIS (SICA) DI INDONESIA BERBASIS PREDIKSI IKLIM

Armi Susandi¹, Mamad Tamamadin¹, Aristyo R. Wijaya¹, Alvin Pratama¹, Angga F. Pratama¹, Irvan Faisal¹,
Olgha P. Pandini¹

¹Institut Teknologi Bandung, Bandung

Email korespondensi : mamadtama@meteo.itb.ac.id

ABSTRAK

Sebagai negara agraris, Indonesia memiliki potensi besar di pasar pertanian. Di sisi lain, pengaruh iklim terhadap pola pertanian di Indonesia sangat signifikan. Dengan dukungan sistem pendukung keputusan dalam kalender tanam berbasis prediksi iklim, petani dapat menghasilkan panen dengan baik karena mempertimbangkan pola iklim dalam strategi tanamnya. Tetapi di sisi lain, dengan petani mengetahui waktu terbaik untuk menanam tanaman, maka permintaan benih, pestisida, air, dan pasokan pupuk menjadi sangat tinggi dan tidak bisa dipenuhi sepenuhnya karena pasar tidak punya waktu dalam mempersiapkan semua kebutuhan petani tersebut. Penelitian ini bertujuan untuk mengembangkan kerangka kerja konseptual untuk memenuhi kebutuhan pasar untuk mengetahui permintaan petani pada waktu tertentu untuk mempersiapkan pasokan di wilayah tertentu dengan sudah dikembangkannya Sistem Informasi Cerdas Agribisnis (SICA) dalam platform website dan android. Sistem dirancang untuk mengintegrasikan kalender penanaman tanaman berbasis prediksi iklim dengan penawaran dan permintaan kebutuhan petani dalam aktivitas tanam. Selanjutnya, dengan menggunakan sistem ini, petani dapat mengetahui harga dan permintaan terbaik dari pasar untuk produksi tanaman mereka.

Kata kunci: Agribisnis, Sistem Informasi, Konseptual, Penanaman Tanaman; Kalender Tanaman, Iklim

PENDAHULUAN

Pola curah hujan yang semakin tidak stabil saat ini membuat para petani sulit untuk menentukan waktu yang tepat untuk menanam padi, sehingga selalu menderita kerugian akibat gagal tanam. Salah satu wilayah yang menjadi sentra padi yang mengalami kegagalan tanam tersebut adalah Indramayu. Hasil studi primer di Indramayu menunjukkan bahwa petani mengalami gagal tanam mencapai 5-6 kali dalam satu periode masa tanam (Susandi, dkk., 2015). Oleh karena itu, peranan informasi prediksi curah hujan dan masa tanam yang akurat menjadi salah satu solusi untuk mengurangi kerugian akibat gagal tanam. Selain itu, informasi tersebut harus dapat disampaikan kepada petani melalui peranan *Information and Communication Technology* (ICT). Dalam *the World Summit on the Information Society* (WSIS) 2003-2005 dinyatakan bahwa ICT sangat berperan penting dalam meningkatkan ketahanan pangan dan mendukung ketahanan masyarakat daerah pedesaan (Stienen, dkk., 2007).

Dalam penelitian sebelumnya telah dihasilkan sistem informasi kalender tanam dalam *platform website* untuk diterapkan oleh para petani dan penyuluh di Indramayu (Susandi, dkk., 2015). Salah satu contoh penerapan tersebut adalah telah dilaksanakannya program tanam padi serempak oleh kelompok tani di desa Mundu, Kabupaten Indramayu, yang didasarkan pada hasil prediksi curah hujan dasarian. Keberhasilan pengembangan sistem informasi tersebut kemudian dilanjutkan dengan pengembangan sistem informasi

dalam *mobile platform* sehingga akan lebih memudahkan para petani dalam melakukan akses prediksi curah hujan, masa tanam, dan informasi lain terkait persiapan masa tanam di Indramayu. Saat ini, aplikasi yang dinamakan Sistem Informasi Cerdas Agribisnis (SICA) telah dapat menampilkan prediksi masa tanam (MT) I, MT II, dan MT III sehingga para petani dapat melakukan masa tanam secara tepat waktu dan dengan perencanaan yang optimal.

Selanjutnya, pengembangan konsep agribisnis dalam aplikasi SICA yang berbasis pada prediksi iklim dan kalender tanam akan dapat dikembangkan untuk melengkapi dan memenuhi kebutuhan informasi bahan tanam dan penjualan hasil panen bagi petani. Hal tersebut akan dapat membantu petani dalam mengelola persiapan tanam dan hasil panen agar dapat berorientasi pada peningkatan kesejahteraan petani melalui peningkatan penghasilan dari hasil tanam padi. Faktor yang berpengaruh dalam keberhasilan implementasi agribisnis dalam aplikasi SICA antara lain skala bisnis yang akan dijalankan sebagaimana dinyatakan oleh Al-Busaidi dkk., (2009). Padi sebagai salah satu komoditas utama dan sangat berperan penting bagi kehidupan rakyat Indonesia di Indonesia (Purba dkk., 2012) akan berpotensi menjadikan implementasi SICA tersebut mencapai hasil yang optimal.

METODE PENELITIAN

Aplikasi SICA dikembangkan dengan melalui 4 tahap utama, yaitu (1) penyediaan peta dasar yang difasilitasi oleh *google maps*, (2) *overlay* peta lahan padi dengan peta dasar, (3) pembuatan peta informasi prediksi curah hujan dasarian, dan (4) pembuatan peta prediksi masa tanam padi dengan *overlay* teknologi *google maps*. Dengan 4 tahap ini, maka setiap kecamatan atau kelurahan akan dapat secara spesifik mengetahui informasi yang berkenaan dengan informasi masa tanam.

Aplikasi ini dapat menampilkan peta estimasi tanam dengan resolusi tinggi yang telah di-*overlay* dengan peta sawah dan peta dasar *Google Maps*. Setiap kelurahan/desa akan memiliki kemungkinan berbeda dalam memulai masa tanam dengan kelurahan di dekatnya. Peta yang ditampilkan menunjukkan ketelitian yang tinggi yang dibuktikan dengan validasi hasil/peta setelah dibandingkan dengan data di lapangan dan *Focus Group Discussion* (FGD) yang melibatkan para *stakeholder*, khususnya dinas pertanian, petani, dan penyuluh pertanian. FGD dalam pengembangan aplikasi SICA yang dilakukan dalam penelitian ini memiliki peranan penting karena memungkinkan adanya interaksi, komunikasi dan proses pembelajaran masyarakat sebagaimana dinyatakan juga oleh Fardiah (2005).

Aplikasi SICA didesain dengan tampilan yang efektif dan mudah dimengerti oleh pengguna. Desain *interface* dibangun sesuai dengan kebutuhan *user* secara umum

berdasarkan *feedback* yang diberikan pada kunjungan ke beberapa kelompok tani di wilayah Indramayu. Aplikasi *mobile* dari SICA dibentuk dengan menggunakan semi *native* yang mengombinasikan bahasa pemrograman android *native* (asli) dan aplikasi *web*. Aplikasi *web* adalah pengganti yang layak untuk aplikasi asli dalam kasus penggunaan seperti itu (Jobe, 2013). Untuk kerangka *interface*, aplikasi SICA dibangun dengan menggunakan bahasa *native* termasuk di antaranya Java dan XML. Sedangkan untuk konten, aplikasi tersebut dibangun menggunakan bahasa pemrograman HTML5, PHP, dan javascript.

Konten aplikasi SICA disimpan dalam dua server, yaitu server dari hasil model prediksi cuaca dan *server hosting* untuk menyimpan hasil prediksi iklim, kalender tanam, dan potensi bencana hidrometeorologi (banjir dan kekeringan) serta konten agribisnis. Prediksi cuaca dihasilkan dari *Weather Research Forecasting* (WRF) dengan melakukan *downscaling* data *National Centers for Environmental Prediction Global Forecast System* (GFS) dari resolusi 27 km menjadi 5 km yang meliputi prediksi curah hujan, temperatur udara, kelembaban udara, arah dan kecepatan angin, dan tekanan udara (Li, 2016; Zhou, 2017). Sedangkan prediksi iklim berupa curah hujan dasarian (10 harian) dihasilkan dari *smart climate model* yang dikembangkan di Laboratorium Meteorologi Terapan, Institut Teknologi Bandung (Tamamadin, 2012).

HASIL DAN PEMBAHASAN

Aplikasi Kalender Tanam Berbasis Android yang dikembangkan diberi nama dengan SICA (Sistem Informasi Cerdas Agribisnis). Dalam *platform web*, SICA dapat diakses pada *link* www.smartclim.info/sica. Aplikasi ini dibuat agar dapat menjawab tantangan untuk memenuhi kebutuhan informasi persiapan tanam dan panen yang (1) memiliki ketepatan dan resolusi tinggi, (2) menghubungkan fungsi dan kebutuhan dari para pelaku agribisnis, serta (3) memiliki keunggulan dalam bentuk aplikasi yang mudah dipahami dan diimplementasikan. Diharapkan SICA dapat memberikan dampak positif bagi para pelaku agribisnis terutama petani di Indramayu.

SICA dirancang dengan desain yang mudah dimengerti oleh penggunanya. Setiap fitur didesain dengan mempertimbangkan keinginan pasar, sehingga setiap akun dapat mengakses sesuai dengan yang mereka butuhkan. Fitur-fitur yang dibangun pada SICA di antaranya: (1) Fitur Prediksi Cuaca; (2) Fitur Prediksi Iklim; (3) Fitur Indeks Kerentanan; (4) Fitur Kalender Tanam; (5) Fitur *E-Commerce*; serta (6) Fitur Umpan Balik. Fitur-fitur tersebut dapat dilihat dengan akses khusus melalui user login (lihat Gambar 1).



Gambar 1. Beranda dan Pilihan Fitur



Gambar 2. Fitur Prediksi Cuaca

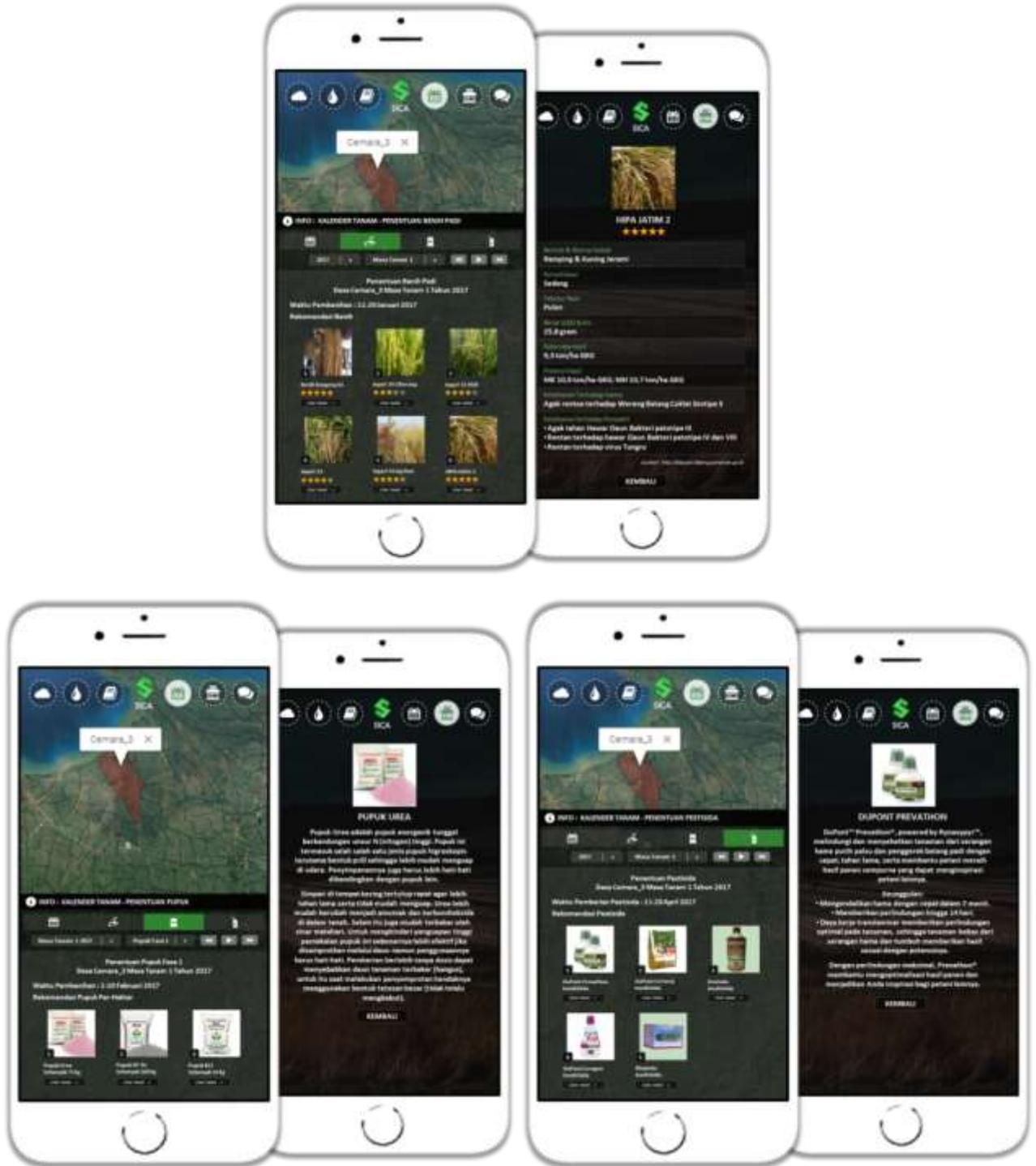
Pada Gambar 2 dapat dilihat Fitur Prediksi Cuaca yang terdiri dari prediksi curah hujan, kecepatan dan arah angin, suhu udara, tekanan udara, serta kelembapan udara di wilayah Indramayu setiap 3 jam selama 3 hari ke depan. Pada Fitur Prediksi Iklim, grafik curah hujan dasarian setiap tahun dapat dilihat dengan memilih kecamatan terlebih dahulu.

Begitu juga dengan Fitur Indeks Kerentanan, grafik indeks kerentanan setiap tahun dapat dilihat dengan memilih kecamatan terlebih dahulu. Fitur Kalender Tanam dapat membantu petani dalam memutuskan jadwal dalam menanam padi. Tampilan ketiga fitur ini dapat dilihat pada Gambar 3.



Gambar 3. Fitur Prediksi Iklim, Indeks Kerentanan, dan Kalender Tanam

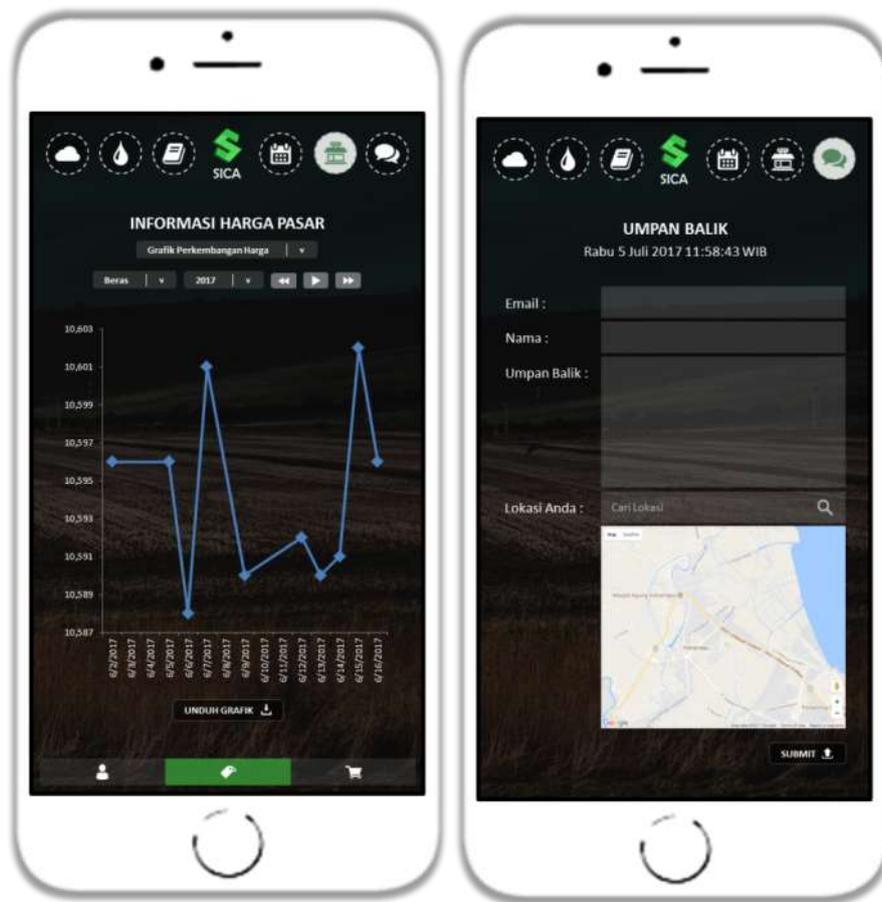
Dalam Fitur Kalender Tanam, terdapat pula Sub-Fitur Penentuan Benih, Penentuan Pupuk, serta Penentuan Pestisida yang dapat dilihat pada Gambar 4. Fitur Penentuan Benih dilengkapi dengan informasi waktu pembenihan, jenis benih, harga, dan *rating* untuk setiap jenis benih tersebut. Fitur Penentuan Pupuk dilengkapi dengan informasi tentang rekomendasi waktu pemupukan masing-masing fase, rekomendasi jenis pupuk, harga, dan *rating* untuk setiap jenis pupuk tersebut. Sedangkan Fitur Penentuan Pestisida dilengkapi dengan informasi tentang jenis hama yang menyerang wilayah tanam, rekomendasi waktu penggunaan pestisida, rekomendasi pestisida, harga, dan *rating* untuk setiap jenis pestisida tersebut.



Gambar 4. Sub-Fitur Penentuan Benih, Pupuk, dan Pestisida

Selanjutnya Fitur *E-Commerce* merupakan portal jual beli pertanian di wilayah Indramayu. Fitur ini dilengkapi dengan sub-fitur yang memudahkan dalam memasarkan produk-produk pertanian dengan sistem *online*. Sub-fitur tersebut antara lain adalah Akun, Harga Pasar, dan SICA-Market. Fitur terakhir adalah Fitur Umpan Balik yang memfasilitasi

para pengguna untuk memasukan laporan bencana maupun saran berdasarkan lokasi mereka. Desain kedua fitur tersebut dapat dilihat pada Gambar 5.



Gambar 5. Sub-Fitur Harga Pasar Pada Fitur *E-Commerce* dan Fitur Umpan Balik

KESIMPULAN DAN SARAN

Dari pembahasan tersebut di atas terdapat hasil temuan riset terkait dengan pengembangan aplikasi SICA. Aplikasi agribisnis dengan memasukkan unsur prediksi cuaca dan iklim saat ini merupakan hal yang baru dan sangat membantu petani dalam merencanakan tanam dan hasil panen. Fitur-fitur pada aplikasi akan berpotensi untuk terus dikembangkan dengan menyesuaikan informasi yang dibutuhkan oleh para petani. Dalam pengembangan fitur aplikasi SICA, diperlukan koordinasi tidak hanya dengan petani, tetapi juga dengan institusi pemerintah dan swasta terkait dengan kebutuhan data-data yang akan diintegrasikan ke dalam aplikasi SICA tersebut. Untuk itu, pengembangan klaster-klaster inovasi untuk mengembangkan masing-masing fitur perlu dilakukan seperti klaster pembenihan, pupuk, pestisida, pemodalan, dan lain sebagainya.

UCAPAN TERIMA KASIH

Tim peneliti mengucapkan terima kasih atas dukungan dari Kementerian Riset Teknologi dan Pendidikan Tinggi sehingga penelitian mengenai pengembangan aplikasi SICA dalam *platform web* dan *mobile* dapat dihasilkan sesuai harapan. Selanjutnya, peneliti juga mengucapkan terima kasih kepada Dinas Pertanian Kabupaten Indramayu yang telah membantu dalam proses kunjungan lapangan dan FGD bersama kelompok tani.

DAFTAR PUSTAKA

- Susandi, A., Tamamadin, M., Djamal, E., Las, I. (2015). Information system of rice planting calendar based on ten-day (Dasarian) rainfall prediction. *AIP Conference Proceedings*, 1677
- Stienen, J., Bruinsma, W., Neuman, F. (2007). How ICT can make a difference in agricultural livelihood. *The Commonwealth Ministers Reference Book, International Institute for Communication and Development (IICD)*
- Al-Busaidi, Z., Kotagama, H., Boughanmi, H., Dharmapala, S., Waelti, J. (2009). Adoption of E-Commerce in the Agricultural and Fisheries Business Sector in Oman. *Agricultural and Marine Sciences*, 14, 41-47
- Fardiah, D. (2005). Focus Group Discussion dalam Paradigma Pembangunan Partisipatif. *Mediator*, 6, 95-108
- Jobe, W. (2013). Native Apps vs. Mobile Web Apps. *International Journal of Interactive Mobile Technologies*, 7, 27-32
- Li, Y., Lu, G., Wu, Z., He, H., Shi, J., Ma, Y., Weng, S. (2016). Evaluation of Optimized WRF Precipitation Forecast over a Complex Topography Region during Flood Season. *Atmosphere*, 145
- Purba, G.S., Daulay, S.B, Rindang, A., Sigalingging, R. (2012). Sistem Informasi Komoditas Tanaman Pangan (Padi Dan Palawija) Di Kabupaten Karo. *Jurnal Rekayasa Pangan dan Pert.*, 1, 77-80
- Tamamadin, M., Susandi, A., (2012), Evaluation Study on Climate Model of Fast Fourier Transform Method For Determination of Rice Planting, *Lingkungan Tropis*, vol 6, no. 2, 121-129
- Zhou, X., Zhu, Y., Hou, D., Luo, Y., Peng, J., Wobus, R. (2017). Performance of the New NCEP Global Ensemble Forecast System in a Parallel Experiment.

POTENSI CANGKANG TELUR SEBAGAI SUMBER KALSIMUM DENGAN PENDEKATAN PENGARUH STERILISASI DENGAN PEREBUSAN TERHADAP KADAR KALSIMUM DAN *Salmonella* sp.

Titi Nur Rahayu¹ Shofia Hanifa¹
¹Universitas Terbuka, Jakarta

Email korespondensi: titinurrahayu@gmail.com

Menurut Angka Kecukupan Gizi Indonesia (2013), pada usia 13-18 tahun kalsium yang dibutuhkan adalah 1200 mg/hari. Akan tetapi, konsumsi remaja di Indonesia rata-rata hanya 240 mg/hari. Sumber utama kalsium berupa susu, masih terbilang mahal. Sementara itu, 95% dari cangkang telur ayam komersial (*Gallus gallus domesticus*) ternyata mengandung kalsium dalam bentuk kalsium karbonat, Namun, unggas dan telur dianggap sebagai reservoir *Salmonella* yang paling penting. Dilakukan uji pengaruh sterilisasi berupa perebusan, terhadap *Salmonella* dan kadar kalsium. Uji *Salmonella* menggunakan media selektif XLD. Hasilnya, baik cangkang tanpa atau pun dengan perebusan, semuanya negatif *Salmonella*. Kadar kalsium di uji dengan membelah 3 cangkang berbeda. Sebagian direbus, ditumbuk dan diuji kadar kalsium. Sebagian lainnya tanpa perebusan dan langsung dianalisis menggunakan ICP. Diperoleh hasil penurunan kadar kalsium pada masing-masing cangkang telur sebesar 6,27%; 4,72% dan 4,11%. Kadar kalsium dikonversikan ke kadar CaCO_3 dalam cangkang telur, jumlah cangkang telur yang dapat dikonsumsi perharinya berkisar 1.474 mg – 1.532 mg dan dibagi menjadi 2 – 3 kali konsumsi per hari. Tetapi, tiap cangkang tentu memiliki kadar kalsium dan besarnya penurunan kadar akibat perebusan, yang berbeda-beda. Perlu penelitian lebih banyak telur lagi untuk melihat variabilitasnya.

Kata kunci: konsumsi, kalsium, cangkang telur, *Salmonella*

PENDAHULUAN

Umumnya masyarakat menganggap cangkang telur sebagai limbah yang tidak terpakai. Belum banyak diketahui masyarakat bahwa cangkang telur juga mengandung kalsium dengan kadar yang sangat tinggi. Sebuah studi oleh Brun et al (2013)¹⁰ menunjukkan bahwa kalsium dalam cangkang telur adalah sebesar 381 mg Ca/g per cangkang. Penelitian sebelumnya oleh Schaafsma et al (2000)¹⁸ juga menunjukkan bahwa kandungan Ca pada cangkang telur adalah sebesar 385 sampai 401 mg yaitu sekitar 38%. Dengan kadar ini, maka berdasarkan Angka Kecukupan Gizi yang dikeluarkan oleh Kementerian Kesehatan (2013)⁵, maka satu sampai dua cangkang telur saja sudah memenuhi kebutuhan kalsium setiap harinya.

Adapun cara mengkonsumsi cangkang telur ini, berdasarkan beberapa studi yang telah dilakukan, adalah dengan dibuat bubuk yang nantinya dapat ditambahkan pada makanan maupun dijadikan suplemen dengan dibuat kapsul^{10,15}. Cara ini merupakan cara yang paling aman dan efektif karena dengan memperkecil partikel-partikel cangkang telur, maka absorpsi Ca pun akan semakin mudah. Selain itu, pembuatan bubuk cangkang telur yang sebelumnya telah disterilisasi dan ditambahkan pada makanan terbukti hanya mengubah sedikit atau tidak mengubah rasa makanan sedikit pun¹⁰. Berdasarkan hasil-hasil sebelumnya, maka kami pun memakai metode pembuatan yang sama.

Studi-studi lain juga melaporkan hasil setelah penambahan cangkang telur pada makanan yang diuji pada tikus dan anak babi¹⁰. Hasilnya menunjukkan bahwa pada tikus,

tidak terdapat perbedaan antara penyerapan CaCO_3 dari bubuk cangkang dan suplemen kalsium dari CaCO_3 , baik dari pertumbuhan badan atau pun asupan makanan¹⁰. Kemudian pada anak babi, penambahan kalsium dari cangkang telur terbukti baik untuk pertumbuhan anak babi dan dapat memperlancar pencernaan lemak¹⁵.

Selain itu, dalam bentuk CaCO_3 , cangkang telur mengandung sebesar 95%³. Kalsium karbonat banyak digunakan sebagai suplemen antasida gastrik dengan harga yang terjangkau. Kalsium karbonat dikonsumsi jika jumlah kalsium harian tidak memenuhi kebutuhan, dan juga digunakan untuk mengatasi hiperfosfatemia, karena sifatnya yang mengikat fosfat¹³. Dosis kalsium karbonat harian yang disarankan untuk pencegahan defisiensi kalsium adalah 1250 mg/hari⁴. Sementara itu, dalam kalsium karbonat, persentase berat molekul kalsium adalah sekitar 40%.

Beberapa hasil keberhasilan penggunaan cangkang telur sebagai sumber kalsium telah dilaporkan. Schaafsma & Pakan (1999) menunjukkan peningkatan densitas mineral di tulang belakang lumbal, total femur proksimal dan tulang trochanter padawanita osteoporosis postmenstrual yang menerima bubuk cangkang telur dengan Vitamin D3 dan suplemen Magnesium¹⁷.

Meskipun demikian, cangkang telur diasosiasikan dengan patogen manusia yaitu *Salmonella*. *Salmonella* dianggap sebagai enteropatogen yang paling sering ditemukan dalam cangkang telur². *Salmonella enteritidis* merupakan serotipe yang paling sering muncul. Akan tetapi, serotipe ini terdapat pada frekuensi yang rendah, yaitu 1 dalam 20.000 telur⁶.

Kebanyakan *Salmonella* tumbuh pada rentang 7-48°C. Tapi, pertumbuhannya melambat pada suhu 10°C. Banyak jenis *Salmonella* tidak tahan panas dan mati pada pasteurisasi¹. *Salmonella* dapat hidup antara suhu 6,7°C - 45°C, berhenti berkembang biak pada suhu 5°C, sedangkan pada suhu 55°C masih dapat hidup selama 1 jam dan pada suhu 60°C selama 15-20 menit, kecuali *S. senftenberg* akan mati pada suhu 71,1°C¹⁴.

Penelitian Angeloti, Foter dan Lewis (1961) menunjukkan bahwa suhu 150°F (65,56°C) dan menjaga setiap partikel makanan dalam suhu ini setidaknya 12 menit, mengurangi 10 juta atau kurang *Salmonella sp.* atau *Staphylococcus sp.* per gram sampai level tidak terdeteksi¹.

Penelitian lain menunjukkan rata-rata kadar kalsium 38,2% dari 16 cangkang telur dengan perlakuan sterilisasi basah menggunakan autoklaf¹⁰. Namun, tidak semua rumah memiliki autoklaf. Karena itu, penulis bermaksud membuat bubuk cangkang telur dengan proses sterilisasi yang bisa dilakukan dalam skala rumahan, yaitu perebusan. Sterilisasi dilakukan dengan perebusan selama 15-20 menit.

Pada studi ini, penulis menganalisis kadar kalsium dalam cangkang telur beserta kadar *Salmonella sp.* yang terdapat dalam dua kelompok; cangkang telur tanpa perebusan dan cangkang telur dengan perebusan. Tiap kelompok terdiri dari tiga sampel.

METODE PENELITIAN

Pembuatan Bubuk Cangkang Telur

Bubuk cangkang telur di buat dua cara, sebagai berikut:

- a. Cangkang telur langsung dihancurkan dengan penumbukan.
- b. Cangkang telur direbus dalam air mendidih selama 15-20 menit. Kemudian, dikeringkan pada suhu ruang atau diangin-anginkan.

Pembuatan dengan dua cara ini bertujuan untuk menentukan perbedaan kadar kalsium dan bakteri *Salmonella* dengan pendidihan.

Pengukuran Kadar Kalsium

Pengukuran dilakukan di laboratorium air PT. Unilab Perdana pada tanggal 20 September 2017 sampai 22 September 2017. Pada pengujian ini, dilakukan pada 3 telur yang berbeda, tiap telur dipecahkan menjadi 2 cangkang telur. Sebelah cangkang dilakukan proses sterilisasi dengan perebusan kemudian ditumbuk. Dan, sebelah cangkang lainnya hanya ditumbuk. Ini, dilakukan untuk mengetahui efek sterilisasi perebusan pada perbedaan kadar kalsium dari telur yang sama.

Alat dan Bahan yang digunakan:

- 1.) Mortar dan alu
- 2.) ICP
- 3.) Beaker glass 100mL
- 4.) HNO₃ pekat
- 5.) Aquades
- 6.) Labu ukur
- 7.) Pipet volumetrik 1 mL

Prosedur kerja:

- 1.) 3 cangkang telur dipecahkan, sebelah cangkang dibilas air mengalir, dikeringkan dan ditumbuk. Sementara, sebelah lainnya di rebus dalam air mendidih selama 15-20 menit. Dikeringkan dan ditumbuk.
- 2.) Bubuk cangkang telur sebanyak 0,1 gram dimasukkan kedalam beaker glass 100mL. Dicatat bobot masing-masing cangkang.
- 3.) Kedalam beaker glass ditambahkan 30mL aquades dan 20mL HNO₃ pekat.
- 4.) Dipanaskan dalam suhu 200°C sampai volume ± 20 mL.

- 5.) Didiginkan dan dipindahkan ke dalam labu ukur 50mL, ditepatkan volume dengan aquades.
- 6.) 1 mL sampel dipipet ke dalam labu ukur 200mL (pengenceran 200 X).
- 7.) Kadar kalsium diukur dengan ICP.

Pengukuran Kadar *Salmonella*

Pengukuran dilakukan di laboratorium mikrobiologi PT. Unilab Perdana pada tanggal 7 Agustus 2017 sampai 10 Agustus 2017 berdasarkan metode SNI 2897:2008. Sampel dilakukan pra pengayaan dengan BPW, kemudian dilakukan pengayaan dengan media RV, lalu di kultur dengan media selektif XLD.

Alat-alat yang digunakan:

- 1) Autoklaf
- 2) Timbangan/neraca
- 3) Oven
- 4) Inkubator
- 5) Cawan Petri
- 6) Erlenmeyer
- 7) Tabung reaksi
- 8) Rak tabung reaksi
- 9) Ose
- 10) Pembakar spiritus

Bahan-bahan yang digunakan:

- 1) Buffered Peptone Water (BPW)
- 2) Alkohol
- 3) Rappaport-Vassiliadis (RV) media
- 4) Xylose Lysine Deoxycholate (XLD) agar
- 5) Aquadest

Langkah pengerjaan:

- 1) 25 gram sampel cangkang telur ditimbang secara aseptik.
- 2) Sampel dipindahkan ke dalam 225mL larutan BPW, lali diinkubasikan pada suhu $\pm 35^{\circ}\text{C}$ selama 24 jam ± 2 jam.
- 3) Kultur sampel dipipet ke dalam 10mL media RV.
- 4) Sampel kemudain diinkubasikan pada suhu $42 \pm 0,2^{\circ}\text{C}$ selama 24 jam ± 2 jam.
- 5) Hasil kultur digores ke media XLD.
- 6) Media tumbuh yang telah diberi goresan, diinkubasikan pada suhu $\pm 35^{\circ}\text{C}$ selama 24 jam ± 2 jam.

7) Pertumbuhan koloni diamati pada cawan petri.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Pengukuran kadar kalsium dalam cangkang telur menggunakan 3 cangkang dengan 2 perlakuan berbeda pada masing-masing cangkang, didapat total sampel sebanyak 6. Sampel diberi label A1, A2, B1, B2, C1 dan C2. Di mana sampel A, B, C menunjukkan cangkang telur yang berbeda. Sedangkan angka 1 dan 2 menunjukkan perbedaan perlakuan perebusan, di mana angka 1 tanpa perebusan dan angka 2 dengan perebusan. Sampel diencerkan sebanyak 200 X, maka kadarnya masing-masing dikalikan 200.

Kadar kalsium yang didapat dalam satuan ppm (mg/L). Untuk mengetahui mg Ca dalam larutan maka dikalikan jumlah larutan, yaitu 50 mL atau 0.05L.

Dari hasil pembacaan Ca dalam cangkang telur menggunakan ICP didapatkan hasil:

Tabel 14: Kadar Ca dalam Larutan

Sampel A1	3,96	792	39,6
Sampel A2	3,57	714	35,7
Sampel B1	3,99	798	39,9
Sampel B2	3,67	734	36,7
Sampel C1	4,05	810	40,5
Sampel C2	3,68	736	36,8

Dengan membandingkan mg Ca dengan mg sampel cangkang maka akan diketahui kadar (%) Ca dalam cangkang telur.

Tabel 15: Kadar Ca dalam Cangkang Telur

Sampel A1	39,6	101,8	38,90
Sampel A2	35,7	109,4	32,63
Sampel B1	39,9	103,6	38,51
Sampel B2	36,7	108,6	33,79
Sampel C1	40,5	106,5	38,03
Sampel C2	36,8	108,5	33,92

Pada penelitian sebelumnya (Brun et al, 2013) menunjukkan rata-rata kadar kalsium sebesar 32.8% dari 16 telur dengan proses sterilisasi basah (autoklaf). Terlihat kadar yang tidak jauh berbeda dengan sterilisasi perebusan, yaitu rata-ratanya 33,5%.

Besarnya penurunan kadar Ca pada saat perebusan dapat dilihat dengan mengurangi kadar sebelum perebusan dan setelah perebusan.

Tabel 16: Penurunan Kadar Ca

Sampel A	6,27
Sampel B	4,72
Sampel C	4,11

Dari hasil analisis, terlihat terjadinya penurunan kadar kalsium sekitar 4-6%. Dengan kadar akhir setelah perebusan berkisar 32,63% - 33,92%. Terdapat variasi kadar kalsium dan besarnya penurunan kadar, pada tiap cangkang telur yang berbeda. Perbedaan metabolisme masing-masing ayam tentu mempengaruhi kadar kalsium pada cangkang telur yang dihasilkan.

Ca dalam cangkang telur terdapat dalam bentuk CaCO_3 . Kalsium karbonat memiliki kelarutan dalam air sebesar 0,001% (NIOSH,2016)¹⁶. Kelarutan ini kecil, tetapi tetap mempengaruhi penurunan kadar.

Tabel 17: Kadar Kalsium Karbonat dalam Cangkang

Sampel A	32,63	81,58
Sampel B	33,79	84,48
Sampel C	33,92	84,79

Jumlah CaCO_3 yang dianjurkan untuk dikonsumsi per hari adalah 1.250 mg. Dari hasil konversi kadar CaCO_3 dalam cangkang di atas, berarti jumlah cangkang telur yang dapat dikonsumsi perharinya berkisar 1.474 mg – 1.532 mg. Namun, jumlah ini adalah kisaran. Sebaiknya, jumlahnya dikurangi, karena kita tentu mendapat kalsium dari sumber makanan lainnya. Kelebihan kalsium pun tidak menimbulkan efek positif bagi tubuh. Konsumsinya pun tidak sekaligus, melainkan dibagi 2 atau 3 kali konsumsi per hari.

Dari hasil analisis *Salmonella* sp. dalam cangkang telur diperoleh hasil negative pada cangkang sebelum perebusan dan dengan perebusan.

Tabel 18: Hasil Uji Cemaran *Salmonella* sp.

Sampel A	(-)
Sampel B	(-)
Sampel C	(-)
Sampel D	(-)
Sampel E	(-)
Sampel F	(-)

Sampel A-C adalah sampel tanpa perebusan, sedangkan sampel D-F adalah sampel dengan perebusan. Terlihat bahwa semua sampel menunjukkan hasil negatif. Data penelitian lain juga menyebutkan, sebanyak 10 dari 709 (1,4%) telur yang berasal dari 35 peternakan di Sleman, DIY positif *Salmonella* sp¹². Kadar ini kecil, jadi kemungkinan ditemukannya *Salmonella* sp. pada telur juga sedikit. Meski begitu, *Salmonella* sp mati pada suhu 54.44°C – 65.66°C selama 12 menit¹. Sehingga, perebusan selama 15-20 menit bisa mematikan *Salmonella* sp.

KESIMPULAN DAN SARAN

Cangkang telur memiliki potensi yang sangat besar sebagai sumber kalsium. Selain, kandungan kalsium yang tinggi (32,63% - 33,92%), cemaran patogen *Salmonella* cukup jarang ditemui. Kalaupun ada, perebusan 100°C selama 15-20 menit cukup efektif untuk membunuh *Salmonella* sp. konsumsi cangkang telur berkisar 1.474 mg - 1.532 mg per harinya. Jumlah ini dapat dikurangi, karena kita mendapat bisa mendapat kalsium dari sumber makanan lainnya.

Penulis berharap agar dilakukan penelitian lanjutan pada cangkang telur dengan jumlah yang lebih banyak agar kita dapat melihat variabilitas kadar kalsium dan penurunan kadarnya dengan perebusan. Dapat juga, dilakukan uji pada pathogen lainnya seperti *E.coli* dan *Staphylococcus aureus*. Selain itu, disediakan tempat sampah khusus cangkang telur, agar limbah cangkang telur dapat dipisahkan dari limbah lainnya, dan diproses menjadi sumber kalsium.

UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis mengucapkan banyak terima kasih kepada Tuhan Yang Maha Esa, dan kepada Bapak Diki, S.Si, M.Ed, Ph.D dan Ibu Heny Kurniawati, M.Si dari Universitas Terbuka atas bimbingannya. Kemudian terima kasih juga kepada Ibu Riyanti, S.T. ; Ibu Sylvia Hasnah Putri, S.T. dan Bapak Dachyar, S.Si atas izinnya untuk melaksanakan penelitian di PT. Unilab Perdana. Serta terima kasih kepada kawan-kawan yang membantu penelitian ini: Nurlaila, S.Si, Teguh Wira M., Febri, dan Fitrah, S.Si. Terakhir, terima kasih banyak untuk orang tua, keluarga, dan teman kami atas doa dan dukungannya.

DAFTAR PUSTAKA

Angelotti, R., Foter M. J. & Lewis, K. H. (1961). *Time Temperature Effects on Salmonellae and Staphylococci in Foods: Thermal Death Time Studies. Journal of Applied Microbiology*, 9(4). 308 – 315.

- Baker, R. C & Bruce, C. (1995). *Effects of processing on the microbiology of eggs. Microbiology of the Avian Egg*. R. G. Board and R. Fuller (ed.). Chapman and Hall, London, 153-173.
- Butcher, G. D., Miles, R. (2015). *Concepts of Eggshell Quality*. Retrieved from: <http://edis.ifas.ufl.edu/vm013>.
- Drugs.com (2017). *Calcium Carbonate Dosage*; [23 September 2017]. Available from <https://www.drugs.com/dosage/calcium-carbonate.html>.
- Kementrian Kesehatan Republik Indonesia. (2013). *Peraturan Menteri Kesehatan Republik Indonesia Nomor 75 Tahun 2013 tentang Angka Kecukupan Gizi yang Dianjurkan Bagi Bangsa Indonesia*. Retrieved from: <http://gizi.depkes.go.id>.
- Musgrove, M. T., Jones, D. R., Northcutt, J. K., Harrison, M. A., Cox, N. A., Ingram, K. D., & Hinton, Jr. A. J. (2005). *Recovery of Salmonella from Commercial Shell Eggs by Rinse and Shell Crush Methodologies. Poultry Science, 84, 1955-1958.*
- Nugroho, W. S. (2005). Tingkat cemaran *Salmonella* sp. pada telur ayam ras di tingkat peternakan Kabupaten Sleman Yogyakarta. *Lokakarya Nasional Keamanan Pangan Produk Peternakan*. Jakarta: Puslitbang Peternakan. 160 – 165.
- Pusat Informasi Obat Nasional BPOM RI. (2015). Retrieved from <http://pionas.pom.go.id/monografi/kalsium-karbonat>.
- National Centre for Biotechnology Information . *Calcium Carbonate*. Retrieved from https://pubchem.ncbi.nlm.nih.gov/compound/calcium_carbonate#section=Top_
- Brun, R. L., Lupo, M., Delorenzi, D.A., Di Loreto, V. E., & Rigalli, A. (2013). *International Journal of Food Science and Nutrition : Chicken eggshell as Suitable Calcium Source at Home*. Retrieved from: https://www.academia.edu/18524613/Chicken_eggshell_as_suitable_calcium_source_at_home.
- Fitriyanto, F., & Soleh, M.I. (2013) . *Laporan Praktikum III :Penentuan Kadar Kalsium (Ca) dalam Cangkang Telur dengan Spektroskopi Serapan Atom (SSA)*.
- Zannah, N., Habibah, R. D. I., Januardi, Faradhea, N., Naulah, S. (2015). *Industri Pengolahan Bubuk Herbal Antasida dari CangkangTelur*.
- Susanto, Nugroho; Purnawarman, Trioso; Indrawati, Agustin. 2015. *Deteksi Salmonella spp. Pada Telur Ayam Konsumsi yang Dilalulintaskan melalui Pelabuhan Tenau Kupang*. Retrieved from: <http://journal.ipb.ac.id/index.php/actavetindones/article/view/11189/8731>.
- Albab, A. U. (2012). *Salmonella* sp. Retrieved from: http://aryaulilalbab-fkm12.web.unair.ac.id/artikel_detail-62012-Kesehatan-Salmonella%20sp..html.
- Schaafsma, A. & Beelen, G.M. (1999). Eggshell Powder, a Comparable or Better Source of Calcium than Purified Calcium Carbonate: Piglet Studies. *Journal of The Science of Food and Agriculture, 79, 1596-1600.*

- Omi, N, & Ezawa, I. (1998). *Effect of Egg-shell Ca on Preventing of Bone Loss After Ovariectomy*. *Journal Home Economy Japan*, 49. 227 – 282.
- Schaafsma, A. &Pakan, I. (1999). *Short-term effects of a chicken egg shell powder enriched dairy-based products on bone mineral density in persons with osteoporosis or osteopenia*. *BratisLekListy*, 100. 651 – 656.
- Schaafsma, A., Pakan, I., Hofstede, G. J., Muskiet, F. A., Veer, E. V., &Vries, P. J. (2000). *Mineral, amino acid, and hormonal composition of chicken eggshell powder and the evaluation of its use in human nutrition*. *Poultry Science*, 79(12), 1833-1838.
- Badan Standarisasi Nasional. 2008. *SNI 2897:2008 Metode pengujian cemaran mikroba dalam daging, telur, susu dan susu, serta hasil olahannya* . Jakarta : BSN.

PENERIMAAN KONSUMEN TERHADAP PERMEN LAPIS TIPIS DENGAN PENAMBAHAN SARI TERONG BELANDA (*Solanum betaceum cav*)

Ridawati¹ dan Alsuhendra¹

¹Staf Pengajar PS Tata Boga Fakultas Teknik Universitas Negeri Jakarta, Jakarta Timur

Email korespondensi : ridawati.sesil@gmail.com

Tujuan penelitian ini adalah menganalisis pengaruh penambahan ekstrak terong belanda pada pembuatan Permen lapis tipis. Penelitian dilaksanakan pada Maret-Desember 2016 di Laboratorium Rekayasa dan Analisis Boga, Fakultas Teknik UNJ. Sari buah terong belanda diperoleh dengan cara menekan buah terong belanda dengan menggunakan filter hingga diperoleh sarinya. Selanjutnya, sari buah terong belanda sebanyak 1,83%, 2,28% dan 2,73% dicampurkan dengan jelly, agar-agar bubuk, aspartam, asam sitrat, air dan gliserin. Campuran tersebut dipanaskan hingga mendidih, dicetak diatas kaca dan dikeringkan pada suhu 10-15°C selama 10 jam. Permen lapis tipis yang diperoleh kemudian dianalisis kualitas organoleptiknya menggunakan uji mutu hedonik. penambahan sari terong belanda sebanyak 2,73% merupakan produk dengan kualitas terbaik yaitu memiliki aspek warna antara agak ungu dan ungu, dengan rasa manis asam, tidak beraroma terong belanda dan tekstur yang tipis. Hasil uji hipotesis ($\alpha=0,05$) menunjukkan terdapat pengaruh penambahan sari terong belanda terhadap daya terima konsumen aspek warna, rasa dan tingkat ketebalan. Hasil uji lanjut menunjukkan permen lapis tipis yang paling disukai adalah permen lapis tipis dengan penambahan sari terong belanda sebanyak 2,73% dengan tingkat kesukaan antara suka hingga sangat suka.

Kata Kunci: Terong belanda. Permen lapis tipis. Uji mutu hedonik

PENDAHULUAN

Secara umum, permen yang beredar dimasyarakat adalah berbagai jenis permen keras (*hard candy*) dan permen lunak (*soft candy*). Permen lunak adalah jenis permen berbentuk padat, dibuat dari gula, atau campuran gula dengan pemanis lain, dengan atau tanpa penambahan bahan pangan lain dan bahan tambahan pangan yang diijinkan, bertekstur lunak atau menjadi lunak jika dikunyah (Badan Standardisasi Nasional, 2008). Permen lunak dapat dibedakan atas permen lunak bukan *jelly* dan kembang gula lunak *jelly*. Permen lunak bukan *jelly* bertekstur lunak, yang diproses dan dicampur dengan lemak, gelatin, *emulsifier* dan lain-lain sehingga dihasilkan produk yang cukup keras untuk dibentuk namun cukup lunak untuk dikunyah dalam mulut sehingga setelah adonan masak dapat langsung dibentuk dan dikemas dengan atau tanpa perlakuan *aging*. Kadar air permen berkisar antara 3,6-7,5%, kadar gula reduksi tidak lebih dari 20%, dan kadar sakarosa tidak kurang dari 35%. Contoh dari permen lunak adalah *fondant*, *fudge*, *caramel*, dan *toffee*.

Permen lunak *jelly* adalah permen bertekstur lunak. Permen ini diproses dengan penambahan komponen hidrokoloid seperti agar, gum, pektin, pati, karagenan, gelatin dan lain- lain. Bahan-bahan tersebut digunakan untuk memodifikasi tekstur sehingga menghasilkan produk yang kenyal (SNI 3547-2-2008). Di antara jenis permen yang termasuk ke dalam jenis *soft candy* adalah permen lapis tipis.

Permen lapis tipis adalah permen yang berbentuk lembaran tipis seperti plastik, biasanya ditambahkan beberapa perisa buah atau mint. Karena berbentuk lembaran tipis, maka permen lapis tipis dapat dibuat dengan menggunakan teknik pembuatan *edible film*. *Edible film* pada awalnya merupakan lapisan tipis yang digunakan untuk melapisi makanan (*coating*), atau diletakkan diantara komponen yang berfungsi sebagai penahan terhadap transfer massa seperti kadar air, oksigen, lemak, dan cahaya atau berfungsi sebagai pembawa bahan tambahan pangan (Estiningtyas, 2010). Selain itu, bahan-bahan yang digunakan untuk membuat *edible film* relatif murah. Bahan membuat *edible film* juga mudah ditemukan dan teknologinya sederhana. Bahan-bahan yang digunakan untuk pembuatan *edible film*, yaitu : hidrokoloid (protein, polisakarida), lipid, dan komposit (Rodriguez *et al*, 2006). Hidrokoloid yang dapat digunakan adalah agar-agar, jelly, alginat, pektin, pati dan karbohidrat lainnya serta protein. Sedangkan lemak/lipid yang dipakai adalah lilin, asilgliserol dan asam lemak. Komposit merupakan gabungan dari hidrokoloid dan lipid (Mc Hugh dan Krochta, 1994).

Agar-agar merupakan produk utama yang dihasilkan dari rumput laut. Agar-agar memiliki kemampuan membentuk lapisan gel atau film, sehingga banyak dimanfaatkan sebagai bahan pengemulsi (*emulsifier*), penstabil (*stabilizer*), pembentuk gel, pensuspensi, pelapis dan inhibitor. Pada industri makanan agar-agar banyak dimanfaatkan sebagai bahan pembuat es krim, keju, permen, jelly, susu coklat dan pengalengan ikan atau daging (Suparmi dan Sahri 2009). *Jelly* yang digunakan pada pembuatan permen lapis tipis berfungsi sebagai hidrokoloid. Pada pembuatan permen lapis tipis, penggunaan *jelly* lebih banyak dari pada agar-agar sehingga permen dapat lebih lentur dan tidak mudah patah.

Bahan pendukung pembuatan permen lapis tipis adalah gliserol. Gliserin merupakan *plasticizer* yang bersifat hidrofilik, sehingga cocok untuk bahan pembentukan film yang bersifat hidrofobik seperti pati. Gliserin dapat meningkatkan penyerapan molekul polar seperti air. Peran gliserin sebagai *plasticizer* dan konsentrasinya meningkatkan fleksibilitas film. Gliserol (gliserin) merupakan senyawa poliol sederhana. Senyawa ini tidak berwarna, tidak berbau, berupa cairan kental yang banyak digunakan dalam formulasi farmasi (Austin, 1985). Gliserin mudah dicerna dan tidak beracun dan bermetabolisme bersama karbohidrat.

Untuk memberikan inovasi pada rasa, warna dan aroma dari permen, maka masyarakat dan industri konveksionari pada umumnya menambahkan bahan tambahan pangan atau perisa yang berbentuk pasta atau bubuk pada proses pembuatan permen. Berbagai inovasi dengan memanfaatkan hasil alam Indonesia sebagai bahan modifikasi rasa dari berbagai produk pangan olahan. Hingga saat inovasi tersebut telah banyak dilakukan, dan salah satunya adalah penggunaan buah terong belanda.

Buah terong belanda berasal dari buah tanaman perdu dengan tinggi pohon 3-8 meter dengan percabangan yang lebat. Buahnya berupa buah meruncing pada kedua ujungnya, bergelantungan dan bertangkai panjang. Daun kelopaknya tidak rontok hingga buah tua. Buahnya berbentuk seperti telur dengan ukuran panjang antara 5-6 cm dan lebarnya di atas 5 cm. Warna kulitnya ada yang ungu gelap, merah darah, oranye atau kuning dan ada yang masih memiliki garis memanjang yang tidak jelas. Terong Belanda yang masih mentah berwarna hijau agak abu-abu. Warna ini akan berubah menjadi merah kecoklatan apabila buah sudah matang. Daya tahan buah dalam penyimpanan suhu kamar dapat mencapai sekitar seminggu dan akan semakin lama apabila dilakukan penyimpanan pada suhu dingin. Pada suhu $\pm 3,5^{\circ}\text{C}$ terong belanda dapat disimpan selama 8 minggu atau lebih.

Memiliki kulit buah yang tipis, licin, berwarna merah jingga sampai kekuning-kuningan. Menurut Gardjito dan Saifudin (2011), daging buahnya mengandung banyak sari buah yang rasanya agak masam sampai manis. Berwarna kehitaman sampai kekuningan sedangkan bijinya berbentuk bulat pipih, tipis dan keras. (



Gambar 1. Buah Terong Belanda

Penambahan sari terong belanda pada pembuatan permen lapis tipis dikarenakan kandungan komponen gizi dan non gizi pada buah terong belanda. Setiap 100 gram terong belanda terdapat 50 gram vitamin C, 2 miligram, Vitamin E, 2 gram serat pangan dan antosianin sebanyak 96,4-100 mg/kg (Astawan, 2009). Terong belanda memiliki daging buah berwarna merah keunguan yang disebabkan oleh kandungan antosianin dan rasa buah yang asam dapat digunakan sebagai penambah rasa permen lapis tipis. Ditambahkannya sari terong belanda diharapkan dapat menjadi inovasi baru dari permen lapis tipis. Berdasarkan latar belakang masalah di atas maka perlu dilakukan penelitian tentang penerimaan konsumen terhadap permen lapis tipis dengan penambahan sari terong belanda.

METODE PENELITIAN

Bahan-bahan yang digunakan pada penelitian ini adalah agar-agar, jelly powder, gliserin, aspartam, asam sitrat, air dan sari terong belanda. Alat-alat yang digunakan adalah wadah timbang, neraca analitik, wadah adonan, alat pengaduk, alat pemanas dan cetakan kaca.

Proses pembuatan permen lapis tipis diawali dengan proses untuk mendapatkan sari terong belanda. Langkah pertama yaitu memilih terong belanda yang segar dan matang dengan tekstur yang agak lunak jika ditekan perlahan. Berat 1 buah terong belanda ± 50 gram. Buah terong belanda dibelah, diambil daging buah, ditekan dan dipres menggunakan kain saring. Sari terong belanda yang dihasilkan dari 1 buah terong belanda sebanyak 10-12 gram. Tahapan selanjutnya adalah proses pembuatan permen lapis tipis yaitu menyiapkan bahan-bahan yang digunakan berupa agar-agar 1,4%, jelly powder 3,27%, aspartam 1,0%, asam sitrat 0,46% dan gliserin 0,04% dan air hingga 100%. Bahan-bahan yang telah disiapkan selanjutnya dicampur dan diaduk rata, masak hingga mendidih. Setelah diangkat dari pemanas ditambahkan sari terong belanda, diaduk dan dituang di atas cetakan kaca dan dikeringkan pada suhu 10-15°C selama 10 jam. Setelah kering, potong lembaran permen lapis tipis dengan ukuran 3 cm x 2 cm. Permen lapis tipis memiliki ketebalan 0.05 ± 0.01 cm.

Sampel pada penelitian ini berupa permen lapis tipis dengan persentase penambahan sari terong belanda sebanyak 1,83%, 2,28% dan 2,73% dari berat total bahan. Teknik pengambilan data dilakukan secara acak yaitu dengan memberikan kode atau angka pada setiap sampel untuk diuji oleh 30 panelis agak terlatih, meliputi aspek warna, rasa aroma dan tekstur dengan melakukan uji organoleptik.

Tabel 1. Instrumen Uji Mutu Hedonik

Penilaian	Skala Penilaian	P1	P2	P3
Warna	Sangat Ungu			
	Ungu			
	Agak Ungu			
	Ungu Pucat			
	Putih			
Aroma	Sangat Beraroma Terong Belanda			
	Beraroma Terong Belanda			
	Agak Beraroma Terong Belanda			
	Tidak Beraroma Terong Belanda			
	Sangat Tidak Beraroma Terong Belanda			

Rasa	Sangat Manis dan Asam
	Manis dan Asam
	Agak Manis dan Asam
	Agak Manis dan Agak Asam
	Asam
Tingkat Ketebalan	Sangat Tipis
	Tipis
	Tebal
	Sangat Tebal

Tabel 2. Instrumen Uji Hedonik

Penilaian	Skala Penilaian	P1	P2	P3
Warna	Sangat Suka			
	Suka			
	Agak Suka			
	Tidak Suka			
	Sangat Tidak Suka			
Aroma	Sangat Suka			
	Suka			
	Agak Suka			
	Tidak Suka			
	Sangat Tidak Suka			
Rasa	Sangat Suka			
	Suka			
	Agak Suka			
	Tidak Suka			
	Sangat Tidak Suka			
Tingkat Ketebalan	Sangat Suka			
	Suka			
	Agak Suka			
	Tidak Suka			

HASIL DAN PEMBAHASAN

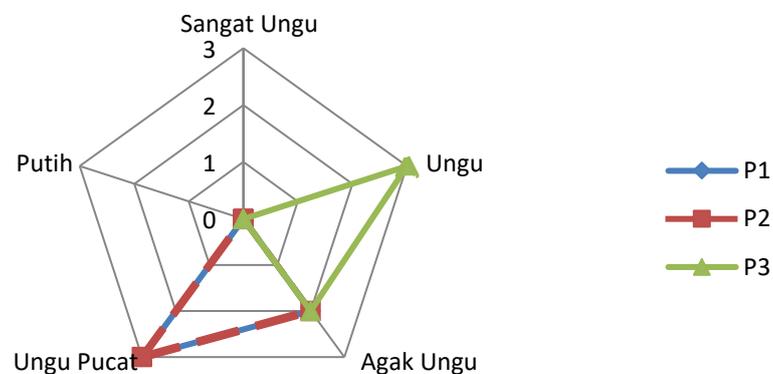
Pembuatan permen lapis tipis dapat dilakukan dengan penambahan sari terong belanda sebanyak 1,83%, 2,28% dan 2,73% dari total berat bahan. Penambahan sari terong belanda berpengaruh terhadap warna permen lapis tipis (Gambar 2). Permen lapis tipis

kontrol (K) terlihat berwarna bening, sedangkan permen dengan penambahan 1,83% (P1) terlihat berwarna ungu tetapi sangat pucat. Permen lapis tipis dengan penambahan 2,28% (P2) terlihat agak ungu dan permen dengan penambahan 2,73% (P3) terlihat berwarna ungu.



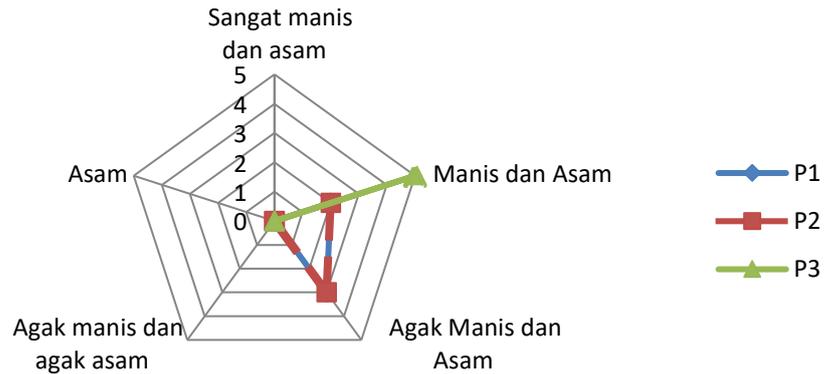
Gambar 2. Permen lapis tipis dengan penambahan sari terong belanda Letak simbol K, P1, P2, dan P3?

Hasil uji kualitas terhadap warna permen lapis tipis P1 dan P2 menunjukkan warna yang sama yaitu warna ungu pucat dan agak ungu, sedangkan P3 memiliki warna agak ungu hingga ungu (Gambar 3). Warna ungu merupakan antosianin yang berasal dari sari terong belanda, dimana menurut Astawan (2009) buah terong belanda mengandung antosianin sebesar 96,4-100 mg/kg.



Gambar 3. Diagram hasil uji kualitas warna permen lapis tipis penambahan sari terong belanda (P1, P2 dan P3)

Permen lapis tipis dengan penambahan sari terong belanda (P1 dan P2) memiliki rasa agak manis dan asam hingga manis asam, sedangkan P3 menurut panelis memiliki rasa manis dan asam (Gambar 4).



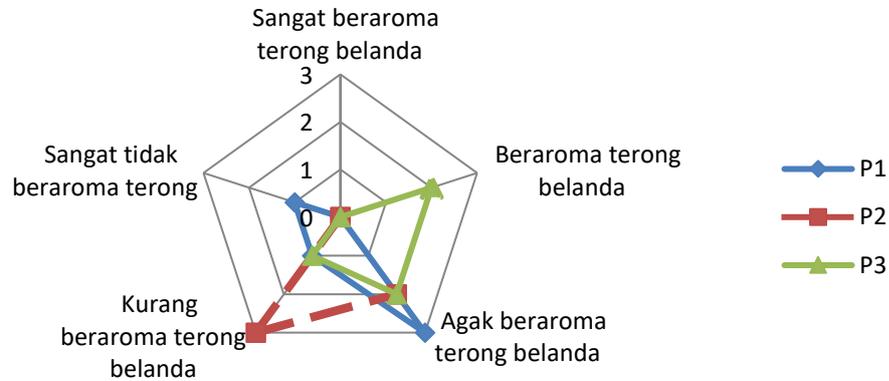
Gambar 4. Diagram hasil uji kualitas rasa permen lapis tipis penambahan sari terong belanda (P1, P2 dan P3)

Rasa manis dari permen lapis tipis berasal dari pemanis aspartam yang digunakan yaitu sebanyak 1,0% dari total bahan. Aspartam adalah salah satu pemanis *nonnutritive* (Astawan, 2009). Aspartam adalah senyawa metil ester dipeptida, yaitu L- aspartil-L- alanin-metilester dengan rumus $C_{14}H_{16}N_2O_5$ memiliki daya kemanisan 100-200 kali sukrosa. Menurut batas penggunaan batas maksimum aspartam pada pembuatan produk kembang gula adalah 10.000 mg/kg (BPPOM RI, 2004).

Rasa asam dari permen lapis tipis diperoleh dari sari terong belanda dan asam sitrat yang digunakan. Setiap 100 gram terong belanda mengandung 50 gram vitamin C (Astawan, 2009). Asam sitrat digunakan sebagai pengasam (asidulan) pada farmasi, minuman dan gula-gula, sebagai penetral basa dalam minuman segar (Mulyono, 2006). Salah satu tujuan utama penambahan asam pada bahan pangan adalah untuk memberikan rasa asam, menetralkan dan mempertahankan derajat keasaman. Asam juga dapat mengintensifkan penerimaan rasa-rasa lain (Cahyadi, 2008). Asam sitrat berfungsi sebagai pemberi rasa asam dan mencegah kristalisasi gula. Pada pembuatan agar-agar atau jelly, asam sitrat berfungsi sebagai pemberi rasa asam dan mencegah terjadinya kristalisasi gula.

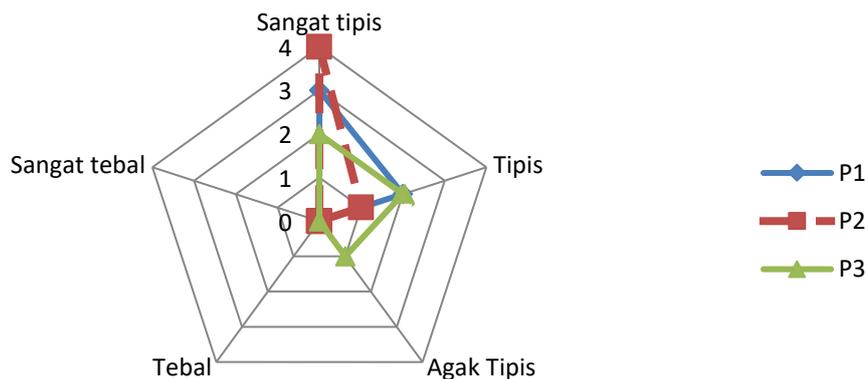
Aroma permen lapis tipis terong belanda merupakan aroma yang tercium melalui rongga hidung ketika permen berada di dalam mulut. Permen lapis tipis P1 sangat tidak

beraroma hingga agak beraroma terong belanda, sedangkan P2 kurang beraroma hingga agak beraroma terong belanda. Permen lapis tipis P3 kurang beraroma terong belanda hingga beraroma terong belanda (Gambar 5).



Gambar 5. Diagram hasil uji kualitas aroma permen lapis tipis penambahan sari terong belanda (P1, P2 dan P3)

Penambahan sari terong belanda berpengaruh terhadap ketebalan permen lapis tipis yang dihasilkan. Permen lapis tipis P1 dan P2 sangat tipis hingga tipis, sedangkan P3 sangat tipis hingga agak tipis (Gambar 6). Ketebalan permen dipengaruhi oleh karbohidrat dan serat yang terdapat pada sari terong belanda. Setiap 100 gram buah terong belanda mengandung 2 gram serat pangan (Astawan, 2009). Ketebalan permen lapis tipis dengan penambahan sari terong belanda adalah 0.05 ± 0.01 cm.



Gambar 6. Diagram hasil uji kualitas ketebalan permen lapis tipis penambahan sari terong belanda (P1, P2 dan P3)

Hasil perhitungan rata-rata penilaian panelis terhadap tingkat kesukaan warna dari permen lapis tipis dengan penambahan sari terong belanda adalah untuk P1 dengan

nilai 2,79 (agak suka), Permen P2 dengan nilai 4,03 (suka) dan 4,57 (sangat suka). Hasil uji hipotesis aspek warna ($\alpha=,05$), dengan nilai x^2 hitung $32,15 > 5,99$ (x^2_{tabel}) diterima. Hal ini menunjukkan bahwa terdapat pengaruh penambahan sari terong belanda terhadap daya terima konsumen pada aspek warna permen lapis tipis dengan penambahan ekstrak terong belanda. Hasil uji perbandingan ganda (Uji Tuckey) menunjukkan permen P1, P2 dan P3 berbeda nyata dan yang paling disukai adalah pada aspek warna yang paling disukai permen lapis tipis P3.

Hasil uji hipotesis aspek rasa *permen lapis tipis* dengan penambahan sari terong belanda adalah 29,32. Nilai ini $>$ dari nilai x^2 tabel (5,99). Hal ini menunjukkan bahwa terdapat pengaruh penambahan ekstrak terong belanda terhadap daya terima konsumen pada aspek rasa. Hasil Uji lanjut menunjukkan P1 berbeda nyata dengan P2, P2 berbeda nyata dengan P3 dan P1 berbeda nyata dengan P3, sehingga dapat diketahui bahwa permen lapis tipis dengan penambahan sari terong belanda yang paling disukai adalah P3 dengan nilai rata-rata 4,8.

Hasil uji hipotesis x^2 hitung pada taraf signifikan 0,05 untuk aspek tingkat kesukaan terhadap ketebalan (berapa ukurannya untuk masing masing perlakuan P1, P2 dan P3?) dari permen lapis tipis adalah 6,81, nilai ini lebih besar dari x^2_{tabel} (5,99). Hal ini menunjukkan bahwa terdapat pengaruh penambahan sari terong belanda terhadap daya terima konsumen permen lapis tipis. Hasil uji lanjut menunjukkan P1 tidak berbeda nyata dengan P2, P1 dan P2 berbeda nyata dengan P3, sehingga dapat dinyatakan bahwa permen lapis tipis P1 dan P2 yaitu permen yang paling disukai dari aspek ketebalan yaitu dengan nilai rata-rata 4,5 dan 4,6 atau sangat disukai.

KESIMPULAN DAN SARAN

Terdapat pengaruh penambahan sari terong belanda pada pembuatan permen lapis tipis terhadap daya terima konsumen pada aspek warna, rasa dan tingkat ketebalan, sedangkan pada aspek aroma tidak terdapat pengaruh penambahan sari terong belanda pada pembuatan permen lapis tipis. Hasil pengujian perbandingan ganda (Uji Tuckey's) pada aspek warna dan rasa yang paling disukai yaitu penambahan ekstrak terong belanda sebanyak 2,73% dengan nilai kesukaan sangat suka, sedangkan untuk kesukaan terhadap tingkat ketebalan yang paling disukai adalah penambahan sari terong belanda sebanyak 1,83% dan 2,28% dengan nilai rata-rata 4,5 dan 4,6. Selanjutnya disarankan untuk melakukan pengamatan terhadap pengemasan dan umur simpan dari permen lapis tipis dengan penambahan sari terong belanda.

DAFTAR PUSTAKA

- Mc Hugh, T.H. dan J.M. Krochta, (1994). Sorbitol vs glycerol plasticized whey protein edible films: integrated oxygen permeability and tensile property evaluation.
- Anggraeni, S. (2002). *Pengaruh Konsentrasi Sorbitol terhadap Mutu Edible Film dari Rumput Laut (Glacilaria sp) untuk pelapis pemin* [skripsi]. Bogor : Fakultas Ilmu Perikanan dan Kelautan, Institut Pertanian Bogor
- Austin, G. (1985). *Shreve's Chemical Process Industries*. New York. McGraw Hill. Inc.
- Astawan, M. (2009). *A-Z Ensiklopedia Gizi Pangan untuk Keluarga*. Jakarta : Dian Rakyat
- Badan Standarisasi Nasional. (2008). *SNI Kembang Gula Lunak (SNI 3547.2:2008)*. Jakarta : Badan Standarisasi Nasional
- BPOM RI. (2004). *Bahan Tambahan Pangan Pemanis Buatan dalam Produk Pangan*. Jakarta : Badan Pengawas Obat dan Makanan Republik Indonesia
- Cahyadi, W. (2008). *Analisis Dan Aspek Kesehatan Bahan Tambahan Pangan*. Jakarta.: Bumi Aksara.
- Estiningtyas, H.R. (2010). *Aplikasi Edible Film Maizena dengan Penambahan Ekstrak Jahe sebagai Antioksidan Alami pada Coating Sosis Sapi* [skripsi]. Surakarta : Fakultas Pertanian, Universitas Sebelas Maret.
- Gardjito, M. dan Saifudin, U. (2011). *Penanganan Pasca Panen Buah-buahan Tropis*. Yogyakarta : Kanisius.
- Mulyono, (2006), *Membuat Reagen Kimia di Laboratorium*, PT Bumi Aksara, Jakarta. Sinaga, L.L, Melisa S.R.S, Mersi, S.S. 2013. *Karakteristik Edible Film dari Ekstrak Kacang Kedelai sebagai Bahan Pengemas*. Fakultas Teknik, Universitas Sumatera Utara.
- Rodriguez, M., Oses, J., Ziani, K., and Mate, J.I., (2006), Combined Effect of Plasticizer and Surfactants on the Physical Properties of Starch Based Edible Films, *Food Res. Int.*, 39, 840-846.
- Suparmi dan Sahri, A. (2009). *Mengenal Potensi Rumput Laut : Kajian Pemanfaatan Sumber Daya Rumput Laut dari Aspek Industri dan Kesehatan*. Semarang : Fakultas Kedokteran, Universitas Islam Sultan Agung.

PENGETAHUAN GIZI IBU HAMIL DALAM PERSPEKTIF SEBAGAI FAKTOR PENDUKUNG TERWUJUDNYA SMART PEOPLE

Ila Fadila

Universitas Terbuka

Email korespondensi : ila@ecampus.ut.ac.id

ABSTRAK

Pada konsep *smart city*, salah satu komponennya adalah *smart people*. *Smart people* didukung oleh berbagai sumberdaya, diantaranya adalah pengelolaan sumber daya manusia. Ukuran kualitas sumberdaya manusia dapat dilihat pada Indeks Pembangunan Manusia (IPM), yang dipengaruhi tingkat pendidikan, ekonomi dan kesehatan. Pada aspek kesehatan, hingga saat ini yang masih menjadi pekerjaan rumah bagi bangsa Indonesia adalah kesehatan ibu dan anak. Terhitung tahun 2016, program Millenium Development Goals (MDGs) dilanjutkan dengan program baru yaitu Sustainable Development Goals (SDGs), dengan aksi 17 tujuan. Satu diantaranya adalah dalam rangka meningkatkan kesehatan ibu. Ibu merupakan pilar utama dalam keluarga yang berperan penting dalam mendidik, memberi perawatan kesehatan dan membantu perekonomian keluarga. Berkaitan dengan kesehatan ibu hamil, tujuan yang ingin dicapai dari penelitian ini adalah menganalisis komponen pengetahuan gizi dan pola konsumsi pangan sumber zat besi pada ibu hamil di wilayah Kabupaten Serang khususnya kecamatan Baros. Penelitian secara keseluruhan dilakukan selama 4 bulan. Desain yang digunakan adalah *cross sectional*. Subjek penelitian adalah ibu hamil yang tinggal di wilayah kecamatan Baros, Kabupaten Serang sebanyak 120 orang. Pengumpulan data responden dilakukan melalui wawancara dengan menggunakan kuesioner yang terstruktur meliputi data karakteristik ibu hamil dan pengukuran status gizi ibu hamil serta kadar Hb ibu hamil ; pengetahuan gizi, serta frekuensi konsumsi pangan sumber zat besi. Dari hasil penelitian menunjukkan bahwa mayoritas status gizi ibu hamil tergolong baik (87.2 %), sedangkan kadar Hb mayoritas masih tergolong anemia (65.6 %). Kondisi pengetahuan gizi ibu hamil di wilayah Kecamatan Baros Kabupaten Serang tergolong kategori sedang (23.2 %) dan baik (42.4 %). Adapun pola konsumsi sumber zat besi yang tergolong sering untuk kelompok sumber zat besi nabati dan hewani, masing-masing adalah 41.6 % dan 40.8 %. Selebihnya masih mengonsumsi sumber zat besi secara insidental atau jarang dan sangat jarang bahkan ada yang tidak pernah.

Kata kunci : Ibu Hamil, Pengetahuan Gizi, Konsumsi Zat Besi, Smart People.

PENDAHULUAN

Sesuai dengan namanya, *smart city* merupakan suatu konsep kota cerdas/pintar yang membantu masyarakat yang berada di dalamnya dengan mengelola sumber daya yang ada dengan efisien. Juga memberikan informasi yang tepat kepada masyarakat/lembaga dalam melakukan kegiatannya ataupun mengantisipasi kejadian yang tak terduga sebelumnya.

Sejalan dengan konsep ini, pengelolaan sumber daya manusia sebagai bagian dari komponen *smart people*, mempunyai andil yang tak kalah penting dibandingkan dengan sumberdaya lainnya. Ukuran kualitas sumberdaya manusia salah satunya dapat dilihat pada Indeks Pembangunan Manusia (IPM), yang dipengaruhi tingkat pendidikan, ekonomi dan kesehatan

Pada aspek kesehatan, hingga saat ini yang masih menjadi pekerjaan rumah bagi bangsa Indonesia adalah kesehatan ibu dan anak. Terhitung tahun 2016, program Millenium Development Goals (MDGs) dilanjutkan dengan program baru yaitu Sustainable Development Goals (SDGs), dengan aksi 17 tujuan. Satu diantaranya adalah dalam rangka meningkatkan kesehatan ibu. Ibu merupakan pilar utama dalam keluarga yang berperan

penting dalam mendidik, memberi perawatan kesehatan dan membantu perekonomian keluarga.

Status kesehatan ibu, menurut model Mc Carthy dan Maine (1992) merupakan faktor penting dalam terjadinya kematian ibu. Salah satu status kesehatan ibu yang mempengaruhi angka kematian ibu adalah kejadian anemia pada ibu hamil. Kejadian anemia merupakan salah satu sebab terjadinya kekurangan energi kronis pada ibu hamil. Bila ditelusuri kearah hulu salah satu sebab terjadinya anemia dan kekurangan energi kronis adalah pola konsumsi sumber pangan zat besi.

Hasil penelitian yang dilakukan Fadila (2015), ditemukan bahwa prevalensi anemia pada ibu hamil di Kabupaten Serang (Kecamatan Baros, Pontang, dan Kramatwatu) masih cukup tinggi yaitu 72.5 % dengan rata-rata kadar Hb 9.7 gr/dL, jauh di atas hasil Riskesdas tahun 2007 (24,5%) dan Riskesdas 2013 (37.1 %).

Begitu juga halnya dengan faktor kondisi kandungan/kesehatan tubuh dan faktor status gizi ibu hamil berpengaruh kepada kadar Hb, sehingga apabila terjadi perubahan pada satu atau kedua faktor ini akan menyebabkan perubahan kadar Hb. Dengan demikian penurunan risiko anemia lebih besar terjadi jika perubahan dilakukan pada aspek perawatan kondisi kandungan/kesehatan tubuh ibu hamil atau peningkatan kualitas nutrisi/status gizi ibu hamil. Untuk mengetahui pola konsumsi sumber pangan zat besi sebagai salah satu indikator terjadinya anemia ibu hamil, maka komponen pengetahuan gizi sebagai salah satu komponen dari perilaku gizi, serta pola konsumsi pangan sumber zat besi perlu dikaji lebih dalam. Harapannya hasil penelitian ini dapat menjadi landasan bagi diberlakukannya intervensi yang dapat meningkatkan kelangsungan hidup ibu hamil dan calon anak yang dilahirkan, hingga pada akhirnya menjadi lebih sehat.

Kesejahteraan masyarakat salah satunya dapat diukur dari derajat kesehatannya. Faktor-faktor yang berhubungan dengan derajat kesehatan diantaranya adalah faktor lingkungan, faktor hereditas, pelayanan kesehatan dan perilaku atau pola hidup masyarakatnya (Blum, H.L,1974). Status gizi ibu hamil salah satunya merupakan cerminan dari perilaku gizi. Perilaku gizi terdiri dari pengetahuan , sikap dan tindakan/praktik gizi. Makalah ini akan membahas khusus tentang pengetahuan gizi ibu hamil. terkait zat besi dan pola konsumonsi sumber pangan zat besi.

Zat besi adalah suatu zat dalam tubuh manusia yang erat dengan ketersediaan jumlah darah yang diperlukan. Dalam tubuh manusia zat besi memiliki fungsi yang sangat penting, yaitu untuk mengangkut oksigen dari paru-paru ke jaringan dan mengangkut elektron di dalam proses pembentukan energi di dalam sel. Untuk mengangkut oksigen, zat besi harus bergabung dengan protein membentuk hemoglobin di dalam sel darah merah dan myoglobin di dalam serabut otot. Bila bergabung dengan protein di dalam sel zat besi

membentuk enzim yang berperan di dalam pembentukan energi di dalam sel (Wikipedia, 2016).

Masalah gizi dalam siklus hidup manusia terutama di Indonesia terjadi pada berbagai periode kehidupan . Mulai dari periode usia bayi dengan kasus berat bayi lahir rendah, usia anak dengan masalah tinggi badan kurang (stunted), usia remaja dengan masalah yang sama (stunted), periode wanita usia subur dan ibu hamil dengan kasus gizi kurang, sampai masalah gizi kurang pada periode usia lanjut. Khusus masalah berat bayi lahir rendah umumnya merupakan indikasi dari keadaan gizi ibunya yang buruk disamping juga merupakan indikator status gizi bayi tersebut ketika berada dalam kandungan. Kondisi Berat Bayi Lahir Rendah (BBLR) akan berdampak panjang, bukan hanya mempengaruhi angka kematian bayi, namun juga akan menyebabkan peningkatan risiko penyakit degeneratif bagi bayi tersebut ketika dewasa kelak. Kondisi ini akan sangat mempengaruhi kualitas SDM di suatu wilayah. Karena pengembangan SDM salah satunya dipengaruhi aspek kesehatan, maka disinilah letak peranan penting kesehatan dan status ibu hamil dalam mendukung tercapainya smart people.

Pada dasarnya perilaku manusia adalah semua kegiatan atau aktifitas manusia, baik yang dapat diamati langsung maupun yang tidak dapat diamati oleh pihak luar (Notoatmodjo, 2003). Perilaku gizi merupakan salah satu bagian dari perilaku kesehatan. Pemenuhan gizi bagi tubuh termasuk zat besi sangat tergantung pada pemilihan makanan yang dilakukan dan pemilihan makanan yang tepat sangat dipengaruhi pengetahuan dan sikap yang dimiliki. Untuk itu pengetahuan gizi ibu hamil merupakan faktor penentu dalam pemenuhan kebutuhan gizinya juga anggota keluarganya. Berdasarkan pertimbangan tersebut, penelitian ini bertujuan untuk menganalisis tingkat pengetahuan gizi terkait zat besi pada ibu hamil di wilayah Kabupaten Serang. Selain itu, analisis pengetahuan gizi dan penggunaan zat besi ibu hamil menjadi arah dari penelitian ini.

Hasil penelitian ini diharapkan mampu memberikan informasi mengenai pengetahuan gizi ibu hamil terkait zat besi dan pola konsumsi pangan sumber zat besi serta prevalensi anemia ibu hamil.

METODE PENELITIAN

Desain penelitian yang digunakan adalah cross sectional. Penelitian dilakukan di wilayah Kecamatan Baros, Kabupaten Serang , propinsi Banten selama 6 bulan (Juni – November 2016). Kabupaten Serang dipilih secara purposive berdasarkan pertimbangan tingginya prevalensi anemia di Kabupaten Serang (Fadila, 2012) yaitu 72.5 % , lebih tinggi dibanding rata-rata nasional (Riskesdas, 2013) yang mencapai 37.1 %. Penelitian

dilakukan di kecamatan yang memiliki prevalensi anemia ibu hamil yang cukup tinggi berdasarkan informasi dari Dinas Kesehatan setempat. Sedangkan subjek penelitian adalah ibu hamil yang tinggal di wilayah kecamatan Baros, Kabupaten Serang, yang menjadi lokasi penelitian. Subjek berjumlah 120 orang, sesuai dengan syarat minimal yang dibutuhkan.

Jumlah subjek ditetapkan berdasarkan rumus Lemeshow (1997) berikut:

$$n = \frac{(Z_{1-\alpha/2})^2 P(1-P)N}{d^2(N-1) + (Z_{1-\alpha/2})^2 P(1-P)}$$

Keterangan:

n = jumlah sampel

z = nilai baku distribusi normal pada $\alpha = 0.05$

p = prevalensi anemia ibu hamil = 0.72

d = derajat presisi yang diinginkan = 0.08

Sampel ditentukan dengan cara *purposive sampling* dengan kriteria :

- a. Dalam keadaan sadar dan tidak mengalami gangguan kejiwaan sehingga dapat berkomunikasi dengan baik
- b. Tidak merokok dan tidak minum alkohol
- c. Bersedia dijadikan sampel

Jenis data yang dikumpulkan pada penelitian ini adalah data primer, meliputi karakteristik subjek (identitas ibu hamil, umur, pendidikan, pekerjaan, pendapatan); status gizi ibu hamil; kadar Hb ibu hamil; pengetahuan gizi terkait zat besi, serta frekuensi konsumsi pangan sumber zat besi. Pertanyaan dan pernyataan yang diajukan untuk menilai pengetahuan gizi, ditetapkan berdasarkan teori dari berbagai referensi terkait gizi, khususnya tentang zat besi.

Data dikumpulkan dengan teknik wawancara menggunakan kuesioner yang diujicobakan sebelumnya. Data konsumsi pangan sumber zat besi dikumpulkan secara kualitatif dengan teknik *food frequency questionnaire* (FFQ) untuk mengetahui pola konsumsi zat besi ibu hamil. Selain itu dikumpulkan pula data kadar Hb ibu hamil melalui pengukuran dengan metode *Cyanmethemoglobin*.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Penelitian telah dilakukan terhadap 125 orang ibu hamil di kecamatan Baros Kabupaten Serang. Dari jumlah 125 responden tersebut, kuesioner yang terisi lengkap dan memenuhi syarat minimal sejumlah 115 responden. Setelah dilakukan verifikasi data,

untuk analisis selanjutnya pada beberapa variabel, basis data inilah yang menjadi bahasan pada penelitian ini. Sampel sejumlah responden ibu hamil tersebut adalah peserta layanan Puskesmas di wilayah Kecamatan Baros, Kabupaten Serang. Dari sisi jarak tempuh, posisi Puskesmas dari kota Serang ke Puskesmas Baros 13 km ke arah Selatan kota Serang. Penelitian dipusatkan di wilayah kecamatan Baros Kabupaten Serang, karena alasan tersedianya data sebelumnya tentang prevalensi anemia pada ibu hamil yang cukup tinggi yaitu 72.5 % (Fadila, 2012). Disisi lain kejadian anemia pada ibu hamil berkaitan pula dengan kejadian kekurangan energi kronis (KEK). Kejadian KEK berkaitan dengan zat besi, dan sumber zat besi banyak terdapat pada pangan sumber protein (sumber energi), baik protein hewani maupun protein nabati. Responden yang terkumpul berasal dari 4 desa di wilayah kecamatan Baros, yaitu desa Sidamukti, desa Baros, desa Panyirapan dan desa Padasuka. Pada Tabel 4.1. menunjukkan bahwa umur responden mayoritas berusia antara 20 hingga 35 tahun, namun bila dirinci lagi, mayoritas berkumpul pada usia 20 hingga 25 tahun. Pada usia yang dianggap berisiko tinggi adalah usia melahirkan anak pertama di bawah 20 tahun ada 5 responden (4 %). Sedangkan responden yang berusia di atas 35 tahun ada 17 orang (13.5 %), pada usia ini berisiko tinggi juga bila baru melahirkan anak pertama, namun pada penelitian ini, kelompok usia di atas 35 tahun rata-rata melahirkan anak kedua atau lebih. Umur yang relatif muda saat hamil ada kaitannya dengan tingkat pendidikan mereka.

Data menunjukkan juga bahwa secara umum tingkat pendidikan responden masih cukup rendah, yang pernah mengecap sekolah dasar/lulusan sekolah dasar (SD) yaitu 64 responden (51.2 %), sedangkan yang mengecap pendidikan sekolah menengah pertama (SMP)/lulusan SMP hanya 44 responden (35.2 %). Kemudian mereka yang pernah sekolah pada tingkat sekolah menengah atas (SMA)/lulusan SMA sebanyak 16 orang (12.8 %) dan hanya 1 orang (0.8 %) yang merupakan lulusan universitas.

Data latar belakang pendidikan ini masih lebih baik dibandingkan hasil penelitian pada ibu hamil (Fadila, I. 2015). Namun demikian bila bicara tingkat nasional, pendidikan responden mayoritas masih rendah (mayoritas SD dan SMP). Pada responden usia muda umumnya hanya lulusan SD dan lulusan SMP. Dengan kondisi latar belakang pendidikan seperti ini maka data jenis pekerjaan respondenpun menunjukkan hal yang sama, yaitu mayoritas tidak bekerja sebanyak 121 responden (98.6 %), 3 responden berwirausaha, sedangkan yang bekerja hanya 1 orang yaitu berprofesi sebagai guru.

Tingkat pendapatan responden per bulan cukup bervariasi, namun secara keseluruhan didominasi oleh tingkat pendapatan Rp.500.000 – Rp. 1 juta sejumlah 43 responden (34.4 %), diikuti oleh jumlah yang hampir mendekati yaitu mempunyai tingkat pendapatan Rp.1 juta – Rp. 2 juta sebanyak 41 responden (32.8 %) , selebihnya secara

berurutan adalah mereka dengan tingkat pendapatan < Rp.500.000/ bulan yaitu sebanyak 34 responden (27.2%). Berikutnya sejumlah 6 responden (4.8 %) mempunyai tingkat pendapatan Rp. 2 juta – Rp.4 juta/bulan, dan terakhir 1 orang (0.8 %) mempunyai pendapatan lebih dari RP. 4 juta. Dari data keragaan sosial ekonomi responden, secara keseluruhan menunjukkan bahwa responden didominasi peserta pada kisaran umur 20 – 35 tahun dengan latar belakang pendidikan mayoritas lulusan sekolah menengah pertama (SMP), umumnya tidak bekerja dan dengan pendapatan perbulan mayoritas antara Rp. 500.00 – Rp. 2 juta. Adapun kondisi jumlah orang dalam keluarga mayoritas 3 – 5 orang, berikutnya adalah 6 – 9 orang. Kondisi jumlah orang dalam rumah antara 6 – 9 orang antara lain karena umumnya responden masih bersatu/satu rumah dengan kedua orang tuanya, namun demikian dalam pendapatan sudah dihitung sesuai yang responden dapatkan per bulan.

Keragaan Kehamilan , Status Gizi dan Kadar Hb

Usia kehamilan responden dikelompokkan menurut usia kandungan per tiga bulanan (trimester). Distribusi usia kehamilan hampir merata terdiri atas 39 (31.2 %) responden pada usia kehamilan trimester I, 44 (35.2 %) responden pada usia kehamilan trimester II, dan 42 (33.6 %) responden pada usia kehamilan trimester III. Sedangkan rata-rata usia kehamilan adalah 5.1 bulan, dengan usia minimal 1 bulan dan maksimal 9 bulan. Jumlah anak berkisar 1 sampai 4 orang. dengan jarak anak yang bervariasi antara 1 sampai dengan 4 tahun. Secara umum karena masih usia muda , sebanyak 37 % responden baru hamil anak pertama, selebihnya yaitu 63 % sudah mengalami proses melahirkan. Dari 63 % tersebut , jumlah anak lahir hidup sebanyak 50.4 %. Dengan demikian sekitar 12.6 % anak masih mengalami kematian baik sebelum maupun sesudah dilahirkan. Uraian tentang keragaan kehamilan dan status gizi serta kadar Hb ibu hamil dapat dilihat pada Tabel 4.2. berikut.

Tabel.1. Keragaan Kehamilan, Status Gizi dan Kadar Hb Ibu Hamil

No.	Aspek Kehamilan	Frekuensi		Statistik			
		N	%	Min	Maks	Rata-rata	Std. Dev.
1	<i>Umur Kehamilan (bulan)</i>	125	100,0	1	9	5,2	2,4
	1 Trimester I (s.d 3 bulan)	39	31,2				
	2 Trimester II (4 - 5 bulan)	44	35,2				
	3 Trimester III (7 - 9 bulan)	42	33,6				
2	<i>Jarak kehamilan (tahun)</i>						
	1 dengan anak sebelumnya	78	62,4	1	18	5,3	2,9
	2 Anak 1 dengan kedua	75	60,0	1	21	4,7	3,0
	3 Anak kedua dengan ketiga	38	30,4	1	17	4,5	3,0
	4 Anak ketiga dengan keempat	16	12,8	2	18	5,7	3,8
3	<i>Jumlah persalinan yang dialami</i>	79	63,2	1	11	2,3	1,9

No.	Aspek Kehamilan	Frekuensi		Statistik			
		N	%	Min	Maks	Rata-rata	Std. Dev.
4	Jumlah anak lahir hidup	63	50,4	1	9	2,2	1,8
5	Lingkar Lengan Atas (cm)	119	95,2	20	37	27,1	3,3
	0 Kurang dari 23 cm	10	8,0				
	1 23 cm atau lebih	109	87,2				
6	Kadar Hb(g/dL)	110	88,0	6	18	9,6	2,1
	0 Kurang dari 11 g/dL	82	65,6				
	1 11 g/dL atau lebih	28	22,4				

Kondisi status gizi ibu hamil dapat diketahui melalui hasil pengukuran Lingkar Lengan Atas (LLA). Secara rata-rata, responden tergolong mempunyai status gizi baik (27.1 cm), yang berarti rata-rata masih di atas 23 cm. Namun demikian dari jumlah responden yang diukur masih sekitar 8 % responden dengan status gizi kurang. Khusus hasil pengukuran Hb ibu hamil dalam penelitian ini, sekitar 65.6 % masih berstatus Hb dibawah standar yaitu kurang dari 11 g/dL, hal ini sudah ada sedikit penurunan dibandingkan hasil penelitian sebelumnya (Fadila, 2012) yaitu 72.5 %, namun masih lebih tinggi dari hasil Riskesdas tahun 2007 (24,5%) dan Riskesdas 2013 (37.1 %) juga hasil penelitian Purbadewi, L, Ulvi, Y.N.S (2013) sebanyak 64,3%. Pada penelitian kali ini sejumlah 22.4 % sudah mempunyai kadar Hb normal.

Keragaan Pengetahuan Gizi Ibu Hamil

Keragaan pengetahuan gizi ibu hamil sebagai responden dalam penelitian ini secara rinci dapat dilihat pada Tabel 2. berikut.

Tabel 2. Statistik Deskripsi Tingkat Praktik/Tindakan Gizi Ibu Hamil

Aspek	Frekuensi		Statistik			
	N	%	Min	Maks	Rata-rata	Std. Dev.
PENGETAHUAN						
3 Baik (skor 80 atau lebih)	53	42,4	80	100	88,1	7,4
2 Sedang (skor 60-<80)	29	23,2	60	70	66,9	4,7
1 Kurang (skor < 60)	27	21,6	10	50	35,9	15,5

Data statistik hasil penelitian menunjukkan bahwa berdasarkan kategori yang telah ditetapkan, distribusi persentase responden dalam hal pengetahuan gizi secara rata-rata cukup menggembirakan. Angka minimal, angka maksimal dan angka rata-rata merupakan angka yang menunjukkan responden yang telah menjawab dengan jawaban benar dari pertanyaan dalam kuesioner. Diduga faktor tingkat kesulitan pertanyaan akan mempengaruhi hasil jawaban yang didapat. Pertanyaan yang disusun dalam penelitian kali ini sudah disesuaikan dengan kondisi latar belakang responden yang bervariasi sehingga

tingkat kesulitan dalam kategori sedang. Statistik hasil penelitian menunjukkan bahwa berdasarkan kategori yang telah ditetapkan, distribusi persentase responden dalam hal pengetahuan gizi masih belum menggembirakan. Secara persentase dari aspek pengetahuan gizi yang tergolong kategori baik ada 42.4 % . Hal yang berbeda terdapat pada hasil penelitian tentang perilaku gizi ibu hamil di Kelurahan Kramat Jati dan Kelurahan Ragunan Propinsi DKI Jakarta (Mawaddah, M, dan Hardinsyah, 2008). Pada penelitian tersebut, mayoritas pengetahuan gizi responden masih pada kategori cukup , masing-masing 48 % dan 56 % . Pada penelitian kali ini, terlihat bahwa aspek pengetahuan gizi masih memerlukan motivasi dan kesadaran yang tinggi dari responden agar kategori sedang dan kurang menjadi tergolong baik secara konsisten. Berbagai pendekatan harus terus juga dilakukan oleh pihak-pihak yang terkait termasuk masyarakat di lingkungan terdekat.

Pola Konsumsi Makanan Sumber Zat Besi

Sehubungan dengan kondisi kesehatan ibu hamil, salah satu tindakan yang harus dicegah adalah munculnya kasus anemia. Prevalensi anemia dapat dicegah antara lain melalui konsumsi zat besi secara teratur baik zat besi yang berasal dari hewan maupun tanaman. Pola konsumsi sumber zat besi didekati melalui teknik *food frequency questionnaire* (FFQ). Hasil pengukuran pola konsumsi responden dapat dilihat pada Tabel 3 berikut. Tabel 3 tersebut menjelaskan tentang pola konsumsi makanan sumber zat besi baik dari hewani maupun nabati dari responden yang diteliti. Terlihat bahwa pola konsumsi sumber zat besi baik dari kelompok nabati (sayuran) maupun hewani relatif tergolong sedang, karena masing-masing sebanyak 41.6 % dan 40.8 % sudah mengonsumsi sumber zat besi dalam kategori sering. Namun demikian yang tergolong kategori jarang masih cukup banyak masing –masing sebanyak 29.6 % dan 30.4 % . Bahkan yang sangat jarang bila disatukan dengan yang tidak pernah konsumsi sumber zat besi masing-masing sebanyak 17.6 % . Hal ini menunjukkan bahwa responden rata-rata kurang dari 50 % yang mengonsumsi sumber zat besi secara rutin baik nabati maupun hewani. Bila ditelusuri lebih jauh, khusus bahan makanan asal hewani , salah satu jenis nya adalah ikan asin, hal ini karena daya beli yang terbatas, dan kebiasaan makan dari sejak kecil (budaya). Hal yang hampir sama terjadi pula pada penelitian Mawaddah, dan Hardinsyah (2008), mayoritas konsumsi zat besi masyarakat kelurahan Kramat Jati dan Ragunan masih tergolong kurang cukup , masing –masing sebanyak 90 % dan 82 % .

Tabel 3. Pola Konsumsi Makanan Sumber Zat Besi

No.	Aspek ANC	Frekuensi	%
1	Konsumsi makanan sumber zat besi dari sayuran		
0	Tidak Pernah	5	4,0

1	Sangat jarang (konsumsi 1 kali atau kurang per bulan)	17	13,6
2	Jarang (konsumsi 8 kali atau kurang per bulan)	37	29,6
3	Sering (konsumsi 9 s.d. 30 kali per bulan)	52	41,6
2	<i>Konsumsi makanan sumber zat besi dari lauk-pauk</i>		
0	Tidak Pernah	6	4,8
1	Sangat jarang (konsumsi 1 kali atau kurang per bulan)	16	12,8
2	Jarang (konsumsi 8 kali atau kurang per bulan)	38	30,4
3	Sering (konsumsi 9 s.d. 30 kali per bulan)	51	40,8

Hubungan Kondisi Ibu Hamil sebagai pendukung terciptanya SDM yang Berkualitas

Berdasarkan hasil kajian dengan masih tingginya kasus anemia di kecamatan Baros, maka berbagai intervensi perlu dilakukan. Hal ini berkaitan dengan kualitas bayi yang dilahirkan. Dengan situasi 100 hari pertama seorang anak yang belum maksimal kondisi kesehatannya akan mempengaruhi kesehatan anak tersebut hingga saat dewasa kelak. Kualitas seorang anak baik dari sisi kesehatan maupun sisi pendidikan akan mempengaruhi kualitas SDM secara keseluruhan . Dengan demikian kesehatan masyarakat yang dimulai sejak janin dalam kandungan merupakan investasi bagi pembangunan khususnya menuju bagian dari masyarakat suatu wilayah dengan sebutan *smart city*.

KESIMPULAN

Dengan latar belakang pendidikan dan tingkat ekonomi yang tergolong rendah, pengetahuan gizi ibu hamil yang termasuk kategori sedang dan kurang masih cukup tinggi masing-masing yaitu 23.2 % dan 21.6 %. Begitu juga kondisi ibu hamil yang mengalami anemia masih relatif tinggi (65.6 %). Adapun pola konsumsi sumber zat besi yang tergolong sering untuk kelompok sumber zat besi nabati dan hewani , masing-masing adalah 41.6 % dan 40.8 %. Selebihnya masih mengonsumsi sumber zat besi secara insidental atau jarang dan sangat jarang bahkan ada yang tidak pernah. Faktor daya beli dan kebiasaan makan sejak kecil serta pengetahuan gizi ibu hamil sangat berpengaruh terhadap kesehatan ibu hamil. Ibu hamil yang sehat baik fisik maupun mental akan melahirkan generasi penerus yang lebih berkualitas. Intervensi dalam bentuk penyuluhan atau praktik tentang pentingnya status gizi ibu hamil sebagai salah satu indikator pembangunan sumberdaya manusia akan menjadi faktor pendukung bagi terwujudnya smart people sebagai salah satu komponen dari *smart city*.

DAFTAR PUSTAKA

- Blum H.L. (1974). *Planning for Health: Development and Application of Social Change Theory*. Human Sciences Press, New York.1974.
- Fadila, I., Sutardi, D, A (2015). Peta Pengaruh Faktor Determinan Terhadap Anemia Ibu Hamil Berdasarkan Pengukuran Kadar Hb. *Proceeding Seminar Nasional FMIPA V Universitas Negeri Ganesha (UNDIKSA)*. Vol 5: No.1(2015).
- Gibson RS. (2005). *Principles of Nutritional Assessment*. New York: Oxford University Press.
- Laporan Pencapaian MDGs. (2015). www.bappenas.go.id/node/108/976/laporan-pencapaian-mdg/. Diakses 16 Februari 2016.
- Mawaddah, N., Hardinsyah (2008). Pengetahuan, Sikap dan Praktik Gizi serta Tingkat Konsumsi Ibu Hamil di Kelurahan Kramat Jati dan Kelurahan Ragunan Propinsi DKI Jakarta. *Jurnal Gizi dan Pangan*, Maret 2008 3 (1): 30 – 42.
- McCarthy J and Maine D.(1992).A framework for analyzing the determinants of maternal mortality. *Studies in Family Planning* 1992; 23: 23-33. <http://www.abdn.ac.uk/immpact/resources/framework/references.php#McCarthy1992>. Diakses tanggal 12 Maret 2012.
- Notoatmodjo,Soekidjo. (2003).*Pendidikan dan Perilaku Kesehatan*.Jakarta:Rineka Cipta.
- Purbadewi, L, Ulvi, Y.N.S (2013) Hubungan Tingkat Pengetahuan Tentang Anemia Dengan Kejadian Anemia Pada Ibu Hamil. *Jurnal Gizi, Universitas Muhammadiyah Semarang, Vol.2, No.1 (2013)*.
- Wikipedia (2016) Zat Besi. https://id.wikipedia.org/wiki/Zat_besi_diunduh 12 Desember 2016.

PEMBUATAN DAN DAYA TERIMA BERAS YANG DIWARNAI DENGAN EKSTRAK UBI JALAR UNGU (*Ipomoea batatas* L)

Alsuhendra¹ dan Ridawati¹

¹ Staf Pengajar PS Tata Boga Fakultas Teknik Universitas Negeri Jakarta, Jakarta Timur

Email korespondensi : alsuhendra@gmail.com

Tujuan penelitian ini adalah mempelajari pembuatan dan daya terima beras warna dengan penambahan ekstrak antosianin ubi jalar ungu. Penelitian dilaksanakan pada Nopember - Desember 2016 di Laboratorium Rekayasa dan Analisis Boga, Fakultas Teknik UNJ. Ekstraksi antosianin dilakukan dengan menggunakan air sebagai pelarut. Beras varietas IR 64 direndam dalam ekstrak antosianin selama 30 menit pada suhu 50°C menggunakan teknik *au bain marie* dengan perbandingan beras dan ekstrak sebesar 1:1, 1:2, dan 1:3. Beras dikeringkan dalam oven pada suhu 65°C selama 4 jam. Beras yang telah kering dimasak dengan *rice cooker* untuk mendapatkan nasi warna. Beras dan nasi warna yang diperoleh kemudian dipelajari karakteristik organoleptiknya menggunakan uji hedonik. Hasil penelitian memperlihatkan bahwa metode *au bain marie* dapat digunakan untuk membuat beras warna. Perendaman beras dalam ekstrak antosianin dengan perbandingan 1:1 menghasilkan beras dengan kualitas paling baik, yaitu warna ungu kehitaman, agak beraroma ubi jalar ungu, tekstur pulen, dan agak terasa ubi jalar ungu. Nilai densitas kamba beras warna berkisar antara 0,55-0,60 mg/ml, tetapi persentase butir patah beras masih tinggi hingga mencapai 60,7%. Rata-rata skor penerimaan panelis terhadap nasi dari beras warna yang dibuat dengan perbandingan 1:1 adalah warna 2,8 (suka), rasa 1,9 (biasa), tekstur 1,8 (biasa), dan aroma 2,2 (biasa). Hasil uji ini memperlihatkan bahwa nasi warna dapat diterima panelis, meskipun masih berada pada kisaran biasa hingga suka.

Kata Kunci: daya terima, beras warna, ubi jalar ungu, antosianin

PENDAHULUAN

Beras merupakan salah satu jenis sereal yang menjadi makanan pokok sebagian besar masyarakat Indonesia. Beras dikonsumsi sebagai nasi dalam jumlah atau bagian yang lebih banyak dibandingkan dengan jenis makanan lain, seperti lauk, sayur, kacang-kacangan, dan buah. Kandungan energi yang tinggi dari beras menjadikan beras sebagai sumber energi utama dalam susunan makanan masyarakat Indonesia. Selain sebagai makanan pokok, beras juga sebagai sumber energi dan protein utama. Data Badan Pusat Statistik (BPS) menunjukkan bahwa konsumsi beras masyarakat setiap minggu pada tahun 2015 adalah sekitar 1,631 kg beras per kapita (Badan Pusat Statistik 2015).

Masyarakat Indonesia umumnya lebih suka mengonsumsi beras putih dibandingkan dengan beras lainnya, seperti beras merah atau beras hitam. Ini disebabkan karena beras putih memiliki harga yang lebih murah dibandingkan beras merah atau beras hitam.

Proses penyosohan beras akan menghasilkan beras giling, dedak dan bekatul. Ini mengakibatkan sebagian dari protein, lemak, vitamin dan mineral akan terbawa dalam dedak, sehingga kadar komponen tersebut di dalam beras giling menjadi menurun. Warna putih dari beras giling disebabkan oleh terbebasnya beras dari bagian dedak yang berwarna coklat (Koswara 2009).

Dari segi gizi, beras merah atau beras hitam sebenarnya memiliki kandungan gizi lebih tinggi daripada beras putih. Zat warna (pigmen) yang terdapat dalam beras juga berperan sebagai senyawa fungsional yang sangat baik bagi kesehatan. Namun, karena ketersediaan beras berwarna tersebut masih terbatas serta harga yang relatif mahal, maka konsumsi beras berwarna oleh masyarakat masih relatif sedikit dan umumnya didominasi oleh kelompok masyarakat golongan ekonomi menengah ke atas.

Beras merah atau beras hitam merupakan contoh beras warna yang terbentuk secara alami karena adanya pigmen alami yang terdapat di dalam beras tersebut. Selain beras warna yang terbentuk secara alami, beras juga dapat diberi pigmen alami asal bahan makanan untuk menghasilkan beras yang diwarnai (selanjutnya disebut **beras warna**). Hal ini telah dilakukan oleh beberapa peneliti dan bahkan sudah pernah ada produk yang dijual di pasaran. Alsuhendra dan Ridawati (2016a) telah mengembangkan produk beras yang diwarnai beras warna dengan penambahan pigmen alami dari umbi bit. Pada tahun yang sama, Alsuhendra dan Ridawati (2016b) juga telah mengembangkan beras warna dengan memanfaatkan pigmen alami dari kayu secang. Kedua jenis beras warna tersebut menghasilkan nasi yang dapat diterima dengan baik oleh panelis.

Secara komersial, beras warna pernah diproduksi oleh Javara Indigenous Indonesia dengan merek dagang *Rainbow Rice*. Di antara jenis *Rainbow Rice* yang dijual adalah beras Rojolele yang diberi pewarna alami dari ubi jalar ungu dan disebut dengan istilah *Purple Potato Infused Rice* atau nasi ubi jalar ungu. Namun, beberapa kelemahan masih dijumpai pada beras warna tersebut, antara lain tingginya persentase butih patah yang mengakibatkan nasi yang dihasilkan memiliki tekstur sangat lembut dan menyerupai nasi tim. Warna nasi juga pucat atau pudar setelah melalui proses pemasakan. Kelemahan lain dari beras *Rainbow Rice* adalah harga yang relatif mahal.

Pada penelitian ini telah dilakukan pembuatan beras warna dengan penambahan pigmen dari ekstrak ubi jalar ungu. Ekstrak ubi jalar ungu mengandung pigmen antosianin dalam jumlah tinggi. Pigmen antosianin diketahui memiliki potensi sebagai komponen fungsional yang bermanfaat bagi tubuh, antara lain sebagai penangkal radikal bebas, antimutagen, antikarsinogen, antihipertensif, dan antikanker (Gardjito, 2013). Kandungan antosianin yang tinggi pada ubi jalar ungu diharapkan dapat menghasilkan beras warna dengan penampilan yang lebih menarik. Beras yang dihasilkan juga akan memiliki harga relatif murah, sehingga dapat dikonsumsi oleh sebagian masyarakat Indonesia.

Salah satu alasan dari pelaksanaan penelitian ini adalah untuk mengatasi berbagai kelemahan yang dimiliki oleh beras *Rainbow Rice* melalui penggantian jenis beras serta metode pewarnaan yang digunakan. Beras yang digunakan pada penelitian ini adalah IR-

64 atau Setra Ramos. Beras IR-64 memiliki karakteristik antara lain berbentuk panjang/lonjong (*long grain*), tidak bulat, dan tidak beraroma. Beras ini banyak dikonsumsi oleh masyarakat Indonesia karena rasanya yang enak dan relatif pulen jika dimasak. Sementara itu, pada penelitian ini digunakan metode pemasakan *au bain marie* dalam pembuatan beras warna yang diharapkan dapat menghasilkan beras dengan warna menarik serta rasa yang enak.

METODE PENELITIAN

Bahan dan Alat

Bahan utama yang digunakan pada penelitian ini adalah beras IR-64 dan ubi jalar ungu, sedangkan bahan untuk penyiapan dan pemasakan nasi antara lain akuades, kain saring, dan lain-lain. Beberapa bahan yang dibutuhkan untuk pelaksanaan uji hedonik terhadap nasi yang dihasilkan adalah air minum dalam kemasan, tisu, dan wadah. Sementara itu, alat yang diperlukan dalam penelitian ini antara lain adalah alat presto, oven, *rice cooker*, blender, timbangan digital, dan alat-alat gelas untuk uji organoleptik.

Metode

Metode yang digunakan pada penelitian ini adalah metode eksperimen. Penelitian dilaksanakan dalam 3 tahap, yaitu:

1. Ekstraksi pigmen antosianin dari ubi jalar ungu menggunakan air.
2. Pembuatan beras warna dari beras IR-64 dengan penambahan ekstrak ubi jalar ungu serta pemasakan beras warna yang dihasilkan menjadi nasi warna.
3. Penentuan karakteristik fisik dan organoleptik beras warna dan nasi yang dihasilkan.

Prosedur

Proses pembuatan beras warna dijelaskan di bawah ini secara ringkas:

1. Ubi jalar ungu dicuci bersih, lalu dikupas menggunakan *peeler*.
2. Ubi jalar ungu diiris tipis dengan ketebalan sekitar 3 mm, kemudian ditambah akuades dengan perbandingan 2:1.
3. Irisan ubi jalar ungu diblender hingga hancur, lalu disaring menggunakan 2 lapis kain saring. Ekstrak yang diperoleh selanjutnya siap dicampurkan dengan beras IR-64.
4. Beras IR-64 yang sudah disiapkan dicampur dengan ekstrak ubi jalar ungu dengan perbandingan 1:1, 1:2, dan 1:3. Setelah dicampur, beras selanjutnya dipanaskan pada suhu 50°C dengan metode *au bain marie* selama 30 menit.
5. Setelah proses perendaman selesai, beras dikukus selama 30 menit, lalu dikemas dalam *aluminium foil* dan disimpan dalam *freezer* selama 24 jam.
6. Beras yang masih dalam *aluminium foil* kemudian di-*thawing* di bawah air mengalir.
7. Beras selanjutnya dikeringkan dalam oven listrik pada suhu 65°C selama 4 jam

Analisis Karakteristik Fisik dan Organoleptik

Analisis yang dilakukan terhadap beras warna adalah analisis karakteristik fisik yang meliputi densitas kamba dan persentase butir beras patah. Sementara itu, analisis untuk nasi warna adalah uji hedonik menggunakan panelis agak terlatih. Panelis pada penelitian ini adalah mahasiswa PS Tata Boga Fakultas Teknik UNJ dengan jumlah sebanyak 20 orang. Kriteria penilaian untuk uji hedonik nasi adalah suka (3), biasa (2), tidak suka (1), baik untuk aspek warna, rasa, tekstur, maupun aroma.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Pembuatan Beras Warna

Sebelum dilakukan pembuatan beras warna, terlebih dahulu dilakukan ekstraksi pigmen antosianin dari ubi jalar ungu dengan menggunakan air sebagai pelarut. Antosianin merupakan pigmen yang bersifat polar (Ingrath, Nugroho, & Yulianingsih 2015), sehingga penggunaan air (pelarut yang bersifat polar) dalam proses ekstraksi dapat memisahkan antosianin dari matriks jaringan ubi jalar ungu secara optimal. Perbandingan antara ubi jalar ungu dengan air dalam proses ekstraksi antosianin adalah 2:1. Ekstrak yang diperoleh memiliki warna coklat agak pekat, aroma khas ubi jalar ungu, dan rasa agak manis.

Pembuatan beras warna dilakukan dengan terlebih dahulu merendam beras dalam ekstrak ubi jalar ungu selama 30 menit pada suhu 50°C dalam 3 perbandingan, yaitu 1:1, 1:2, dan 1:3 menggunakan teknik *au bain marie*. Teknik *au bain marie* digunakan agar ekstrak antosianin dapat masuk ke dalam butiran beras secara optimal. Pemanasan dilakukan hingga hampir seluruh ekstrak merembes atau masuk ke dalam beras. Perbedaan perbandingan beras dengan ekstrak antosianin dimaksudkan untuk mendapatkan kondisi yang optimal dalam penyerapan pigmen oleh beras.

Beras yang dihasilkan dari proses perendaman dalam ekstrak ubi jalar berwarna ungu kehitaman, agak beraroma ubi jalar ungu, tekstur pulen, agak berasa ubi jalar ungu. Beras ini selanjutnya dianalisis beberapa karakteristiknya, baik karakteristik fisik maupun organoleptik.



U1

U2

U3

Keterangan:

- U1 : beras direndam dengan perbandingan 1:1
- U2 : beras direndam dengan perbandingan 1:2
- U3 : beras direndam dengan perbandingan 1:3

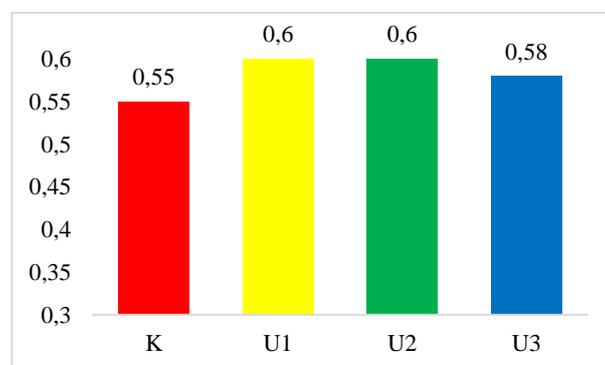
Karakteristik Beras dan Nasi Warna

I. Karakteristik Beras Warna

1) Densitas Kamba

Densitas kamba menunjukkan besarnya massa partikel yang menempati suatu unit volume tertentu (Rohmah 2012). Wirakartakusumah et al. (1992) menyatakan bahwa nilai densitas kamba dari berbagai produk bubuk umumnya berkisar antara 0,30-0,80 g/mL.

Beras warna dengan penambahan pigmen dari ubi jalar ungu memiliki nilai densitas kamba berkisar antara 0.55 hingga 0.60 g/ml. Nilai paling tinggi dimiliki oleh beras warna dengan perlakuan U1 dan U2, sedangkan nilai paling rendah dimiliki oleh beras kontrol (Gambar 1). Dari hasil penelitian ini dapat diketahui bahwa perendaman beras dalam ekstrak ubi jalar ungu dapat meningkatkan bobot beras per volume yang sama, meskipun peningkatannya relatif kecil. Hal ini menunjukkan bahwa dengan volume yang sama, berat dari beras warna yang dapat dimasukkan ke dalam wadah lebih banyak daripada beras kontrol.



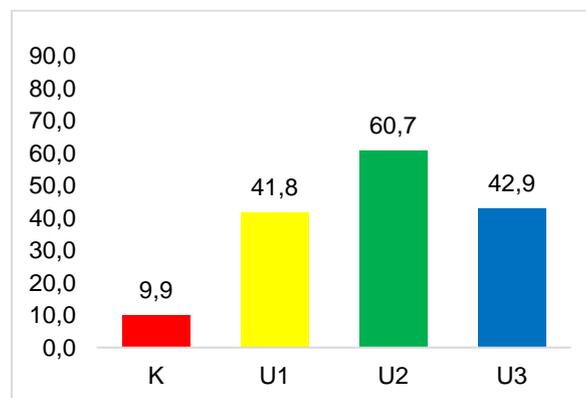
Gambar 1. Nilai Densitas Kamba Beras Warna

Rohmah (2012) menyatakan bahwa semakin tinggi nilai densitas kamba suatu bahan, semakin padat bahan tersebut. Namun, suatu bahan dinyatakan kamba apabila nilai densitas kambanya kecil, artinya untuk volume yang besar, bahan tersebut memiliki bobot yang ringan. Penentuan densitas kamba suatu bahan berkaitan erat dengan proses pengemasan, penyimpanan, dan transportasi. Suatu bahan dengan nilai densitas kamba yang besar akan memerlukan kemasan yang lebih kecil (Setiawati dkk. 2014).

2) *Persentase Butir Patah*

Persentase butir patah (pecah) dihitung berdasarkan perbandingan berat butir atau biji beras pecah dengan total berat beras dan dinyatakan dalam persentase. Butir patah adalah beras dengan ukuran lebih besar dari 0,2-0,8 bagian dari beras utuh. Butir patah menjadi salah satu parameter mutu beras yang penting karena dapat mempengaruhi mutu nasi yang dihasilkan. Semakin banyak butir beras yang pecah, maka semakin rendah mutu suatu beras. Berdasarkan SNI 6128:2015, beras dengan persentase butir patah kurang dari 5% dikategorikan sebagai beras dengan kualitas premium, sedangkan beras yang memiliki butir patah lebih dari 35% adalah beras dengan mutu paling rendah, yaitu mutu 3.

Penambahan pigmen antosianin dari ubi jalar ungu dapat meningkatkan persentase butir patah dari beras warna. Dari gambar 2 dapat dilihat bahwa beras kontrol memiliki persentase butir patah paling rendah, yaitu 9.9%. Beras ini dikategorikan sebagai beras dengan kualitas II. Namun, ketika direndam dalam ekstrak ubi jalar ungu, persentase butir patah dari beras warna naik menjadi 41.8% untuk beras dengan perlakuan U1, 60.7% untuk perlakuan U2, dan 42.9% untuk perlakuan U3. Adanya peningkatan nilai persentase butir patah karena perendaman dalam ekstrak ubi jalar ungu disebabkan oleh semakin rapuhnya struktur butir beras, sehingga ketika dikeringkan dalam oven, banyak beras yang patah. Ini tentu saja dapat menurunkan mutu dari beras warna.



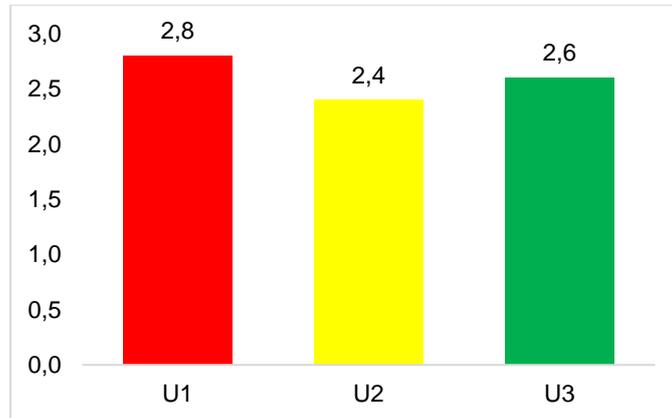
Gambar 2. Persentase Butir Patah Beras Warna

II. Karakteristik Organoleptik Nasi Warna

1) *Warna*

Penerimaan warna nasi dengan penambahan pigmen dari ubi jalar ungu dilaksanakan dengan menggunakan uji hedonik oleh 20 orang panelis agak terlatih. Hasil uji hedonik memperlihatkan bahwa rata-rata tingkat penerimaan panelis terhadap warna

nasi berkisar antara 2.4 hingga 2.8. Nasi dengan tingkat penerimaan warna tertinggi adalah nasi warna dengan perlakuan U1, sedangkan nasi dengan tingkat penerimaan terendah adalah nasi dengan perlakuan U2 (Gambar 3). Dengan demikian, tingkat penerimaan warna untuk nasi warna dengan penambahan pigmen ubi jalar ungu adalah antara biasa hingga suka.

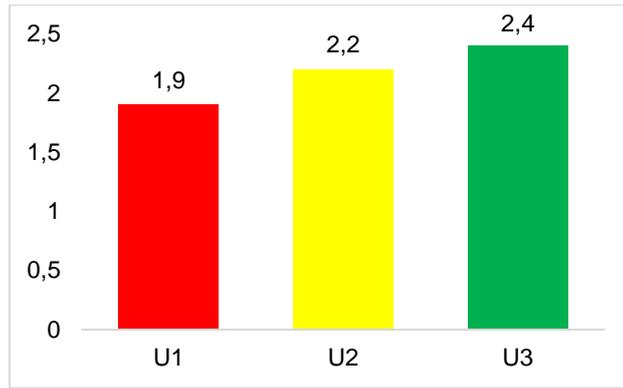


Gambar 3. Rata-rata Penilaian Panelis terhadap Warna Nasi Warna

Warna nasi disebabkan oleh pigmen antosianin dari ubi jalar ungu yang masuk ke dalam struktur beras selama proses *au bain marie*. Proses pemanasan menyebabkan terbukanya struktur pati dan pati mengalami pembengkakan karena terjadinya gelatinisasi pati (Winarno 2002). Dengan terbukanya struktur pati tersebut, pigmen antosianin dapat masuk ke dalam struktur beras.

2) Rasa

Rata-rata nilai penerimaan panelis terhadap rasa nasi warna berkisar antara 1.9-2.4 (Gambar 4). Ini berarti tingkat penerimaan rasa nasi dengan penambahan pigmen ubi jalar ungu berada pada rentang antara biasa hingga suka. Nasi dengan tingkat penerimaan rasa tertinggi adalah nasi dengan perlakuan U3, sedangkan nasi dengan perlakuan U1 memiliki nilai penerimaan terhadap rasa yang paling rendah. Terdapat kecenderungan, semakin tinggi tingkat perbandingan ekstrak ubi jalar ungu dengan beras, semakin tinggi nilai penerimaan rasa nasi.

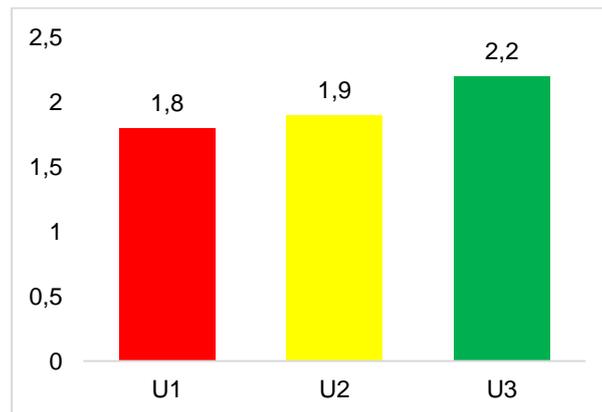


Gambar 4. Rata-rata Penilaian Panelis terhadap Rasa Nasi Warna

Rasa nasi warna dipengaruhi oleh rasa beras dan rasa ekstrak ubi jalar ungu yang masuk ke dalam butiran beras. Ubi jalar ungu memiliki rasa manis, walaupun tidak semanis rasa ubi jalar putih. Ekstrak ubi jalar ungu memiliki rasa ubi, walaupun terdapat sedikit rasa langu yang berasal dari getah yang terdapat pada ubi jalar ungu. Namun, dengan adanya proses pemanasan pada beras, rasa langu dari ekstrak ubi jalar ungu tidak muncul ketika beras dimasak menjadi nasi warna.

3) *Tekstur*

Nasi warna dengan penambahan pigmen dari ubi jalar ungu memiliki tingkat penerimaan panelis terhadap tekstur yang relatif sedang. Rata-rata penilaian panelis terhadap tekstur nasi dengan penambahan pigmen dari ubi jalar ungu adalah antara 1.8 hingga 2.2 atau biasa (Gambar 5).

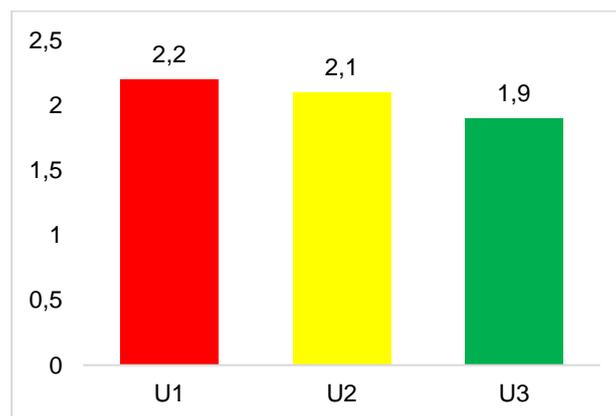


Gambar 5. Rata-rata Penilaian Panelis terhadap Tekstur Nasi Warna

Tekstur nasi dipengaruhi oleh perbandingan antara kadar amilosa dengan amilopektin. Semakin tinggi kandungan amilosa, maka semakin pera nasi yang dihasilkan (Juliano 1994). Menurut Aliawati (2003), beras IR 64 memiliki kadar amilosa 23,5. Kadar amilosa beras IR 64 ini termasuk kategori tinggi, sehingga nasi yang dihasilkan bersifat pera. Namun, dengan adanya proses pemanasan pada pembuatan beras warna, kadar amilosa nasi akan semakin menurun dengan semakin lamanya pemanasan atau pemasakan. Hal ini disebabkan oleh meluruhnya amilosa yang memiliki berat molekul rendah (Haryanti, Setyawati, dan Wicaksono 2014).

4) Aroma

Rata-rata tingkat penerimaan panelis terhadap aroma semua nasi hampir sama. Nilai penerimaan panelis untuk ketiga nasi adalah antara 1.9-2.2 atau berada pada skala biasa. Data ini memperlihatkan bahwa penambahan pigmen dari ubi jalar ungu tidak terlalu mengubah aroma nasi warna yang dihasilkan, sehingga nasi tersebut masih layak untuk dikonsumsi.



Gambar 6. Rata-rata Penilaian Panelis terhadap Aroma Nasi Warna

Aroma ekstrak ubi jalar ungu adalah manis dengan sedikit langu. Walaupun begitu, ketika ditambahkan ke dalam beras, aroma langu tersebut tidak begitu tercium pada nasi karena aroma langu dari ekstrak ubi jalar ungu telah hilang selama proses pengeringan beras. Hal ini menyebabkan aroma nasi warna masih dapat diterima panelis.

KESIMPULAN DAN SARAN

Beras warna dapat dibuat dengan menambahkan ekstrak ubi jalar ungu yang mengandung pigmen antosianin pada beras IR-64 dengan perbandingan beras dan ekstrak sebesar 1:1, 1:2, dan 1:3 serta menggunakan metode *au bain marie*. Beras warna memiliki nilai densitas kamba yang hampir sama dengan beras kontrol. Namun, persentase butir

patah dari beras warna masih tinggi, sehingga beras warna yang dihasilkan masuk ke dalam mutu 3. Hasil uji hedonik memperlihatkan bahwa seluruh nasi warna dapat diterima panelis, baik untuk aspek warna, rasa, tekstur, maupun aroma dengan kisaran penerimaan dari biasa hingga suka.

Untuk penelitian selanjutnya, perlu dipelajari metode pembuatan beras warna yang lebih baik agar persentase butir patah beras menjadi semakin rendah. Selain itu, perlu pula dilakukan upaya untuk meningkatkan penerimaan nasi secara organoleptik, penentuan umur simpan dari beras warna, serta penelitian tentang stabilitas pigmen yang terdapat dalam beras warna selama penyimpanan dalam kemasan tertentu.

DAFTAR PUSTAKA

- Aliawati, G. (2003). *Teknik Analisis Kadar Amilosa dalam Beras*. Buletin Teknik Pertanian Vol. 8 Nomor 2.
- Alsuhendra dan Ridawati. (2016a). *Pembuatan dan Karakterisasi Beras Warna dengan Penambahan Pigmen Alami dari Umbi Bit (*Beta vulgaris L.*)*. Prosiding Seminar Nasional FKPT-TPI, Universitas Jambi. Hal. 303-313.
- Alsuhendra dan Ridawati. (2016b). *Pengaruh Perbandingan Beras dan Ekstrak Kayu Secang (*Caesalpinia sappan L*) terhadap Kualitas Beras Warna Kayu Secang*. Prosiding Seminar Nasional Pendidikan Teknik Boga dan Busana, UNY Yogyakarta.
- Badan Pusat Statistik. (2017). *Konsumsi beras per kapita per minggu*. <https://www.bps.go.id/linkTabelStatis/view/id/950>. diunduh tanggal 6 September 2017.
- Badan Standardisasi Nasional. (2015). *SNI 6128:2015 tentang Beras*.
- Gardjito, M, A. Djuardi, dan E. Harmayani. (2013). *Pangan Nusantara Karakteristik dan Prospek untuk Percepatan Diversifikasi Pangan*. Kencana Prenada Media Group, Jakarta.
- Haryanti, P., R. Setyawati, & R. Wicaksono. (2014). *Pengaruh Suhu dan Lama Pemanasan Suspensi Pati serta Konsentrasi Butanol terhadap Karakteristik Fisikokimia Pati Tinggi Amilosa dari Tapioka*. Agritech, Vol. 34, No. 3.
- Ingrath, W, WA. Nugroho, dan R. Yulianingsih. (2015). *Ekstraksi Pigmen Antosianin dari Kulit Buah Naga Merah (*Hylocereus costaricensis*) sebagai Pewarna Alami Makanan dengan Menggunakan Microwave (Kajian Waktu Pemanasan dengan Microwave dan Penambahan Rasio Pelarut Aquades dan Asam Sitrat)*. Jurnal Bioproses Komoditas Tropis, Vol. 3 No. 3.
- Juliano, B.O. (1994). *Criteria and Test for Rice Grain Quality*. In: *Rice Chemistry and Technology* (B.O. Juliano, ed., 1994). American Association of Cereal Chemists. St. Paul.
- Koswara, S. (2009). *Teknologi Pengolahan Beras (Teori dan Praktek)*. eBookPangan.com.
- Rohmah, M. (2012). *Karakterisasi Sifat Fisikokimia Tepung dan Pati Pisang Kapas (*Musa comiculata*)*. Jurnal Teknologi Pertanian 8(1): 20-24.

Setiawati, N.P., Santoso, J. & Purwaningsih, S. (2014). *Karakteristik Beras Tiruan dengan Penambahan Rumput Laut (Eucheuma cottonii) Sebagai Sumber Serat Pangan*. *Jurnal Ilmu dan Teknologi Kelautan Tropis*, 6(1), 197-208.

Winarno, F. G. (2002). *Kimia Pangan dan Gizi*. Gramedia Pustaka Utama, Jakarta.

Wirakartakusumah MA, A. Kamarudin, AM. Syarif. (1992). *Sifat Fisik Pangan*. PAU Pangan dan Gizi IPB. Gramedia. Jakarta.

POLA PEMBERDAYAAN KULTURAL EKOLOGIS SOLUSI MENGATASI KERAWANAN PANGAN ORANG RIMBA DI TAMAN NASIONAL BUKIT DUABELAS JAMBI

Rina Astarika

UPBJJ-UT Jambi

Email korespondensi : rinaastarika@gmail.com

ABSTRAK

Orang Rimba atau yang dikenal dengan Suku Anak Dalam (SAD) adalah salah satu etnik tradisional yang ada di Indonesia. Orang Rimba merupakan sebutan bagi komunitas adat yang hidup dalam hutan di Provinsi Jambi. Populasi Orang Rimba terbanyak ditemukan di kawasan Taman Nasional Bukit Dua Belas (TNBD), Taman Nasional merupakan kawasan konservasi biodiversitas, selain juga merupakan tempat hidup bagi orang Rimba. Berbagai hasil penelitian di TNBD menunjukkan terjadinya degradasi dan kerusakan hutan akibat illegal logging, penebangan hutan, Hutan Tanaman Industri (HTI), Transmigrasi dan perkebunan kelapa sawit oleh perusahaan dan personal tanpa kontrol, sehingga menyebabkan rusaknya konservasi hutan dan orang Rimba makin terdesak dan mengalami kekurangan pangan. Berbagai program pemberdayaan telah dilakukan oleh semua pihak, pemerintah, swasta ataupun LSM untuk memberdayakan Orang Rimba. Tujuan utamanya adalah agar Orang Rimba dapat berdaya untuk mencukupi kebutuhan pangannya. Pola pemberdayaan bersifat kultural ekologis berdasarkan kearifan lokal adalah solusi pemberdayaan yang tepat diterapkan untuk Orang Rimba.

Kata Kunci : Orang Rimba – TNBD – Pola Pemberdayaan Kultural Ekologis

PENDAHULUAN

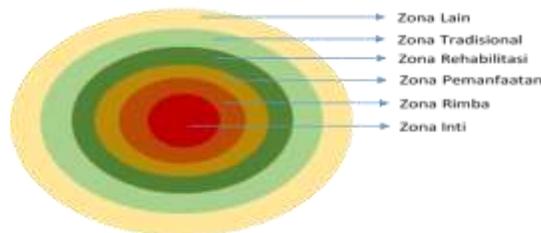
Pembangunan pada Komunitas Adat Terpencil (KAT) menjadi perhatian serius dalam pembangunan di Indonesia, tercermin dari fakta bahwa KAT menjadi prioritas pembangunan yang tertuang dalam Program Nawacita Presiden Jokowi-JK point ketiga yaitu membangun Indonesia dari pinggiran dengan memperkuat daerah-daerah dan desa dalam kerangka negara kesatuan. Pemerintah Indonesia mempunyai basis hukum yang kuat untuk merealisasikan perlindungan sosial terhadap komunitas adat, sesuai pasal 18 B ayat (2) UUD 1945 yang berbunyi : *“Negara mengakui dan menghormati kesatuan masyarakat hukum adat beserta hak-hak tradisionalnya sepanjang masih hidup dan sesuai dengan perkembangan masyarakat dan prinsip Negara Kesatuan Republik Indonesia, yang diatur dengan Undang-Undang.”*

Komunitas Adat (KAT) yang tinggal di Propinsi Jambi dikenal dengan sebutan “Orang Rimbo”, “Suku Anak Dalam” atau “Suku Kubu”. Pola penghidupan berpindah menyebabkan Orang Rimba terbagi ke dalam tiga wilayah ekologi. Sebagian kecil dari mereka hidup di Taman Nasional Bukit 30 (bagian utara Provinsi Jambi); populasi Orang Rimba terbanyak ditemukan di kawasan Taman Nasional Bukit Dua Belas (TNBD), sementara sisanya dijumpai di sepanjang Jalan Lintas Sumatera. Berdasarkan data dari Badan Taman Nasional Bukit Dua

Belas (BTNBD) pada pertengahan tahun 2013, total populasi Orang Rimba sekitar 3.000 jiwa dan sekitar 1.775 jiwa dari populasi ini terkonsentrasi di TNBD, karena itu kawasan ini menjadi pusat persebaran dan budaya Orang Rimba (Sozi, 2014).

Awalnya TNBD adalah perluasan dari kawasan Cagar Biosfer Bukit Duabelas (CBB) dengan luas 29.485 Ha. Kawasan TNBD menjadi satu-satunya taman nasional yang dibentuk atas dasar pemenuhan kebutuhan penghidupan suku asli minoritas, yakni Orang Rimba yang dipadukan dengan kepentingan konservasi biodiversity (Aritonang 2005), hingga akhirnya tanggal 23 Agustus 2000 atas usulan KKI-Warsi, Menteri Kehutanan RI merubah status Cagar Biosfer Bukit Duabelas menjadi Taman Nasional Bukit Duabelas (TNBD) ditunjuk berdasarkan Surat Keputusan Menteri Kehutanan dan Perkebunan Nomor : 258/Kpts-II/2000 sekaligus menambah luas areal menjadi 60.500 Ha, yang mencakup tiga wilayah Kabupaten, yaitu Kabupaten Batanghari ± 65 % (37.000 ha), Kabupaten Sarolangun ± 15 % (9.000 ha) dan Kabupaten Tebo ± 20% (11.500 ha) (BTNBD, 2007). Perubahan status dari Cagar Biosfer menjadi TNBD menyebabkan beralihnya kebijakan pemerintah, karena pengaturan TNBD mengharuskan adanya sistem zonasi.

Zonasi di TNBD dibedakan menjadi 6 yaitu zona inti, zona rimba, zona pemanfaatan, zona rehabilitas, zona tradisional dan zona lain, dan diilustrasikan seperti Gambar ... berikut.



Gambar 1 Pembagian zona di TNBD

Zona inti menurut aturannya adalah kawasan yang tidak boleh dimasuki, diakses, dan dimanfaatkan oleh masyarakat, termasuk Orang rimba, demikian pula dengan zona rimba dan zona rehabilitas. Orang Rimba sebagai masyarakat adat yang sudah lama mendiami kawasan Bukit Dua Belas hanya boleh menempati zona tradisional yang berada di pinggir kawasan TNBD untuk menjalankan aktivitas ekonomi dan tradisi (Burlian, 2011). Hal ini mengakibatkan terganggunya, perekonomian Orang Rimba dan mereka mengalami kekurangan pangan. Di awal tahun 2015, nasib Orang Rimba seakan tidak pernah lepas dari kesengsaraan. Fenomena kematian 11 Orang Rimba karena kelaparan di kawasan TNBD merupakan salah satu bukti bahwa Pemerintah telah abai terhadap kelangsungan hidup mereka (Ferry, 2016).

Dalam upaya untuk mengatasi hal ini, Pemerintah melakukan berbagai program-program pemberdayaan. Tidak hanya Pemerintah, Swasta dan berbagai LSM dan NGO juga

terlibat aktif didalamnya. Pemerintah berusaha memperbaiki kualitas kehidupan sosial ekonomi Orang Rimba dengan cara: membangun tempat pelayanan kesehatan, pemberian bantuan bibit, membangun tempat tinggal dan sebagainya.

Proses pembangunan pada masa orde lama identik dengan pembangunan fisik. Istilah pembangunan juga semakin berkembang sebagai terjemahan dari beragam istilah asing, sehingga terkadang mengandung kerancuan makna. Pembangunan sering disebut dengan istilah: *development, growth and change, modernization* bahkan juga *progress*. Sejatinnya pembangunan itu tidak hanya fisik saja, tapi juga non fisik, baik proses maupun tujuan, baik duniawi maupun rohaniah (Mardikanto, 2010). Pembangunan juga mencakup perubahan ekologis, sosial dan kemasyarakatan (Budiman, 1995).

Namun upaya-upaya pembangunan yang telah dilakukan oleh Pemerintah kepada Orang Rimba tidak sepenuhnya berhasil. Program-program pembangunan yang dikatakan bersifat *button up*, kenyataannya dilapangan berpola *top down*. Program pembangunan ini seringkali mengalami kegagalan sehingga mengakibatkan terabainya Orang Rimba (Mahmud dan Edy, 2010). Hal ini ditandai dengan banyaknya perkampungan yang sudah dibangun Pemerintah namun ditinggalkan oleh Orang Rimbo. Mereka kembali lagi masuk kedalam hutan. Semenjak banyaknya hutan beralih fungsi menjadi Hutan Tanaman Industri oleh pihak swasta menyebabkan hutan tidak lagi menjadi tempat tinggal yang "adaptif" bagi Orang Rimba dan banyak Orang Rimba yang keluar dari hutan untuk mencari sumber pangan. Terjadinya kematian Orang Rimba karena kelaparan di kawasan TNBD merupakan salah satu bukti bahwa Pemerintah telah abai terhadap kelangsungan hidup mereka.

KONSEP PEMBERDAYAAN KULTURAL EKOLOGIS

Kata *empower* bersinonim dengan memberi daya atau kekuasaan kepada. Ada dua citra pemberdayaan, yaitu : (1) yang memberi manfaat baik kepada pihak yang memberi kuasa maupun kepada pihak yang mendapat kuasa; dan (2) kekuasaan didapat oleh pihak yang sebelumnya tidak berkuasa melalui perjuangan sendiri. Tipe 1 disebut sebagai pemberdayaan (*empowerment*), sedangkan tipe 2 disebut "*self empowerment*" atau pemberdayaan sendiri. Konsep pemberdayaan memberi kerangka acuan mengenai kekuasaan (*power*) dan kemampuan (*kapabilitas*), yaitu: sosial, ekonomi, budaya, politik dan kelembagaan (Bahua, 2015).

Suharto (2004) menjelaskan bahwa secara konseptual pemberdayaan (*empowerment*), berasal dari kata *power* (kekuasaan) atau keberdayaan. Kekuasaan seringkali dihubungkan

dengan kemampuan kita untuk membuat orang lain melakukan apa yang kita inginkan, terlepas dari keinginan dan minat mereka. Kekuasaan tercipta dari relasi sosial, karena itu, kekuasaan berkaitan dengan pengaruh dan kontrol. Pemberdayaan sebagai sebuah proses perubahan memiliki konsep yang bermakna, sehingga (1) bahwa kekuasaan dapat berubah, jika kekuasaan tidak dapat berubah, pemberdayaan tidak mungkin terjadi dengan cara apapun, dan (2) bahwa kekuasaan dapat diperluas konsep ini menenknakan pada pengertian kekuasaan tidak statis, melainkan dinamis.

Dalam melakukan pemberdayaan untuk mencapai khususnya pada suku minoritas konsep kultural ekologis menjadi perhatian utama, karena kultural ekologi sebagai studi tentang bagaimana penggunaan sumberdaya alam oleh manusia mempengaruhi dan dipengaruhi oleh organisasi sosial dan nilai budaya (Bennet, 1969) dari titik pandang warga setempat yang tercermin pada perilaku-perilaku yang diperlihatkannya. Pendapat ini didukung oleh Chambers, yang mengatakan pemberdayaan masyarakat harus merangkum nilai-nilai sosial yang merefleksikan paradigma baru pembangunan dengan sifat *people centered*, *participatory*, *empowering* dan *sustainable*. Pemberdayaan masyarakat terutama dalam hal peningkatan peran masyarakat dalam pembangunan, merupakan kunci keberhasilan dalam rangka pengentasan kemiskinan dan peningkatan kemakmuran masyarakat, khususnya di desa tertinggal, sekaligus sebagai dasar untuk mengurangi kesenjangan pendapatan antar penduduk. Obyek dari kultural ekologi mengacu pada konsep-konsep ekosistem, sistem sosial budaya, adaptasi dan keseimbangan dinamis.

Tingkat Pemberdayaan

Dalam pelaksanaan pemberdayaan masyarakat (khususnya pada suku terpencil) terdapat derajat/ tingkatan keberdayaan masyarakat, hal ini menggambarkan kondisi masyarakat setelah diterapkan konsep tersebut. Lima tingkatan keberdayaan masyarakat menurut Hurairah (2005) yaitu :

1. terpenuhinya kebutuhan dasar;
2. penguasaan dan akses terhadap berbagai sistem dan sumber yang diperlukan;
3. dimilikinya kesadaran penuh akan berbagai potensi, kekuatan dan kelemahan diri serta lingkungan;
4. kemampuan berpartisipasi secara aktif dalam berbagai kegiatan yang bermanfaat bagi lingkungan yang lebih luas;

5. kemampuan untuk mengendalikan diri dan lingkungannya, terlihat dari keikutsertaan dan dinamika masyarakat dalam mengevaluasi dan mengendalikan berbagai program dan kebijakan institusi pemerintahan.

Lima tingkatan keberhasilan pemberdayaan masyarakat diatas, sesuai dengan teori kebutuhan yang digagas oleh Abraham Harold Maslow atau lebih dikenal dengan Teori Kebutuhan Maslow (Robins dan Judge, 1990 dalam Nugroho *et al.*, 2001) yang dikenal dengan hierarki kebutuhan (*hierarchy of needs*). Dia membuat hipotesis bahwa dalam setiap diri manusia terdapat hierarki dari lima kebutuhan. Kebutuhan-kebutuhan tersebut adalah :

1. Fisiologis : meliputi rasa lapar, haus, berlindung, seksual dan kebutuhan fisik lainnya
2. Rasa aman : meliputi rasa ingin dilindungi dari bahaya fisik dan emosional
3. Sosial : meliputi rasa kasih sayang, kepemilikan, penerimaan, dan persahabatan
4. Penghargaan : meliputi factor-faktor penghargaan internal seperti kehormatan, otonomi dan pencapaian dan factor-faktor penghargaan eksternal seperti status, pengakuan dan perhatian
5. Aktualisasi diri : dorongan untuk menjadi seseorang sesuai kecakapannya, meliputi pertumbuhan, pencapaian potensi seseorang dan pemenuhan diri sendiri

Bagi Orang Rimba tercukupinya kebutuhan pangan



Gambar 2. 1. Hierarki Kebutuhan Maslow
(Sumber : faida, 2016)

Ekosistem dan Sistem Sosial Budaya

Konsep paling mendasar dalam analisis ekologi adalah ekosistem. Ekosistem menurut Hardesty (1977) adalah suatu interaksi antara kelompok tanaman dan satwa dengan

lingkungan non hidupnya. Dalam hubungan antara ekosistem dan sistem sosial budaya, Bates (1953) mengatakan sebagai pandangan ekologis. Pandangan tersebut merupakan kelanjutan dari lingkungan dan komuniti biotiknya. Sistem adalah agregasi atau pengelompokan obyek-obyek yang dipersatukan oleh beberapa bentuk interaksi yang tetap atau saling tergantung. Dalam antropologi yang dimaksud sebagai keseluruhan integrasi adalah sistem sosial budaya atau kebudayaan, sedangkan dalam ekologi keseluruhan integrasi tersebut adalah suatu ekosistem (Foster, 1986)

Adaptasi dan Keseimbangan Dinamis

Konsep adaptasi yang menjadi rujukan adalah konsep Rapaport (1968), Sahlins (dikutip Bennet 1976) dan Hansen (1979). Rapaport (1968) mengemukakan bahwa konsep adaptasi sebagai berikut :

.....the process by which organisms or groups of organism through responsive changes in their states, structures, or compositions, maintain homeostatis in and amongst themselves in the fact of both short-term environmental fluctuations and longterm changes in compositions or structure of their environment.

Dengan memasukkan unsur adaptasi dalam analisisnya maka ekologi menjelaskan secara sistemik dan saling ketergantungan antar komponen memperhatikan proses pengembangan, pemeliharaan dan perubahan hubungan antar komponen. Analisa ekologi dapat bekerja dengan memasukkan unsur lingkungan fisik dan lingkungan sosial.

Menurut Hansen (1979) adaptasi sebagai suatu konsep proses penyesuaian pada keadaan yang berubah. Bennet (1976) menganggap bahwa adaptasi adalah kapasitas manusia untuk melakukan *self objectification*. Adaptasi bukan hanya persoalan bagaimana mendapatkan makanan dari suatu kawasan tertentu, tetapi juga mencakup persoalan transformasi sumberdaya lokal. Bennet juga menyatakan terdapat tiga konsep mengenai adaptasi yaitu : *adaptive behavior*, *adaptive strategies* dan *adaptive process*. **Adaptive behavior** menunjuk pada cara-cara aktual masyarakat menemukan/merencanakan untuk memperoleh sumberdaya untuk mencapai tujuan dan memecahkan masalah. **Adaptive strategies** merupakan pola umum yang terbentuk melalui banyak proses penyesuaian pemikiran masyarakat secara terpisah. Dalam hal ini masyarakat merespon permasalahan yang dihadapi dengan melakukan evaluasi terhadap alternatif yang mungkin dan konsekuensinya, serta berusaha menempatkan permasalahan tersebut dalam suatu design strategis yang lebih luas untuk mengimbangi konflik kepentingan dari banyak pihak. **Adaptive process** adalah

perubahan-perubahan yang ditunjukkan melalui proses yang panjang dengan cara menyesuaikan strategi yang dipilihnya.

Menurut Bennet (1976) penjelasan perspektif ekologi membutuhkan pengidentifikasian faktor-faktor lingkungan yang paling penting dalam menghambat dan mengembangkan perilaku partisipan dan mengasumsikan bahwa organisasi sosial budaya adalah hasil dari proses-proses adaptif dalam rangka mengantisipasi kondisi kedepan. Analisa ekologi mengisolasi variabel-variabel fisik, sosial, dan budaya yang mempengaruhi hasil dari proses tersebut. Bennet menyatakan bahwa basis ekologi manusia adalah kapasitas manusia untuk melakukan self objectification, belajar dan mengantisipasi.

KASUS PEMBERDAYAAN ORANG RIMBA DI TNBD PROPINSI JAMBI

Berbagai Program Pemberdayaan pada Orang Rimba

Program pemberdayaan pada Orang Rimba telah dimulai sejak tahun 1998 kala pemerintah pusat meluncurkan program Sistem Pemukiman Sosial untuk suku terasing yang ada di 18 provinsi di Indonesia. Beberapa kawasan yang ada di Jambi, menerapkan Sistem Pemukiman Sosial Tipe Pemukiman di Tempat Baru (SPS-TPB) dimana kelompok sasaran dibangun kawasan perumahan yang terletak di luar tempat tinggal mereka semula. Selain itu pihak swasta yaitu perusahaan yang ada disekitar TNBD melakukan berbagai program pemberdayaan pada Orang Rimba melalui Program *Corporate Social Responsibility* dan juga pihak LSM baik dalam maupun luar negeri juga ikut terlibat aktif memberdayakan Orang Rimba.

Berbagai Program yang sudah dilakukan berbagai pihak, ternyata tak cukup mampu untuk mengangkat derajat kehidupan Orang Rimba karena penerapannya belum sepenuhnya mengacu pada aspirasi Orang Rimba dan belum menyentuh apa yang sebenarnya mereka inginkan. Meskipun kebijakan yang ditetapkan oleh pemerintah bersifat partisipatif atau bottom up namun dalam implementasinya masih bersifat top down. Strategi yang dilakukan oleh petugas lapangan dalam membina Orang Rimba telah mengacu kepada Petunjuk Pelaksanaan (Juklak) dan Petunjuk Teknis (Juknis) kegiatan namun karena mengabaikan kondisi lapangan, penerimaan dari Orang Rimba tidak penuh, bahkan terjadi penolakan. Program pemberdayaan yang selama ini dilakukan, baik oleh pihak pemerintah, pihak swasta ataupun pihak-pihak lainnya lebih menekankan dan menitikberatkan kepada program *charity*

(sumbangan, bantuan dan amal) atau lebih kepada program *how to give something* (Sjafari, 2011).

Petugas lapangan pemerintah yang telah diberi pemahaman tentang paradigma pembangunan kesejahteraan sosial dengan menempatkan masyarakat sebagai subyek pembangunan, ternyata belum dapat mengimplementasikan dengan baik. Faktor penghambat lainnya datang dari kondisi geografis dan tofografis yang sulit dijangkau serta kualitas sumber daya manusia pelaksana program di lapangan, yang belum menguasai keterampilan dalam melakukan pembinaan dan pemberdayaan. Kurangnya koordinasi antara pemerintah dengan LSM yang bergerak dalam pembinaan Orang Rimba jelas terlihat di Jambi. Masing-masing pihak berjalan sendiri, bahkan terkesan saling menyalahkan sehingga belum ada program terpadu yang dapat dijalankan. Pemborosan anggaran pemerintah pun terjadi dimana-mana karena programnya dijalankan oleh petugas yang kurang bersemangat atau dinamis sebagaimana yang dimiliki para pekerja LSM.

Meski beberapa kabupaten yang didiami Orang Rimba di Provinsi Jambi mengaku telah mencanangkan program terpadu untuk membina KAT namun sampai saat ini belum terekspos bentuk program terpadu yang didengung-dengungkan tersebut. Demikian juga dalam program strategis Jambi EMAS, belum terlihat program pembinaan KAT. Meskipun populasi KAT tidak besar tapi terkait kekhasannya, sudah semestinya mereka memperoleh perhatian yang lebih khusus.

Pola Pemberdayaan Kultural Ekologis suatu Solusi

Budaya Orang Rimba cenderung *paternalistic* (patuh dan taat pada pemimpin adat) dan tidak akan berani melakukan pelanggaran terhadap norma sosial maupun norma adat yang berlaku. Masyarakat adat di Indonesia perlu dipahami sebagai komunitas-komunitas yang memiliki hubungan kuat dengan tanah, wilayah dan sumber daya dan mereka mempergunakan tradisi sebagai alat untuk menghadapi kekuatan dominan yang menciptakan situasi ketidakadilan dalam kehidupan mereka (Arizona, 2014). Karena itu program pemberdayaan yang akan diterapkan pada komunitas ini hendaknya tidak dipisahkan dengan kultural ekologis Orang Rimba.

Pemberdayaan Orang Rimba dimulai melalui perencanaan kaum elit (pemangku adat), dikarenakan Orang Rimba menganut sistem paternalistik. Untuk menghindari bias pemberdayaan, dilakukan melalui suatu aksi sosial secara partisipatif, yang dimulai dari tahap

perencanaan (identifikasi masalah, penentuan prioritas masalah, dan disain program), pelaksanaan, monitoring dan evaluasi, serta menikmati hasil. Chambers (1996) mengatakan salah satu metode yang dianggap cukup efektif untuk mendisain program bagi indigenous people melalui metode PRA (*Participatory Rural Apraisal*). Falsafah yang terkandung didalam metode ini adalah agar mereka dapat menolong diri sendiri dan orang lain serta membangun dari pinggiran (*Helping people ro help themselves and others*) dan (*putting the people first*). Selain diberikan *power* untuk mendefinisikan kebutuhannya secara mandiri dan didampingi oleh pendamping lapangan. Dengan demikian setiap instrument yang diberikan melalui program hanya bersifat stimulus.

Pola Pemberdayaan Orang Rimba melalui PRA dilandasi gagasan pemikiran *ecological perspectives*, terutama apa yang dikenalkan Germain dan Gitterman (1980) tentang The life model, bahwa seseorang dan lingkungannya memiliki hubungan *reciprocal each influences the other over time, through exchanges*. Jadi, apabila ingin menyelesaikan permasalahan Orang Rimba maka tidak terlepas dari permasalahan Orang Rimba dan Komunitasnya.

KESIMPULAN

Secara sepintas, berbagai program pemberdayaan yang telah dilakukan oleh Pemerintah, Swasta dan LSM memberikan angin surga bagi adanya pembangunan yang dapat mensejahterakan masyarakat. Namun dalam prakteknya hal tersebut masih jauh dari harapan. Berbagai Program Pemberdayaan yang dilakukan belum memperhatikan kultural ekologi, sehingga belum mampu memberikan perlindungan bagi Orang Rimba. Oleh karenanya, kedepan dibutuhkan pola pemberdayaan yang memiliki prespectif kultural ekologis agar Orang Rimba dapat sejahtera.

DAFTAR PUSTAKA

- Aritonang R. (2005). Prospek Pengelolaan Taman Nasional Bukit Duabelas. *Tidak dipublikasikan*. Edi, Suharto, 2005. Membangun Masyarakat Memberdayakan Rakyat. Rafika Aditama, Bandung.
- BTNBD (2013). *Laporan Sensus Orang Rimba di Kawaan Taman Nasional Bukit Duabelas*. Sarolangun.
- Budiman A. (1995). Teori Pembangunan Dunia Ketiga. PT. Gramedia. Jakarta.
- Bahua M. I. (2015). Model Pengembangan Masyarakat Komunitas Adat Terpencil (KAT) di Kabupaten Boalemo. *Jurnal Pendidikan, Sosial dan Budaya*. 1 (2): 227 – 294.

- Bennet J. W. (1969). *Nothern Plainsmen: Adaptive Strategy and Agrarian Life*. AHM Publishing. Arlingtong Height.
- Burlian S. (2011). *Resistensi Orang Rimba (Studi Tentang Perlawanan Orang Rimba Menghadapi Kebijakan Pengelolaan TNBD Propinsi Jambi)*. Tesis. Program Pascasarjana. Fakultas Ilmu Sosial dan Ilmu Politik. Universitas Gadjah Mada. Yogyakarta.
- Ferry Y. (2016). *Sejarah Pembinaan Terhadap SAD di Kabupaten Batanghari Propinsi Jambi 1970-2014*. scholar.unand.ac.id/13286/ (diakses tanggal 5 Agustus 2017).
- Foster G. (1986). *Financial Statement Analysis, Second Edition*, Singapore: Prentice-hall.
- Hardesty D. L. (1977). *Ecological Anthropology*. New York. John Wiley.
- Mahmud M. dan Edi K. (2010). "Jurnal Pembangunan Sosial Masyarakat Terasing di Era Otonomi Daerah: Studi Kasus Masyarakat Suku Anak Dalam di Muaro Jambi". *Jurnal Media Akademika*. 25 (4): 331-348.
- Mardikanto T. (2010). *Komunikasi Pembangunan Acuan Bagi Akademisi, Praktisi dan Peminat Komunikasi Pembangunan*. UNS Press. Surakarta.
- Muntholib. (1995). "Orang Rimbo: Kajian Struktural dan Fungsional Masyarakat Terasing di Makekal Propinsi Jambi", *Disertasi*, Doktoral Universitas Padjajaran. Bandung:
- Sjafari Agus, (2011). *Pemberdayaan Keluarga Miskin Melalui Pendekatan Kelompok, Perubahan Sosial (Sebuah Bunga Rampai)*, FISIP UNTIRTA, Serang. Artonang R., 2010. *Orang Rimba Menantang Zaman*. Penerbit. Komunitas Konservasi Indonesia WARSI. Jambi.
- Suharto E. (2004). *Metodologi Pengembangan Masyarakat. Community Work in New Zealand*. [Http://www..policy.hu/suharti/modul a/makindo 19.htm](http://www..policy.hu/suharti/modul a/makindo 19.htm). Diakses 14 Mei 2014.
- Zozi., A. (2014). *Orang Rimba di Taman Nasional Bukit Dua Belas Jambi*. Penerbit BTNBD Jambi

DISTRIBUSI FREKUENSI KEKERAPAN KUNJUNGAN PASIEN RAWAT JALAN DI KLINIK PRATAMA

Ignatius Danny Pattirajawane¹, Siti Khodijah¹, Erfen Gustiawan Suwangto^{1,2}

¹Lembaga Pengembangan Jejaring Klinik Pratama Atma Jaya

²Fakultas Kedokteran Unika Atma Jaya

Email korespondensi : dannyradja@yahoo.co.id

ABSTRAK

Penggunaan sistem informasi manajemen klinik atma jaya (SIMKAJ) pada rekam medis di klinik pratama adalah salah satu penerapan konsep “*smart city*” dalam bidang kesehatan. Salah satu data penting yang diperoleh dari SIMKAJ untuk menilai status kesehatan masyarakat dan keberhasilan program kesehatan preventif dan promotif adalah kekerapan pasien berkunjung untuk berobat. Penelitian ini bertujuan untuk mempelajari distribusi frekuensi kekerapan kunjungan pasien rawat jalan yang berkunjung di klinik pratama Atma Jaya Semanggi. Data yang digunakan adalah data kunjungan harian pasien pemegang asuransi di Klinik Atma Jaya Semanggi selama periode bulan Agustus hingga Desember 2016 dari gudang data SIMKAJ. Dalam penelitian ini akan dihitung mean dan simpangan baku kekerapan kunjungan pasien per 1, 2, 3, 4, 5 bulan. Kemudian plot distribusi frekuensi kekerapan kunjungan pasien akan ditampilkan secara visual dan dilakukan uji kebaikan suai atas distribusi frekuensi relatif kekerapan kunjungan pasien atas distribusi probabilitas poisson dengan mean yang terkait. Hasil penelitian menunjukkan kunjungan pasien asuransi di klinik Atma Jaya Semanggi berdistribusi poisson. Penelitian ini dilakukan pada populasi karyawan Atma Jaya peserta asuransi swasta dan keluarganya dengan struktur komposisi usia populasi yang spesifik sehingga direkomendasikan dilakukan lagi pada populasi lain dengan struktur komposisi usia yang berbeda.

Kata kunci: *Distribusi Poisson, Proses Poisson, Smart city*

PENDAHULUAN

Kota cerdas (*smart city*) seringkali dikaitkan penggunaan teknologi informasi dan komunikasi untuk menunjang berbagai dimensi kehidupan kota seperti infrastruktur, kualitas hidup, ekonomi, lingkungan, pemerintahan, mobilitas, dan sebagainya (Albino, Berardi, Dangelico, 2015). Penerapan teknologi informasi dan komunikasi dalam pelayanan kesehatan merupakan salah satu atribut kota cerdas dalam dimensi kualitas hidup warga kota. Sementara itu sejak era tahun 1980-an telah dikembangkan berbagai perangkat lunak untuk sistem pendukung keputusan klinis sebagai bagian dari perkembangan informasi kesehatan (Kusumadewi, 2009). Salah satu bentuk informasi kesehatan adalah perangkat lunak rekam medis elektronik yang dapat menyimpan data identitas, pemeriksaan, dan penatalaksanaan pasien (Taylor, 2007). Rekam medis elektronik di Indonesia ini kini telah digunakan oleh badan pengelola jaminan kesehatan (BPJS) di fasilitas-fasilitas kesehatan tingkat pertama yang bermitra dengannya.

Klinik pratama atma jaya adalah fasilitas kesehatan tingkat pertama yang telah menggunakan sistem informasi manajemen yang terdiri dari berbagai modul di antaranya rekam medis, keuangan, dan inventori obat. Keluaran dari sistem tersebut adalah gudang data

dari masing-masing modul. Keberadaan sistem informasi manajemen klinik atma jaya tersebut memudahkan para petugas kesehatan dalam pencarian dan menganalisis data. Sistem tersebut juga sangat membantu dalam kunjungan pasien yang berobat ke klinik yang merupakan salah satu indikator untuk menilai status kesehatan masyarakat atau sekelompok orang yang dilayani. Di era jaminan kesehatan nasional, penyelenggara kesehatan harus dapat mengelola dana kesehatan secara efisien namun efektif. Kegiatan kesehatan promotif dan preventif perlu digalakkan sehingga kesehatan warga kota yang dilayani meningkat dan kunjungan pasien sakit menjadi berkurang.

Klinik pratama atma jaya tidak hanya melayani pasien yang membayar pelayanannya dengan dana tunai tetapi juga melayani pasien dengan peserta asuransi. Sebagian besar pasien di klinik tersebut adalah karyawan peserta asuransi swasta yang bekerja sama dengan universitas/yayasan atma jaya. Pengumpulan dana kesehatan dari masing-masing individu oleh perusahaan asuransi merupakan suatu pengelolaan dana kolektif yang perlu digunakan seefisien mungkin. Untuk itu data kekerapan kunjungan pasien merupakan data penting karena semakin sering pasien datang berobat maka semakin sering dana asuransi digunakan. Dengan mengetahui kekerapan kunjungan pasien yang berobat dari suatu komunitas tertentu maka dapat diperoleh gambaran pula perilaku berobat serta dapat dinilai status kesehatan dan keberhasilan program kesehatan promotif/preventif komunitas tersebut. Selain itu kekerapan kunjungan pasien juga berpengaruh terhadap penggunaan dana kesehatan kolektif (asuransi atau jaminan kesehatan).

Tujuan penelitian ini adalah mengetahui gambaran kekerapan kunjungan pasien di klinik pratama atma jaya, yang diperoleh melalui distribusi frekuensi relatif, rata-rata dan simpangan baku kekerapan kunjungan pasien peserta asuransi swasta yang berkunjung di klinik atma jaya semanggi yang dihitung dalam periode tertentu seperti 1, 2, 3, 4, dan 5 bulan. Data distribusi frekuensi relatif yang diperoleh perlu ditampilkan secara visual plotnya dan setelah itu akan dilakukan uji kebaikan suai antara distribusi frekuensi empiris dengan distribusi frekuensi probabilitas teoritis tertentu. Distribusi probabilitas teoritis tertentu yang dimaksud disesuaikan dengan karakteristik fenomena yang diteliti. Peristiwa yang menjadi sorotan adalah kejadian berkunjungnya individu tertentu yang berasal dari populasi peserta asuransi ke klinik. Dengan demikian kita berurusan dengan populasi yang besar dengan peluang sakit atau berkunjung yang kecil. Distribusi probabilitas yang sesuai dengan fenomena tersebut adalah distribusi poisson (Feller, 1968). Oleh sebab itu distribusi frekuensi kekerapan kunjungan pasien yang diperoleh secara empiris dari penelitian akan dibandingkan dengan distribusi poisson terkait.

METODE PENELITIAN

Kekerapan kunjungan pasien berkaitan dengan pembiayaan kesehatan melalui pengelolaan dana kolektif dalam sistem asuransi atau sistem jaminan kesehatan. Untuk itu, subyek penelitian ini perlu dicari dari peserta jaminan kesehatan atau asuransi. Populasi dalam penelitian ini adalah populasi karyawan atma jaya dan keluarganya yang menjadi peserta salah satu perusahaan asuransi swasta. Jumlah seluruh karyawan atma jaya peserta asuransi swasta dan keluarganya adalah 2218 orang.

Data penelitian diambil dari gudang data (*data warehouse*) dalam sistem informasi manajemen klinik atma jaya (SIMKAJ) untuk kunjungan pasien harian selama periode Agustus hingga Desember 2016. Pasien yang diperhitungkan dalam penelitian adalah pasien karyawan atma jaya dan keluarganya yang menjadi peserta asuransi swasta yang bekerja sama dengan universitas/yayasan atma jaya. Selama periode 5 bulan tersebut terdapat 556 kunjungan pasien karyawan atma jaya peserta asuransi swasta yang akan dianalisis dalam penelitian ini.

Data kasar dari gudang data (*data warehouse*) SIMKAJ diperoleh dalam format microsoft excel. Dalam format tersebut dilakukan pembersihan dan seleksi data. Pengolahan data serta produksi gambar plot yang dilakukan dalam penelitian ini menggunakan perangkat lunak statistik sumber terbuka R versi 3.3.1.

Dari gudang data yang digunakan, dilakukan reduksi dimensi data atau jumlah variabel sehingga yang dipergunakan hanya variabel nama pasien yang berkunjung dalam periode terkait. Proses berikutnya ialah menghitung frekuensi kekerapan kunjungan pasien dalam periode satu, dua, tiga, empat dan lima bulan. Yang dimaksud kekerapan kunjungan pasien di sini ialah banyaknya seorang pasien mengunjungi klinik selama periode tertentu (dapat 1 bulan, 2 bulan, dst). Sedangkan yang dimaksud dengan frekuensi kekerapan kunjungan pasien adalah banyaknya pasien yang memiliki nilai kekerapan kunjungan tertentu. Frekuensi relatif kekerapan kunjungan pasien dalam periode tertentu diperoleh dengan membagi frekuensi kekerapan kunjungan pasien dengan jumlah seluruh karyawan atma jaya peserta asuransi swasta.

Dari hasil perhitungan distribusi frekuensi yang diperoleh dihitung nilai ekspektasi dan variansi serta simpangan baku variabel random kekerapan kunjungan pasien ($N = i, i = 1, 2, 3, \dots, n$) dalam periode tertentu. Rumus yang digunakan ialah perhitungan nilai ekspektasi dan variansi untuk variabel random berdistribusi diskrit yakni:

$$\mu(N) = \sum_{i=0}^n ip_i \quad (1)$$

$$Var(N) = \sum_{i=0}^n (i - \mu(N))^2 p_i \quad (2)$$

Dalam rumus di atas $i = 0, 1, 2, \dots, n$ adalah kekerapan kunjungan setiap pasien dalam periode tertentu dan p_i adalah frekuensi relatif atau peluang jumlah kunjungan pasien dalam periode tersebut.

Salah satu langkah penting dalam menilai distribusi frekuensi relatif yang dihasilkan suatu data adalah dengan mencocokkannya kepada distribusi probabilitas yang sudah dikenal pada umumnya. Untuk itu plot distribusi frekuensi relatif kekerapan kunjungan ditampilkan untuk diinspeksi dan dinilai kecocokannya dengan distribusi tertentu. Dan setelah itu dilakukan uji kebaikan suai (*goodness of fit*). Adapun distribusi teoritis yang diambil dalam penelitian ini adalah distribusi poisson berdasarkan karakteristik fenomena yang dibahas pada bagian latar belakang di atas.

Pada dasarnya distribusi poisson adalah distribusi probabilitas variabel acak yang menyatakan banyaknya sukses yang terjadi dalam suatu selang waktu atau daerah tertentu (Walpole & Myers, 1989). Distribusi tersebut dinyatakan dengan formulasi:

$$p(N = i) = \frac{e^{-\lambda} \lambda^i}{i!}, \quad i = 0, 1, 2, \dots \quad (3)$$

Dalam rumus (3) di atas λ adalah parameter distribusi poisson berupa mean dan simpangan baku distribusi. Parameter tersebut dapat dinyatakan dalam dimensi waktu $\lambda = \alpha t$ di mana t adalah waktu tunggu atau waktu kedatangan suatu peristiwa yang diobservasi. Dalam penelitian ini kami menyebutkannya sebagai waktu observasi dan nilai t diubah-ubah mulai dari 1 bulan dan kelipatannya yakni 2, 3, 4 dan 5 bulan.

Parameter α menyatakan intensitas aliran peristiwa. Semakin besar nilai α semakin sering peristiwa terjadi dalam selang waktu observasi tertentu. Dalam konteks penelitian ini nilai α yang besar diartikan semakin banyak yang sakit (berkunjung ke klinik). Sebaliknya nilai α yang kecil diartikan sebagai semakin sedikit yang berkunjung ke klinik.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Dengan menggunakan gudang data kunjungan pasien bulan Agustus – Desember 2016 yang diperoleh dari SIMKAJ dapat dihitung frekuensi kekerapan berkunjung pasien peserta asuransi dalam periode 1, 2, 3, 4, dan 5 bulan. Kemudian dengan membagi hasil tersebut

dengan jumlah total karyawan atma jaya peserta asuransi (2218 peserta) maka diperoleh nilai frekuensi relatif kekerapan berkunjung pasien.

Setelah itu akan dihitung mean dan simpangan baku atas distribusi frekuensi kekerapan kunjungan pasien di klinik atma jaya semanggi dengan menggunakan rumus (1) dan (2) pada bagian metodologi. Perhitungan tersebut dilakukan untuk setiap periode yakni per 1, 2, 3, 4, dan 5 bulan. Hasil perhitungan tersebut ditampilkan pada tabel 1 di bawah.

Tabel 1. Mean dan simpangan baku distribusi frekuensi kekerapan kunjungan pasien pada setiap periode (1, 2, 3, 4, 5 bulan)

Periode	Bulan (Tahun 2016)	Mean	Variansi	Simpangan baku
1 bulan	Agustus	0.1230839	0.01367163	0.1169257
	September	0.1311993	0.01537397	0.1239918
	Oktober	0.135257	0.01639192	0.1280309
	November	0.1293959	0.01503669	0.1226242
	Desember	0.1167719	0.01229882	0.1109
2 bulan	Agustus – September	0.2542831	0.05295008	0.2301088
	September – Oktober	0.2664563	0.05751686	0.2398267
	Oktober – November	0.2646528	0.05698344	0.238712
	November – Desember	0.2461677	0.04992297	0.2234345
3 bulan	Agustus – Oktober	0.3895401	0.1104807	0.3323864
	September – November	0.3958521	0.1134595	0.3368375
	Oktober – Desember	0.3814247	0.1069112	0.3269728
	Agustus – November	0.518936	0.1706376	0.413083
4 bulan	September – Desember	0.6505861	0.281224	0.5303056
	Agustus – Desember	0.6357078	0.3755167	0.6127942

Pada tabel di atas terlihat bahwa nilai parameter mean mendekati simpangan bakunya. Hal ini memperlihatkan ciri-ciri distribusi poisson. Nilai mean dan simpangan baku dalam satu periode terlihat saling mendekati atau sama hingga dua desimal sehingga hal ini memperlihatkan bahwa dalam satu periode distribusi frekuensi kekerapan kunjungan pasien memiliki parameter distribusi poisson yang kurang lebih sama.

Distribusi frekuensi kekerapan kunjungan pasien yang memiliki parameter distribusi poisson, memberikan makna bahwa peristiwa kunjungan untuk berobat seseorang dari suatu komunitas tertentu ke klinik pratama merupakan suatu kejadian yang jarang. Hal ini sesuai dengan sifat distribusi poisson yang merupakan pendekatan distribusi binomial dengan nilai peluang (p) kecil, sementara populasinya (n) besar. Selain itu Ross (2010) menyebutkan bahwa klaim asuransi mengikuti distribusi poisson. Penelitian ini memperlihatkan bahwa kekerapan kunjungan pasien peserta asuransi yang berobat di klinik pratama dari suatu

komunitas tertentu juga identik dengan peristiwa klaim asuransi dari sekelompok orang pemegang polis asuransi.

Selain itu juga terlihat bahwa mean dan simpangan baku pada periode 2 bulan kurang lebih merupakan kelipatan 2 kali dari mean dan simpangan baku periode 1 bulan. Parameter-parameter pada periode 3 bulan juga kurang lebih merupakan kelipatan 3 kali dari periode 1 bulan. Demikian pula seterusnya untuk periode 4 bulan dan 5 bulan. Hal ini merupakan ciri penting yang mengarahkan kita untuk melihat bahwa serangkaian observasi di atas dapat diumumkan ke dalam proses poisson.

Jika $\pi_1(\alpha)$ adalah simbol untuk distribusi poisson dengan periode observasi 1 bulan dan dengan parameter (mean dan simpangan baku) α , maka $\pi_t(\alpha t)$ adalah distribusi poisson dengan periode observasi t bulan dengan parameter αt . Dalam penelitian ini nilai t adalah bilangan bulat 1, 2, 3, 4, 5. Namun demikian melalui pengumuman distribusi poisson ke dalam proses poisson, nilai t tidak harus bilangan bulat positif sehingga ia dapat memiliki nilai real tidak negatif.

Terdapat literatur klasik dalam bidang probabilitas yang membahas proses poisson dengan cukup panjang lebar, di antaranya Doob (1953), Feller (1968 & 1971), Gnedenko (1969), Chung (1983), Parzen (1999). Literatur yang lebih baru tentang hal tersebut dapat ditemukan pada Ross (2010) dan salah satu referensi yang berbahasa Indonesia dapat dilihat dalam Subanar (2004). Dari berbagai definisi yang ada dalam berbagai literatur tersebut mengenai proses poisson, kami mengambil definisi dari Chung (1983), Ross (2010) dan Subanar (2009) yang kami anggap paling sederhana dan cocok dalam menjelaskan hasil penelitian ini.

Definisi proses poisson. Keluarga variabel random $\{X(t)\}$, terindeks oleh variabel kontinu t yang memiliki nilai dalam selang $[0, \infty)$, disebut proses poisson dengan parameter atau mean α jika dan hanya jika memenuhi syarat:

- i. $X(0) = 0$;
- ii. Kenaikan $X(s_i + t_i) - X(s_i)$ atas himpunan hingga sembarang dalam selang yang saling asing $(s_i, s_i + t_i)$ merupakan variabel random independen;
- iii. $X(s + t) - X(s)$ berdistribusi poisson $\pi(\alpha t)$, untuk setiap $s \geq 0, t \geq 0$.

Dalam literatur yang klasik, Feller (1968) menyebutkan persyaratan di atas sebagai postulat atau aksioma. Dengan demikian ketiga aksioma tersebut bukan merupakan proposisi atau teorema yang diturunkan atau dibuktikan dari aksioma lain. Dan selanjutnya akan

diperiksa bahwa ketiga aksioma tersebut dimiliki oleh distribusi frekuensi kekerapan kunjungan pasien di klinik pratama atma jaya semanggi selama periode observasi bulan Agustus – Desember 2016.

Untuk aksioma i, di awal waktu observasi $s_0 = 0$ sehingga dititik awal ini kita tidak memperoleh satu pasien pun yang dilayani ($X(s_0 = 0) = 0$). Ini bisa kita konfirmasi bahwa pada hari pertama observasi saat klinik baru buka belum ada seorang pasien pun yang langsung terdeteksi atau terdata dalam SIMKAJ. Kalaupun sudah ada yang menunggu dalam antrian maka pasien yang bersangkutan masih harus menunggu klinik disiapkan dan masih perlu menjalani prosedur pendaftaran dan pemeriksaan sebelum kasusnya terdata dalam SIMKAJ.

Aksioma ii dapat lebih dimengerti setelah aksioma iii diperjelas. Aksioma iii mengatakan sebenarnya distribusi frekuensi kekerapan kunjungan pasien pada setiap periode observasi berdistribusi poisson. Hal ini sudah diperlihatkan pada seluruh hasil penelitian di atas bahwa frekuensi kekerapan kunjungan pasien pada periode observasi 1, 2, 3, 4, dan 5 bulan berdistribusi poisson. Hal ini juga berlaku untuk lama periode observasi yang lain seperti 1 minggu, 2 minggu, dst.

Sedangkan aksioma ii menyatakan bahwa bahwa frekuensi kekerapan kunjungan pasien dalam periode pada suatu periode observasi dengan periode observasi lain yang berbeda merupakan peristiwa yang independen. Kita melihat bahwa jika frekuensi kekerapan kunjungan pasien yang berdistribusi poisson pada selang periode observasi yang saling asing maka gabungan keduanya akan menghasilkan distribusi poisson juga dengan nilai parameter sama dengan jumlah dari kedua parameter distribusi poisson yang digabung.

Dengan kata lain jika $X_1 = N(s_1, s_1 + t_1)$ adalah frekuensi kekerapan kunjungan pasien dalam periode observasi yang pertama, sedangkan $X_2 = N(s_2, s_2 + t_2)$ yang kedua yang masing-masing memiliki distribusi poisson $\pi(\alpha t_1)$ dan $\pi(\alpha t_2)$, maka gabungan keduanya adalah:

$$P(X_1 + X_2 = n) = \sum_{j+k=n} P(X_1 = j, X_2 = k)$$

Hanya dengan adanya independensi antar kedua variabel random, maka kita dapat melanjutkan

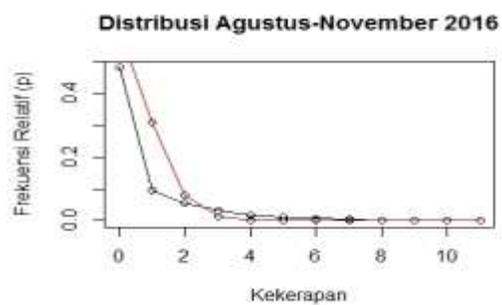
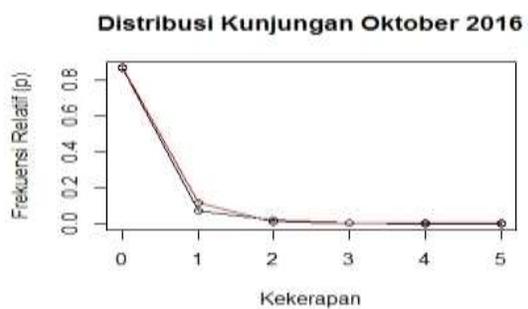
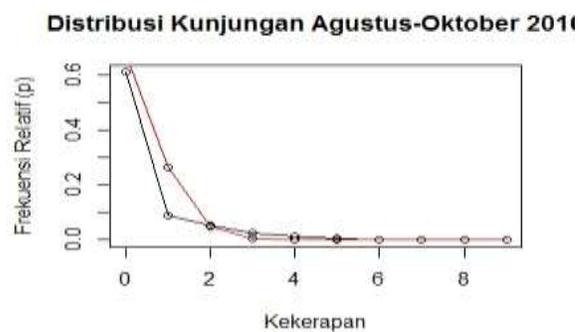
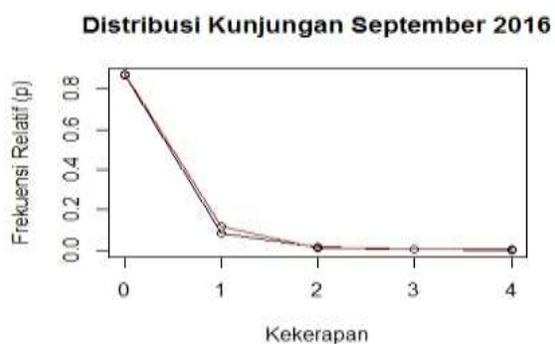
$$\begin{aligned} P(X_1 + X_2 = n) &= \sum_{j+k=n} P(X_1 = j) P(X_2 = k) \\ &= \sum_{j+k=n} \frac{e^{-\alpha t_1} (\alpha t_1)^j}{j!} \frac{e^{-\alpha t_2} (\alpha t_2)^k}{k!} \end{aligned}$$

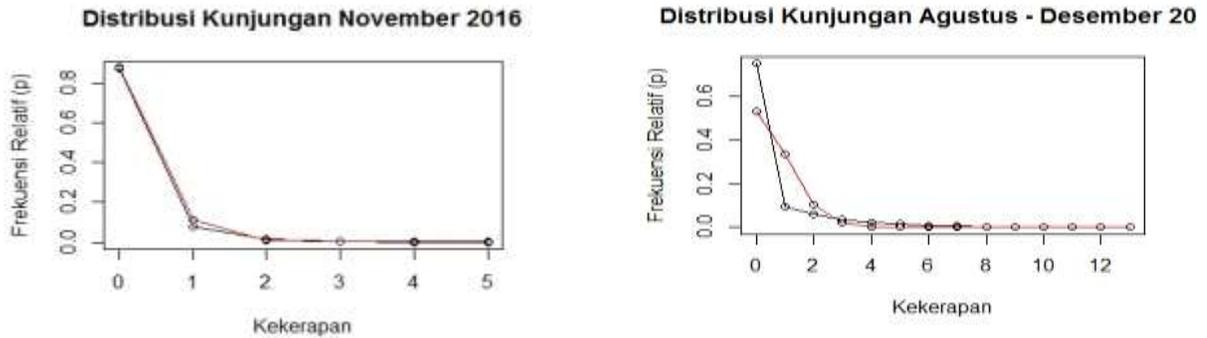
$$\begin{aligned} &= \frac{e^{-\alpha(t_1+t_2)}}{n!} \sum_{j=0}^n \binom{n}{j} (\alpha t_1)^j (\alpha t_2)^{n-j} \\ &= \frac{e^{-\alpha(t_1+t_2)}}{n!} (\alpha t_1 + \alpha t_2)^n \\ &= \pi(\alpha t_1 + \alpha t_2) \end{aligned}$$

Dengan mengambil periode observasi yang sama $t_1 = t_2$ yakni selama 1 bulan, maka dapat dijelaskan temuan penelitian bahwa mean dan simpangan baku frekuensi kekerapan kunjungan pasien dalam periode 2 bulan adalah 2 kali lipat mean dan simpangan baku frekuensi kekerapan kunjungan pasien dalam periode 1 bulan. Dengan melakukan operasi yang sama secara iteratif kita pun memperoleh temuan yang sama untuk observasi pada periode 3, 4, dan 5 bulan.

Selanjutnya untuk memastikan bahwa distribusi frekuensi kekerapan kunjungan pasien merupakan distribusi poisson akan diperiksa dengan dua cara. Yang pertama adalah dengan menilai secara visual dan yang kedua dengan melakukan uji statistik. Dalam pemeriksaan secara visual akan dinilai plot nilai peluang (p) dari distribusi frekuensi relatif kekerapan kunjungan pasien yang diperoleh secara empiris dan distribusi peluang poisson teoritis. Sedangkan uji statistik yang dilakukan adalah uji kebaikan suai terhadap frekuensi kedua distribusi.

Kesesuaian distribusi frekuensi kekerapan kunjungan pasien dengan distribusi poisson akan lebih jelas saat plot kedua distribusi ditampilkan dalam satu gambar agar dapat dibandingkan. Gambar 1 merupakan cuplikan plot dari beberapa periode yang ditujukan untuk memberikan tampilan visual kedekatan distribusi frekuensi kekerapan kunjungan pasien yang diperoleh secara empiris (plot warna hitam) dengan distribusi frekuensi poisson teoritis untuk $n = 2218$ (warna merah). Nilai parameter distribusi poisson yang digunakan disamakan dengan mean distribusi frekuensi kekerapan kunjungan pasien empiris.





Gambar 1. Cuplikan plot distribusi frekuensi relatif kekerapan kunjungan pasien (hitam) vs distribusi poisson dengan parameter mean terkait (merah). Kolom kiri dari atas ke bawah: plot yang dihasilkan dalam periode 1 bulan (Agustus, September, Oktober, November). Kolom kanan dari atas ke bawah: plot yang dihasilkan dalam periode 2 bulan (Agustus – September), 3 bulan (Agustus – Oktober), 4 bulan (Agustus – November), 5 bulan (Agustus – Desember).

Distribusi frekuensi kekerapan kunjungan pasien cocok dengan fungsi probabilitas poisson, maka hal tersebut akan dipastikan melalui uji kebaikan suai (*goodness of fit*) terhadap kedua distribusi tersebut pada setiap nilai variabel randomnya. Uji statistik kebaikan suai ini akan memperkuat penilaian visual yang masih mengandung unsur subyektivitas.

Tabel 2. Uji kebaikan suai atas distribusi frekuensi kekerapan kunjungan pasien empiris terhadap distribusi poisson teoritis dengan parameter yang sama.

Periode	Periode (Tahun 2016)	N	Df	χ^2	$\chi^2_{0,05}$
1 bulan	Agustus	5	4	266.7391	0.711
	September	5	4	180.0559	0.711
	Oktober	6	5	1902.869	1.15
	November	6	5	2097.952	1.15
	Desember	4	3	162.757	0.352
2 bulan	Agustus – September	7	6	14849.17	1.64
	September – Oktober	8	7	33769.69	2.17
	Oktober – November	7	6	4295.379	1.64
	November – Desember	7	6	2825.377	1.64
3 bulan	Agustus – Oktober	10	9	1202309	3.33
	September – November	10	9	1058769	3.33
	Oktober – Desember	9	8	75119.42	2.73
4 bulan	Agustus – November	12	11	41670324	4.57
	September – Desember	12	11	3965649	4.57
5 bulan	Agustus – Desember	14	13	1908439026	5.89

Pada tabel di atas terlihat bahwa nilai $\chi^2 > \chi^2_{0.05}$ untuk semua periode yang diobservasi. Hal ini memperlihatkan bahwa distribusi frekuensi kekerapan kunjungan pasien memiliki kebaikan suai (*goodness of fit*) yang baik atau cocok terhadap distribusi poisson. Artinya kunjungan orang berobat dari komunitas karyawan atma jaya mengikuti distribusi poisson. Perlu diperhatikan bahwa uji kebaikan suai pada penelitian ini dilakukan pada frekuensi yang real atau nilai cacah yang sesungguhnya. Hal ini perlu dibedakan dengan plot-plot yang dilukis pada gambar 1 menggunakan frekuensi relatif atau *p-value*.

KESIMPULAN DAN SARAN

Sistem informasi manajemen klinik atma jaya (SIMKAJ) merupakan salah satu sarana penunjang yang bermanfaat untuk mempelajari karakteristik pasien yang berkunjung. Salah satu karakteristik pasien yang bermanfaat untuk menilai status kesehatan komunitas tertentu yang dilayani klinik serta menilai keberhasilan program kesehatan promotif/preventif adalah frekuensi kekerapan kunjungan pasien.

Kesimpulan dari penelitian adalah sebagai berikut:

1. Mean (nilai ekspektasi) dan simpangan baku dari frekuensi kekerapan kunjungan pasien di klinik pratama atma jaya semanggi saling mendekati. Hal ini berlaku untuk semua periode observasi yang diteliti baik itu 1, 2, 3, 4, maupun 5 bulan. Distribusi probabilitas yang dikenal memiliki parameter mean dan simpangan baku yang sama adalah distribusi poisson;
2. Plot distribusi frekuensi relatif kekerapan kunjungan pasien yang diperoleh dari penelitian ini secara empiris tampak mendekati plot distribusi peluang poisson teoritis pada semua periode observasi;
3. Uji kebaikan suai distribusi frekuensi kekerapan kunjungan pasien dengan distribusi frekuensi poisson memperlihatkan nilai chi-kuadrat yang melebihi nilai kritisnya sehingga berakibat pada penerimaan hipotesis nol yang menyatakan tidak ada perbedaan bermakna antara kedua distribusi pada semua periode observasi yang diteliti. Temuan ini memperkuat bahwa distribusi frekuensi kekerapan kunjungan pasien di klinik pratama atma jaya semanggi berdistribusi poisson.

Penelitian ini dilakukan pada populasi yang spesifik yakni karyawan atma jaya peserta asuransi swasta dan keluarganya. Hal ini memungkinkan adanya kecenderungan bahwa populasi yang diteliti tersebut berusia dewasa (Bidang Tri Dharma LPJKP Atma Jaya, 2017).

Hal tersebut merupakan keterbatasan penelitian ini. Untuk memperluas kesimpulan dari penelitian ini saran atau rekomendasi untuk penelitian berikutnya adalah:

1. Untuk melihat kesesuaian distribusi frekuensi kunjungan pasien di fasilitas kesehatan tingkat pertama dengan distribusi poisson perlu dibuktikan pada populasi dengan struktur komposisi usia yang berbeda-beda. Untuk itu penelitian ini perlu dilakukan pula pada komunitas lain dengan struktur komposisi usia yang berbeda;
2. Menarik untuk meneliti frekuensi kekerapan kunjungan pasien pada populasi peserta jaminan kesehatan nasional yang dananya dikelola oleh badan pengelola jaminan kesehatan (BPJS). Penelitian ini dapat dilakukan pada beberapa fasilitas kesehatan (multicenter).
3. Dalam permodelan dengan distribusi poisson, parameter mean menunjukkan intensitas banyaknya peristiwa yang terjadi dalam selang waktu tertentu. Dalam konteks variabel kekerapan kunjungan pasien maka mean di sini mempengaruhi kuantitas pasien yang berkunjung di mana semakin besar meannya semakin banyak pasien yang berkunjung dalam periode tertentu. Untuk itu dalam menganalisis penelitian frekuensi kekerapan kunjungan pasien pada populasi dengan komposisi struktur usia yang berbeda-beda perlu dibandingkan perbedaan mean-meannya dan mengkajinya dengan status kesehatan masyarakat populasi terkait. Perbedaan mean menunjukkan perbedaan rata-rata nilai kekerapan kunjungan pasien yang mengakibatkan perbedaan dalam status kesehatan atau besar penggunaan dana kesehatan yang selanjutnya dapat digunakan sebagai salah satu masukan untuk menentukan premi asuransi atau iuran jaminan kesehatan yang rasional.

DAFTAR PUSTAKA

- Albino, U., Berardi, U., & Dangelico, RM. (2015). Smart Cities: Definitions, Dimensions, Performance, and Initiatives. *Journal of Urban Technology*, 22 (1): 3–21.
- Bidang Tri Dharma Lembaga Pengembangan Jejaring Klinik Pratama Atma Jaya (2017). KPAJ dalam Angka 2016. Jakarta: Lembaga Pengembangan Jejaring Klinik Pratama Atma Jaya.
- Doob, J.L. (1953). *Stochastic Processes*. New York: John Wiley & Sons.
- Chung, KL. (1983). *Elementary Probability Theory with Stochastic Processes*. 3rd Edition. New Delhi: Springer International Student Edtion.
- Feller, W. (1968). *An Introduction to Probability Theory and Its Application*, Vol. 1, 3rd Edition. New York: John Wiley & Sons.

- Feller, W. (1971). *An Introduction to Probability Theory and Its Application*, Vol. 2, 2nd Edition. New York: John Wiley & Sons.
- Kusumadewi, S. *et.al.* (ed) (2009). *Informatika Kesehatan*, Edisi 1, Cet. 1. Yogyakarta: Graha Ilmu.
- Parzen, E. (1999). *Stochastic Processes*. SIAM.
- Ross, SM. (2010). *Introduction to Probability Models*. 10th Edition. Elsevier – Academic Press.
- Subanar (2004). *Pengantar Probabilitas*. BMP SATS4221, Edisi ke-1, Cetakan ke-2. Tangerang Selatan: Pusat Penerbitan Universitas Terbuka.
- Taylor, P. (2007). *From Patient Data to Medical Knowledge. The Principles and Practice of Health Informatics*, Blackwell Publishing.
- Walpole, RE. & Myers, RH. (1989). *Ilmu Peluang dan Statistika untuk Insinyur dan Ilmuwan*. Edisi ke-4. Bandung: Penerbit ITB.

PERSAMAAN DIOPHANTINE NON LINEAR $2^x + 2^y = z^2$

Agus Sugandha¹, Agustini Tripena Surbakti², Agung Prabowo³

1,2,3) Staf Pengajar pada Jurusan Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Unsoed

Agussugandha74@gmail.com; tripena1960@yahoo.co.id; agung_nghp@yahoo.com

ABSTRAK

Penelitian ini membahas bagaimana mencari bentuk umum solusi persamaan Diophantine non linear $2^x + 2^y = z^2$ dengan x, y, z bilangan bulat non negatif. Proses mencari solusi dengan induksi matematika.

Kata Kunci : Persamaan Diophantine Non linear, Solusi, Induksi Matematika.

PENDAHULUAN

Carl Friedrich Gauss (1777-1855) menemukan teori kekongruenan yang merupakan fondasi teori bilangan modern. Teori kekongruenan ini sebenarnya merupakan pengembangan dari relasi keterbagian dan sifat sifatnya. Kemudian dikembangkan oleh Diophantine yang disebut dengan teori kekongruenan linier. Fokus dari teori kekongruenan linier ini adalah mencari solusi (jika ada) dari persamaan dalam bentuk $ax \equiv b \pmod{n}$. Artinya andaikan x_0 adalah solusi dari kekongruenan linier $ax \equiv b \pmod{n}$ maka dipenuhi $ax_0 \equiv b \pmod{n}$. Akhirnya dikembangkan mencari solusi untuk sistem perkongruenan linear. Fermat (1980) memperkenalkan persamaan Diophantine non linier dalam bentuk $x^n + y^n = z^n$. Secara khusus untuk $n = 2$ maka semua solusinya disebut dengan tripel pythagoras. Bentuk bentuk persamaan Diophantine non linier terus berkembang. Begitu pula penelitian yang melibatkan persamaan Diophantine non linier. Acu (2007) membuktikan bahwa (3,0,3) dan (2,1,3) merupakan solusi dari persamaan Diophantine non linier $2^x + 5^y = z^2$. Sroysang (2012) menemukan bahwa solusi tunggal dari persamaan diophantine non linier $3^x + 5^y = z^2$ adalah (1,0,2). Kemudian Banyat Sroysang (2013) menemukan tiga solusi dari persamaan Diophantine non linier $2^x + 3^y = z^2$ yaitu (0,1,2), (3,0,3) dan (4,2,5). Srijan Tanakan (2014) menemukan solusi tunggal dari persamaan Diophantine non linier $19^x + 2^y = z^2$ adalah (0,3,3). Sroysang (2014) membuktikan bahwa (1,0,2) merupakan solusi tunggal dari persamaan diophantine $3^x + 5^y = z^2$. Dari beberapa hasil penelitian diatas menimbulkan pertanyaan untuk mencari

bentuk solusi persamaan diophantine non linier dalam bentuk lain yaitu $2^x + 2^y = z^2$ dimana x, y, z bilangan bulat non negatif.

METODE PENELITIAN

Metode penelitian yang digunakan adalah studi literature dan jurnal

HASIL DAN PEMBAHASAN

Teorema utama

Dari persamaan diophantine $2^x + 2^y = z^2$. Untuk mencari solusinya dibagi menjadi 3 kasus

1. Kasus $x = y$

Bentuk solusi persamaan diophantine $2^x + 2^y = z^2$ adalah $(x,y,z)=(2k-1, 2k-1, 2^k)$ dimana k adalah bilangan bulat positif

Bukti dengan menggunakan induksi matematika

i) Untuk $k=1$ diperoleh $(x,y,z)=(1,1,2)$

$2^1 + 2^1 = 2^2$ kalimat yang benar

ii) Diasumsikan benar untuk $n=k$

Artinya $(x,y,z)=(2k-1, 2k-1, 2^k)$ adalah solusi dari persamaan diophantine $2^x + 2^y = z^2$

iii) Harus dibuktikan benar untuk $n=k+1$

Artinya harus dibuktikan bahwa $(x,y,z)=(2k+1, 2k+1, 2^{k+1})$ adalah solusi dari persamaan diophantine $2^x + 2^y = z^2$. Ekuivalen dengan membuktikan $2^{2k+1} + 2^{2k+1} = z^2$, dengan $z=2^{k+1}$

Dari $2^{2k-1} + 2^{2k-1} = z^2$, dengan $z=2^{k+1}$

$$2^2 2^{2k-1} + 2^2 2^{2k-1} = 8 \cdot 2^{2k-1}$$

$$= 4 \cdot 2^{2k} = (2 \cdot 2^k)^2 = (2^{k+1})^2 = z^2$$

Terbukti benar untuk $n=k+1$

Sehingga terbukti pula bahwa $2^x + 2^y = z^2$ adalah $(x,y,z)=(2k-1, 2k-1, 2^k)$, dengan k bilangan bulat positif.

ii) kasus $x > y$

Bentuk solusi dari persamaan diophantine adalah $(x,y,z) = (2k+3, 2k, 3 \cdot 2^k)$ dimana k adalah bilangan bulat non negatif.

Akan dibuktikan dengan **induksi matematika**:

*) untuk $k=1$, diperoleh $(5,2,6)$ adalah solusi. (pernyataan yang benar)

Hal ini dikarenakan

$$2^5 + 2^2 = 6^2 \text{ (benar)}$$

***) diasumsikan pernyataan benar untuk $n=k$ artinya $(x, y, z) = (2k + 3, 2k, 3 \cdot 2^k)$ adalah solusi dari persamaan diophantine

****) harus dibuktikan pernyataan benar untuk $n=k+1$, Artinya harus dibuktikan bahwa $(x, y, z) = (2k + 5, 2k + 2, 3 \cdot 2^{k+1})$ adalah solusi dari persamaan diophantine

Artinya harus dibuktikan bahwa $(x, y, z) = (2k + 5, 2k + 2, 3 \cdot 2^{k+1})$ adalah solusi dari persamaan diophantine $2^x + 2^y = z^2$. Ekuivalen dengan membuktikan $2^{2k+5} + 2^{2k+2} = z^2$, dengan $z=3 \cdot 2^k$

$$\text{Dari } 2^{2k+3} + 2^{2k} = z^2, \text{ dengan } z= 3 \cdot 2^k$$

$$2^2 2^{2k+3} + 2^2 \cdot 2^{2k} = 2^2 \cdot z^2 = (2 \cdot z)^2 = (2 \cdot 3 \cdot 2^k)^2 = (3 \cdot 2^{k+1})^2$$

Terbukti benar untuk $n=k+1$

Sehingga terbukti pula bahwa solusi $2^x + 2^y = z^2$ untuk $x>y$ adalah $(x,y,z)=(2k + 5, 2k + 2, 3 \cdot 2^{k+1})$, dengan k bilangan bulat positif.

(iii) kasus $x<y$

Sehingga solusi persamaan diophantine $2^x + 2^y = z^2$ adalah

$$(x,y,z)=(2k, 2k + 3, 3 \cdot 2^k)$$

Dibuktikan dengan induksi matematika

untuk $k=1$, diperoleh $(5,2,6)$ adalah solusi. (pernyataan yang benar)

Hal ini dikarenakan

$$2^2 + 2^5 = 6^2 \text{ (benar)}$$

***) diasumsikan pernyataan benar untuk $n=k$ artinya $(x, y, z) = (2k, 2k + 3, 3 \cdot 2^k)$ adalah solusi dari persamaan diophantine

****) harus dibuktikan pernyataan benar untuk $n=k+1$, Artinya harus dibuktikan bahwa $(x, y, z) = (2k + 2, 2k + 5, 3 \cdot 2^{k+1})$ adalah solusi dari persamaan diophantine

$$\text{Dari } 2^{2k} + 2^{2k+3} = z^2$$

$$2^2 2^{2k} + 2^2 \cdot 2^{2k+3} = 2^2 \cdot z^2 = (2 \cdot z)^2 = (2 \cdot 3 \cdot 2^k)^2 = (3 \cdot 2^{k+1})^2$$

Terbukti benar untuk $n=k+1$

Sehingga terbukti pula bahwa solusi $2^x + 2^y = z^2$ untuk $x>y$ adalah $(x,y,z)=(2k + 2, 2k + 5, 3 \cdot 2^{k+1})$, dengan k bilangan bulat positif.

KESIMPULAN

Persamaan Diophantine Non Linier $2^x + 2^y = z^2$ mempunyai solusi dalam bentuk :

1. jika $x = y$ maka solusinya adalah $(x,y,z)=(2k - 1, 2k - 1, 2^k)$ dengan k bilangan bulat positif

2. jika $x < y$ maka solusinya dalam bentuk $(x,y,z)=(2k + 2, 2k + 5, 3 \cdot 2^{k+1})$ dengan k bilangan bulat positif
3. jika jika $x > y$ maka solusinya dalam bentuk $(x,y,z)=(2k + 3, 2k, 3 \cdot 2^k)$ dengan k bilangan bulat positif

DAFTAR PUSTAKA

Burton. (1997). *Elementary Number Theory*, John Wiley & Sons.

Fergy, Julius (2013), *A Note on Two Diophantine Equation $17^x + 19^y = z^2$ and $71^x + 73^y = z^2$* , Chitkara University.

Sroysang. (2012). *On The Diophantine Equation $3^x + 5^y = z^2$* , [ijpam.eu](#).

Suvarnamani. (2010). Solutions of the diophantine equation $2^x + p^y = z^2$, [www.journalshub.com](#).

Sroysang. (2013). *More On The Diophantine Equation $2^x + 3^y = z^2$* , [ijpam.eu](#)

Srijan. (2014). *On the Diophantine Equation $19^x + 2^y = z^2$* , [www.m-hikari.com](#).

Sukirman. (2005). *Pengantar Teori Bilangan*, Hanggar Kreator Yogyakarta.

PERSAMAAN DIOPHANTINE NON LINEAR $13^x + 17^y = z^2$

Agus Sugandha¹, Agustini Tripena Surbakti², Agung Prabowo³

1,2,3) Staf Pengajar pada Jurusan Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Unsoed

Agussugandha74@gmail.com; tripena1960@yahoo.co.id; agung_nghp@yahoo.com

ABSTRAK

Penelitian ini membahas bagaimana membuktikan persamaan Diophantine non linear $13^x + 17^y = z^2$ tidak mempunyai solusi, dengan x, y, z bilangan bulat non negatif. Proses Pembuktian menggunakan konjektur Catalan.

Kata Kunci : Persamaan Diophantine Non linear, Solusi, Konjektur Catalan

PENDAHULUAN

Teori kekongruenan pertama kali ditemukan oleh Carl Friedrich Gauss (1777-1855) yang merupakan karya monumental dimana hal ini merupakan fondasi dari teori bilangan modern. Kekongruenan ini sebenarnya merupakan pengembangan dari relasi keterbagian. Kemudian dikembangkan oleh Diophantine yang disebut dengan teori kekongruenan linier. Fokus dari teori kekongruenan linier ini adalah mencari solusi (jika ada) dari persamaan dalam bentuk $ax \equiv b \pmod{n}$. Artinya andaikan x_0 adalah solusi dari kekongruenan linier $ax \equiv b \pmod{n}$ maka dipenuhi $ax_0 \equiv b \pmod{n}$. Fermat (1637) memperkenalkan persamaan Diophantine non linier dalam bentuk $x^n + y^n = z^n$. Secara khusus untuk $n = 2$ maka semua solusinya disebut dengan tripel pythagoras.

Bentuk bentuk persamaan Diophantine non linier terus berkembang. Begitu pula penelitian yang melibatkan persamaan Diophantine non linier. Acu (2007) membuktikan bahwa (3,0,3) dan (2,1,3) merupakan solusi dari persamaan Diophantine non linier $2^x + 5^y = z^2$.

Sroysang (2012) menemukan bahwa solusi tunggal dari persamaan diophantine non linier $3^x + 5^y = z^2$ adalah (1,0,2). Kemudian Banyat Sroysang (2013) menemukan tiga solusi dari persamaan Diophantine non linier $2^x + 3^y = z^2$ yaitu (0,1,2),(3,0,3) dan (4,2,5).Srijan Tanakan (2014) menemukan solusi tunggal dari persamaan Diophantine non linier $19^x + 2^y = z^2$ adalah (0,3,3). Dari beberapa hasil penelitian diatas menimbulkan

pertanyaan untuk mencari solusi persamaan Diophantine non linier dalam bentuk lain yaitu $13^x + 17^y = z^2$ dimana x, y, z bilangan bulat non negatif.

METODE PENELITIAN

Metode Penelitian yang digunakan adalah studi literature dan jurnal

HASIL DAN PEMBAHASAN

Proposisi (Konjektur Catalan)

$(3,2,2,3)$ adalah solusi tunggal (a,b,x,y) untuk persamaan Diophantin $a^x - b^y = 1$ dengan a,b,x dan y merupakan bilangan bulat dengan $\min\{a,b,x,y\} > 1$

Teorema 1.1 :

Persamaan Diophantine $13^x + 17^y = z^2$ tidak mempunyai solusi bilangan bulat non negatif

Akan ditunjukkan Persamaan Diophantin $13^x + 17^y = z^2$ tidak mempunyai solusi.

Bukti:

Dari Persamaan Diophantin $13^x + 17^y = z^2$ dapat ditinjau dari tiga kasus:

Kasus 1: $x = 0$

$$1 + 17^y = z^2$$

$$17^y = z^2 - 1$$

$$17^y = (z-1)(z+1)$$

Untuk setiap bilangan bulat tak negatif a dan b , terdapat bilangan $z \in \mathbb{Z}$ sedemikian sehingga $17^a = (z-1)$ dan $17^b = (z+1)$ dengan $a < b$.

Selanjutnya

$$17^y = (z-1)(z+1)$$

$$17^y = 17^a \cdot 17^b$$

$$17^y = 17^{a+b}$$

Diperoleh $a + b = y$

Dengan menggunakan manipulasi berikut:

$$17^b - 17^a = (z+1) - (z-1) = 2$$

Untuk $a < b$, persamaan $17^b - 17^a = 2$ mempunyai jawab $17^a = 1$

Apabila $17^a = 1$ maka $a = 0$

$$17^a = z - 1$$

$$1 = z - 1$$

$$z = 2$$

Akibatnya $17^b = z + 1 = 3$. Tidak ada b yang memenuhi.

Dengan demikian, untuk $x = 0$ impossible.

Kasus 2: $y = 0$

$$13^x = z^2 - 17^y$$

$$13^x = z^2 - 1$$

$$13^x = (z - 1)(z + 1)$$

Untuk setiap bilangan bulat tak negatif a dan b , terdapat bilangan $z \in \mathbb{Z}$ sedemikian sehingga $13^a = (z - 1)$ dan $13^b = (z + 1)$ dengan $a < b$.

Selanjutnya

$$13^x = (z - 1)(z + 1)$$

$$13^x = 13^a \cdot 13^b$$

$$13^x = 13^{a+b}$$

Diperoleh $a + b = x$

Dengan menggunakan manipulasi berikut:

$$13^b - 13^a = (z + 1) - (z - 1) = 2$$

Untuk $a < b$, persamaan $13^b - 13^a = 2$ mempunyai jawab $13^a = 1$

Apabila $13^a = 1$ maka $a = 0$

$$13^a = z - 1$$

$$1 = z - 1$$

$$z = 2$$

Akibatnya $13^b = z + 1 = 3$. Tidak ada b yang memenuhi.

Dengan demikian, untuk $y = 0$ impossible.

Kasus 3: $x > 0$ dan $y > 0$

Dari $13^x + 17^y = z^2$

$$17^y = z^2 - 13^x$$

$$17^y = z^2 - (\sqrt{13})^{2x}$$

$$17^y = (z - \sqrt{13}^x)(z + \sqrt{13}^x)$$

Misalkan,

$$17^a = z - \sqrt{13}^x \text{ dan } 17^b = z + \sqrt{13}^x$$

Untuk x ganjil dengan $x = 2n + 1$, $n = 0, 1, 2, \dots$ tidak dapat ditentukan nilai a dan b .

Untuk x genap dengan $x = 2n$, $n = 1, 2, \dots$ tidak dapat ditentukan nilai a dan b .

$$17^a = z - 13^b$$

$$17^b - 17^a = 2\sqrt{13}^x$$

$$17^a(17^{b-a} - 1) = 2\sqrt{13}^x$$

$$17^a = 1$$

$$a = 0$$

$$17^{b-a} - 1 = 2\sqrt{13}^x$$

$$17^{b-a} - 2\sqrt{13}^x = 1$$

Menurut konjektur Catalan $a^x - b^y = 1$ analog $-2\sqrt{13}^x - (-17^{b-a}) = 1$

$$a = -2\sqrt{13}, b = -17, x = x, y = b - a = -17 + 2\sqrt{13}$$

Bertentangan dengan Konjektur Catalan. Jadi, tidak ada solusi yang memenuhi

Corolary 1.2 :

Persamaan Diophantine $13^x + 17^y = w^4$ tidak mempunyai solusi bilangan bulat non negatif.

Bukti :

Andaikan terdapat bilangan bulat non negatif x, y dan w sedemikian sehingga memenuhi $13^x + 17^y = w^4$. Jika $z = w^2$ maka $13^x + 17^y = z^2$. Menurut teorema 1.1 persamaan diophantine $13^x + 17^y = z^2$ tidak mempunyai solusi bilangan bulat non negatif. Sehingga terjadi kontradiksi.

KESIMPULAN

Persamaan Diophantine Non Linier $13^x + 17^y = z^2$ tidak mempunyai solusi untuk x, y, z bulat non negatif.

DAFTAR PUSTAKA

Burton. (1997). *Elementary Number Theory*, John Wiley & Sons.

Fergy, Julius. (2013). *A Note on Two Diophantine Equation $17^x + 19^y = z^2$ and $71^x + 73^y = z^2$* , Chitkara University.

Sroysang. (2012). *On The Diophantine Equation $3^x + 5^y = z^2$* , ijppam.eu.

Sroysang. (2013). *On The Diophantine Equation $3^x + 17^y = z^2$* , [ijpam.eu](#).

Sroysang. (2013). *More On The Diophantine Equation $2^x + 3^y = z^2$* , [ijpam.eu](#).

Srijan. (2014). *On the Diophantine Equation $19^x + 2^y = z^2$* , [www.m-hikari.com](#).

Sukirman. (2005). *Pengantar Teori Bilangan*, Hanggar Kreator Yogyakarta.

PROPOSISI MAHASISWA PENDIDIKAN FISIKA TENTANG HUKUM NEWTON (Analisis Proposisi tentang Gaya, Massa, Gerak Objek, Gaya Gesek, dan Hukum Newton)

Dodi Sukmayadi dan Mujadi

FKIP-UT

Email korespondensi: dodi6181@gmail.com ; trimurtiadi@gmail.com

ABSTRAK

Pengertian atau penguasaan konsep fisika dalam pelajaran pendidikan fisika baik pada siswa maupun para gurunya banyak yang masih mengalami pemahaman konsep dengan tidak akurat, salah, atau beda dengan yang seharusnya. Pun hubungan antara konsep dan penerapannya juga banyak yang bermasalah. Makalah ini membahas secara konseptual hasil penelitian tentang kesulitan dalam menguasai konsep gerak hukum Newton, massa, dan gerak benda. Beberapa pertanyaan diajukan kepada responden. Responden adalah mahasiswa sarjana pendidikan Fisika Universitas Terbuka yang telah mengikuti mata kuliah Fisika Dasar 1 dan Dasar Fisika 2. Kedua mata kuliah tersebut mengajarkan tentang dasar-dasar unit dan pengukuran, gerak dan gaya, gaya dan gesekan, dan hukum Newton. Pertanyaan dalam bentuk kuesioner untuk kemudian ditindaklanjuti dengan wawancara. Beragam respon dari responden disajikan untuk dirumuskan dalam proposisi yang pada akhirnya ditarik dalam kesimpulan tentang pemahaman responden terhadap gerak dan gaya, gaya gesekan, dan hukum Newton.

Kata kunci: konsep; proposisi, hukum Newton, gerak benda, kesalahpahaman

PENDAHULUAN

Meskipun pengertian kedua besaran berbeda, berat dan massa mempunyai hubungan kesebandingan, artinya di lingkungan fisis yang sama, jika massanya besar, maka berat benda juga besar. Untuk lebih jelasnya, perhatikan kejadian berikut; Jika kita memegang batu, maka kita merasakan berat yang lebih besar dibandingkan kita memegang buku tulis. Batu mempunyai massa yang lebih besar daripada buku tulis, sehingga gaya berat batu juga lebih besar. Di alam semesta, saat ini dikenal empat Gaya Fundamental, yaitu: a) gaya nuklir kuat dan b) gaya nuklir lemah, keduanya beraksi pada jarak yang sangat pendek dan berperan untuk "mengikat" nukleon tertentu dan menyusun nuklir, c) gaya elektromagnetik beraksi antara muatan listrik dan d) gaya gravitasi beraksi antara massa.

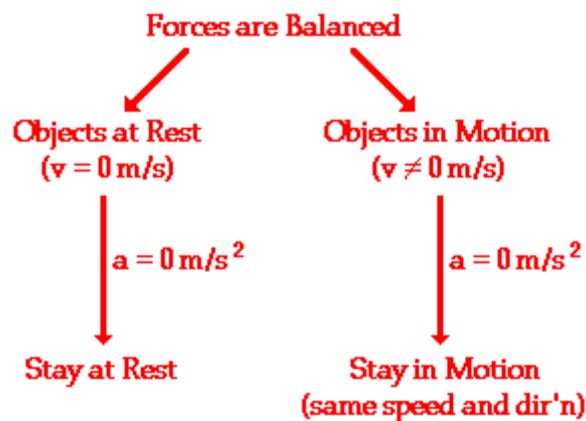
Hukum gerak Newton adalah hukum sains yang ditemukan oleh Sir Isaac Newton mengenai sifat gerak benda. Hukum gerak Newton itu sendiri merupakan hukum yang fundamental. Artinya, pertama hukum ini tidak dapat dibuktikan dari prinsip-prinsip lain, kedua hukum ini memungkinkan kita agar dapat memahami jenis gerak yang paling umum yang merupakan dasar mekanika klasik. Dalam kehidupan sehari-hari, gaya merupakan tarikan atau dorongan. Misalnya, pada waktu kita mendorong atau menarik suatu benda atau kita menendang bola, dikatakan bahwa kita mengerjakan suatu gaya dorong pada mobil mainan. Dari materi-materi tersebut diatas wajib hukumnya dikuasai dengan baik dan benar oleh mahasiswa pendidikan Fisika Universitas Terbuka, walaupun semuanya dilakukan melalui pembelajaran mandiri. Untuk itu peneliti mencoba sejauh mana

penguasaan konsep-konsep fisika oleh mahasiswa yang dapat dinyatakan dalam bentuk proposisi-proposisi yang benar sesuai dengan hukum, konsep, dan penerapannya dalam ilmu fisika.

Hukum Newton

Hukum Pertama Newton

Setiap benda akan mempertahankan keadaan diam atau bergerak lurus beraturan, kecuali ada gaya yang bekerja untuk mengubahnya. **Hukum** ini menyatakan bahwa jika resultan gaya (jumlah vektor dari semua gaya yang bekerja pada benda) bernilai nol, maka kecepatan benda tersebut konstan. Ada dua bagian untuk pernyataan ini - yang memprediksi perilaku benda diam dan yang lainnya yang memprediksi perilaku benda bergerak. Kedua bagian dirangkum dalam diagram berikut.



Gambar 1: Keseimbangan gaya

Perilaku semua objek dapat digambarkan dengan mengatakan bahwa objek cenderung "terus melakukan apa yang mereka lakukan" (kecuali ditindaklanjuti oleh kekuatan yang tidak seimbang atau kekuatan yang dapat mempengaruhi keadaan diam maupun keadaan gerak lurus beraturan). Jika saat diam, mereka akan terus dalam kondisi diam yang sama. Jika bergerak dengan kecepatan timur 5 m / s, mereka akan terus dalam keadaan gerak yang sama (5 m / s, Timur). Jika bergerak dengan kecepatan kiri 2 m / s, mereka akan terus dalam keadaan gerak yang sama (2 m / s, kiri). Semua benda menolak perubahan dalam keadaan gerak mereka cenderung "terus melakukan apa yang mereka lakukan."



Gambar 2: Percobaan Hukum Newton 1

Pernahkah Anda mengalami inersia (menolak perubahan keadaan gerak Anda) di dalam mobil saat sedang mengerem berhenti? Saat Anda dalam keadaan bergerak di dalam sebuah mobil Anda terus mempertahankan keadaan bergerak, meluncur di sepanjang kursi dalam gerak maju. Jika mobil tersebut dalam keadaan bergerak kemudian direm secara tiba-tiba, maka Anda akan tetap mempertahankan keadaan bergerak yang ditandai oleh dorongan ke arah depan. Dapat dipastikan bagaimana keadaan Anda saat itu? Sabuk pengaman memberikan kekuatan tidak seimbang yang membawa Anda dari keadaan gerak ke keadaan diam. Mungkin Anda bisa berspekulasi apa yang akan terjadi bila tidak ada sabuk pengaman yang digunakan.

Hukum Gerak Newton Kedua

Hukum kedua Newton menetapkan hubungan antara besaran dinamika gaya dan massa dan besaran kinematika percepatan, kecepatan, dan perpindahan. Gaya adalah suatu pengaruh pada sebuah benda yang menyebabkan benda mengubah kecepatannya, artinya dipercepat. Arah gaya adalah arah percepatan yang disebabkan jika gaya itu adalah satu-satunya gaya yang bekerja pada benda tersebut. Besarnya gaya adalah hasil kali massa benda dan besarnya percepatan yang dihasilkan gaya. Massa adalah sifat intristik sebuah benda mengukur resistensinya terhadap percepatan. Hukum gerak Newton yang kedua dapat dinyatakan secara formal sebagai berikut: Akselerasi suatu benda yang dihasilkan oleh gaya resultan berbanding lurus dengan besarnya gaya resultan, ke arah yang sama dengan gaya resultan, dan berbanding terbalik dengan massa benda.

Pernyataan verbal ini dapat dinyatakan dalam bentuk persamaan sebagai berikut:

$$a = F_{\text{net}} / m$$

Persamaan di atas sering disusun kembali menjadi bentuk yang lebih akrab seperti yang ditunjukkan di bawah ini. Gaya bersih disamakan dengan produk massa kali akselerasi.

$$F_{\text{net}} = m * a$$

Hukum Ketiga Newton

Hukum III Newton sering juga disebut dengan hukum aksi-reaksi. Newton menyatakan bahwa “*Jika benda pertama mengerjakan gaya aksi pada benda kedua, benda kedua akan memberikan gaya reaksi pada benda pertama yang besarnya sama tetapi arahnya berlawanan.*” Secara matematis Hukum III Newton dituliskan:

$$F_{\text{aksi}} = -F_{\text{reaksi}},$$

Pasangan gaya aksi dan reaksi bekerja pada dua benda yang berlainan. Pasangan yang bekerja pada satu benda bukan merupakan pasangan gaya aksi dan reaksi. Besar gaya aksi sama dengan besar gaya reaksi tetapi arahnya berlawanan. Gaya aksi dan reaksi selalu muncul secara bersamaan. Jadi, keduanya dapat saling dipertukarkan, tergantung dari mana kita memandangnya. Namun, dalam soal-soal fisika biasanya disebutkan bahwa gaya yang kita lakukan disebut gaya aksi. Satu hal lagi yang penting, bahwa gaya aksi-reaksi bekerja pada dua benda yang berbeda, bukan pada satu benda.

Beberapa Keliru Pemahaman Hukum Newton

Tabel 1 kekeliruan dalam memahami hukum Newton

No.	Materi Pokok	Miskonsep
1.	Berat dan massa	Menuliskan bahwa berat adalah suatu massa dan mempunyai unit satuan kg
2.	Gaya	Mengartikan bahwa setiap gaya pasti menyebabkan suatu gerakan. Memandang gaya sebagai dorongan atau tarikan yang harus dikerjakan oleh kegiatan otot (Arons, 1981)
3.	Hukum Newton III	Berfikir bahwa gaya aksi dan reaksi dalam hukum Newton III bekerja pada titik yang sama dari obyek yang sama
4.	Hukum Newton	Memahami gaya sebagai suatu sifat dalam suatu benda, suatu sifat yang melekat pada benda itu (Brown 1989) sehingga siswa mempercayai bahwa benda yang berat akan jatuh lebih cepat dari pada benda yang ringan, jika terjadi gerak jatuh bebas karena benda yang berat mempunyai gaya yang lebih besar dari pada benda yang ringan.
5.	Hukum Newton I	Memahami bahwa benda yang diam diatas meja tidak mempunyai gaya yang bekerja pada benda tersebut. Alasannya karena benda itu diam saja diatas meja
6.	Gaya gesek	Mempunyai pengertian bahwa besarnya gaya gesek yang dialami suatu benda yang berada di suatu permukaan, hanya tergantung pada kekasaran permukaan itu

Berat dan massa: konsep yang benar menurut fisika, berat (G) adalah suatu gaya (F) dan mempunyai unit satuan Newton (N), sedang massa (m) mempunyai unit satuan kg, dan ini bukan gaya. tetapi banyak siswa menuliskan bahwa berat adalah suatu massa dan mempunyai unit satuan kg.

Gaya: Menurut konsep fisika yang benar meskipun suatu benda tidak bergerak, tetap ada gaya yang bekerja padanya. tetap siswa mengartikan bahwa setiap gaya mesti menyebabkan suatu gerakan. Akibatnya, mereka berfikir bahwa bila tidak ada gerak sama sekali, juga tidak ada gaya. dan juga memandang gaya sebagai dorongan atau tarikan yang harus dikerjakan oleh kegiatan otot (Arons, 1981).

Hukum Newton III: Bila benda A melakukan gaya terhadap benda B, maka benda B akan balas melakukan gaya pada benda A dengan besar gaya yang sama tetapi berlawanan arah sedangkan banyak siswa berfikir gaya aksi dan reaksi dalam hukum newton III bekerja pada titik yang sama dari obyek yang sama bila kedua gaya aksi reaksi itu bekerja pada satu titik yang sama, maka sama saja tidak ada gaya apapun karena kedua gaya tersebut bekerja pada satu titik yang sama dengan besaran sama dan arah terbalik sehingga saling melenyapkan.

Hukum Newton: Menurut konsep fisika Benda berat jatuh lebih cepat, konsep ini juga umum dimiliki oleh kalangan manapun, termasuk ahli fisika sekelas Aristoteles, bahkan Galileo atau Newton. Hukum benda-jatuh Aristoteles adalah kecepatan benda jatuh (v) berbanding lurus dengan berat benda (w) dan berbanding terbalik dengan hambatan medium (R), $v = w/R$ (Halloun & Hestenes, 1985). Untuk benda berbentuk dan berukuran sama yang jatuh bebas dari ketinggian sama, persamaan akan menghasilkan $v_1/v_2 = w_1/w_2$. Benda berat jatuh lebih cepat, berbanding lurus dengan beratnya. Banyak siswa memahami gaya sebagai suatu sifat dalam suatu benda, suatu sifat yang melekat pada benda itu, oleh karena itu, siswa dengan mudah percaya bahwa benda yang berat akan jatuh lebih cepat dari pada benda yang ringan, jika terjadi gerak jatuh bebas karena benda benda yang berat memiliki gaya lebih besar daripada yang ringan.

Hukum I Newton: Benda memiliki sifat kelembaman/inersia, yaitu sifat kecenderungan untuk mempertahankan keadaan gerak awalnya. Hukum I newton menyatakan : “ jika jumlah gaya yang bekerja pada suatu benda sama dengan nol, maka benda yang diam akan tetap diam sedangkan benda yang bergerak akan tetap bergerak lurus dengan kecepatan tetap”Tetapi siswa memahami bahwa benda yang diam diatas meja, tidak mempunyai gaya yang bekerja pada benda tersebut, alasannya karena benda itu diam saja diatas meja.

Gaya gesek: Menurut konsep fisika, yang mempengaruhi besarnya gaya gesek tidak hanya kekasaran permukaan, tetap ada beberapa unsur lain yang mempengaruhi besarnya gaya gesek, seperti massa benda itu sendiri dan besar gaya yang bekerja pada benda itu sendiri, tetapi siswa mempunyai pengertian bahwa besarnya gaya gesek yang dialami suatu benda yang berada di suatu permukaan, hanya tergantung pada

kekasaran permukaan itu (<http://animahmudah1.blogspot.co.id/2014/11/miskonsepsi-pada-hukum-newton.html>).

Penelitian bertujuan untuk mengkaji pernyataan/proposisi mahasiswa pendidikan Fisika Universitas Terbuka yang telah mengambil matakuliah Fisika Dasar 1 dan Fisika Dasar 2 tentang massa, berat, gaya, gerak, hukum Newton dan penerapan dari konsep-konsep tersebut.

METODE PENELITIAN

Penelitian ini adalah penelitian kualitatif dengan menggunakan metode dan teknik pengambilan data melalui pendekatan studi kasus dengan instrumen kuesioner dan wawancara. Sampel dari penelitian ini diambil dari mahasiswa UT program studi pendidikan Fisika FKIP-UT di UPBJJ Surabaya, UPBJJ-UT Malang, dan UPBJJ-UT Jember.

Jumlah sampel sebanyak 29 mahasiswa pendidikan Fisika FKIP-UT. Pengisian kuisisioner dan wawancara mahasiswa masing-masing proporsi 50 %.

Sajian data dalam berupa temuan-temuan dalam bentuk pernyataan mahasiswa/guru S1 Pendidikan Fisika Universitas Terbuka tentang Hukum Newton dan penerapannya adalah sebagai berikut. Pernyataan yang didapatkan dari kuisisioner maupun wawancara dirangkum dalam catatan-catatan kesamaan-kesamaan dalam bentuk temuan-temuan.

Pernyataan tentang berat:

1. Besaran skalar yang nilainya dipengaruhi oleh massa dikalikan gaya gravitasi
2. Merupakan hasil kali massa kali gravitasi bumi, berat benda dapat berubah tergantung tempat
3. Massa yang dipengaruhi oleh gravitasi bumi dengan satuan Newton
4. Besaran turunan yang memiliki massa. Berat ini memiliki rumus massa \times gravitasi. Berat dilambangkan dengan huruf W yang memiliki satuan Newton
5. Massa yang dipengaruhi oleh gaya gravitasi yang dirumuskan $W = m \times g$
6. Gaya yang disebabkan oleh gravitasi (N)
7. Beban yang dihasilkan oleh massa \times gravitasi dalam satuan (N)

Pernyataan tentang massa :

1. Beban yang dapat dihitung dengan neraca dalam satuan (kg) tanpa dikalikan gravitasi
2. Merupakan salah satu besaran pokok yang diperoleh dengan mengukur pada objek (kg)
3. Besaran yang menunjukkan ukuran suatu benda
4. Besaran pokok massa memiliki satuan kg dan memiliki dimensi M

5. Jumlah materi yang terkandung pada benda, tidak dipengaruhi oleh gravitasi, satuannya kg
6. Merupakan salah satu besaran pokok . massa tidak dipengaruhi tempat/kedudukan benda
7. Besarnya skalar yang menyatakan nilai bobot suatu benda.

Pernyataan tentang gaya :

1. Besaran vektor dimana benda yang memiliki massa dan mengalami suatu percepatan
2. Hasil kali massa kali percepatan benda. Arah gaya sesuai arah benda bergerak
3. Massa yang bergerak akibat percepatan gerak yang berubah setiap waktu. $F = m \times a$
4. Merupakan besaran turunan yang memiliki satuan Newton $F = m.a$. gaya ini dibagi menjadi berbagai macam seperti gaya gesek
5. Interaksi yang dapat mempengaruhi benda
6. Sebuah tarikan atau dorongan
7. Besarnya kekuatan yang diberikan /dihasilkan dalam satuan (N)

Pernyataan tentang Gaya Gesek :

1. Besarnya penolakan terhadap sebuah usaha yang dipengaruhi massa dan tingkat kekasaran
2. Gaya yang terjadi/timbul akibat gesekan dari dua buah benda
3. Terjadinya sentuhan /gesekan antara dua permukaan benda
4. Gaya yang berarah melawan gerak benda arah kecenderungan benda bergerak, gaya gesek terjadi antara dua benda yang bersentuhan
5. Gaya yang ditimbulkan oleh aktivitas gaya dorong atau gaya tarik yang arahnya selalu berlawanan dengan gaya itu
6. Gaya yang menghambat gerak benda
7. Gaya yang timbul saat benda bergerak diatas lantai kasar dan arah gerak gaya gesek berlawanan dengan gaya yang mengenai benda.

Pernyataan tentang Gerak :

1. Suatu keadaan dimana benda berpindah tempat dan memiliki kecepatan dan percepatan tertentu
2. Gerak dibedakan : GLB dan GLBB
3. Aktivitas benda yang memerlukan energi
4. Perubahan posisi benda pada titik acuannya. Titik acuan merupakan titik awal
5. Perubahan posisi benda dari titik acuan
6. Perubahan dari benda yang dianggap diam kemudian pindah dari titik awal
7. Perpindahan terhadap sebuah titik acuan yang diam.

Pernyataan tentang Rumus Hukum NEWTON I :

1. Benda cenderung mempertahankan posisi
2. $F = 0$
3. $F = 0$
4. $\Sigma F = 0$; benda itu diam
5. $\Sigma F = m.a$
6. Kelembaman
7. $\Sigma F = 0$.

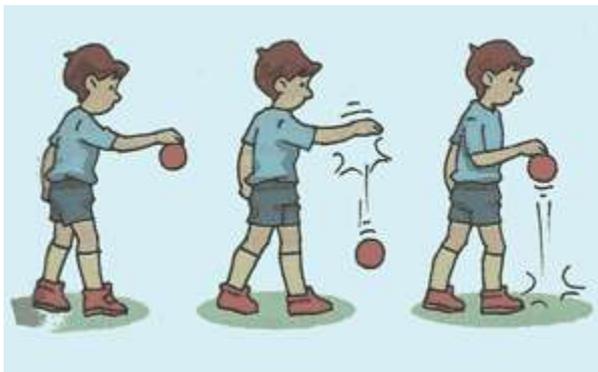
Pernyataan tentang Rumus Hukum NEWTON II :

1. $\Sigma F = m.a$
2. $\Sigma F = m.a$
3. $a = \Sigma F/m$
4. $\Sigma F = m.a$
5. $\Sigma F = m.a$
6. $\Sigma F = m.a$
7. $a = \Sigma F/m$.

Pernyataan tentang Rumus Hukum NEWTON III :

1. $N = W$
2. Aksi = Reaksi
3. Aksi = Reaksi
4. $F = -F$
5. Aksi = Reaksi
6. $F \text{ aksi} = - F \text{ reaksi}$
7. $F \text{ aksi} = - F \text{ reaksi}$.

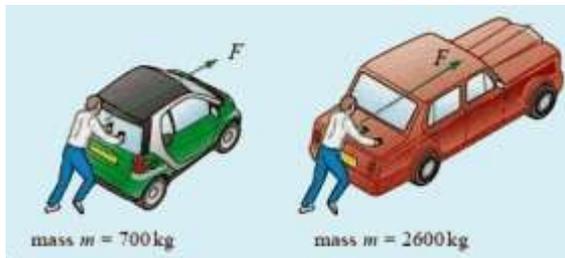
Pernyataan tentang Gambar :



1. Hk. Newton II, karena benda/bola memiliki kecepatan yang tidak tetap/ada percepatan karena ada kecepatan meluncur ke bawah dengan nilai tertentu, lalu memantul kembali dengan kecepatan yang melambat dari pada kecepatan saat bola meluncur ke bawah.

2. Hk. Newton II, aksi yang ditimbulkan oleh tangan kepada bola menimbulkan F reaksi oleh tanah
3. Ketika bola dilepas dari genggaman tangan dan jatuh ke lantai melakukan gaya, sehingga bola kembali lagi ke genggaman tangan
4. Hukum Newton III, karena ini merupakan gaya Aksi- Reaksi
5. Pada gambar pertama adalah Hk. 1 Newton karena benda belum bergerak, pada gambar 2 adalah Hk. Newton II, dan pada gambar 3 adalah Hk. Newton III, karena pada gambar terjadi gaya reaksi
6. $F = m.a$, gerak benda dipengaruhi oleh gravitasi
7. Hukum Newton III, dimana ada Aksi disitu ada Reaksi.

Pernyataan tentang Gambar :



1. Hk. Newton II. Percepatan yang dihasilkan oleh benda dipengaruhi oleh massa benda. Dalam gambar tersebut ada perbedaan gaya yang tidak tertulis
2. $F = m.a$, semakin besar massa benda, gaya yang diperlukan semakin besar. Yang membedakan gerak kedua mobil tersebut adalah pada massanya
3. Hukum Newton ke II, $F = m.a$, dimana pada gambar terdapat massa. Perbedaan kedua mobil terdapat pada gaya dorongnya. Mobil kecil didorong pada kaca yang menghasilkan gerakan lebih besar, sedangkan mobil besar mendorong pada bagasi yang menghasilkan gerakan lebih kecil
4. Hukum Newton ke II, alasannya memiliki massa yang berbeda. Gaya di mobil yang massanya 2600 kg lebih besar dari pada yang massanya 700 kg
5. Gaya dorong yang dikenakan mobil yang massa besar maka gaya dorongnya harus besar. Yang membedakan gerak adalah gaya dorong
6. Hk. Newton ke 2, besar gaya yang diberikan dipengaruhi oleh massa orang. Mobil ke 2 memiliki kecepatan lebih besar
7. Hk. Newton III, karena ada gaya Normal benda dan sesuai dengan rumus $F_{aksi} = F_{reaksi}$ dimana saat mobil bermassa 700 kg, gaya dorong manusia lebih kecil dari pada pada mobil yang bermassa 2600 kg.

Pernyataan tentang Rumus Berat (W) :

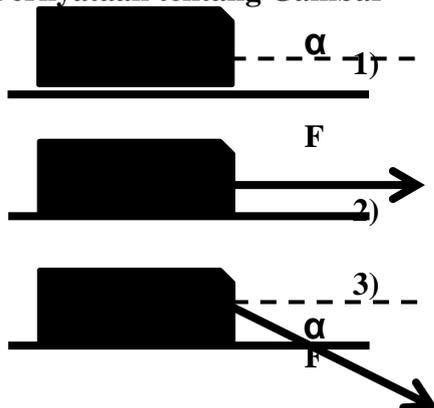
1. $W = m.g$

2. $W = m \cdot g$
3. $W = m \cdot g$
4. $W = m \cdot g$
5. $W = m \cdot g$
6. $W = m \cdot g$
7. $W = m \cdot a$; berat = massa x percepatan gravitasi.

Pernyataan tentang Rumus Gaya Gesek :

1. $F = m \cdot (-a)$
2. $F = \mu \times N$
3. $f = \mu_s \times mg$
4. -----
5. $F = \mu \times N$
6. -----
7. $f_s = \mu_s \times mg$
 $f_k = \mu_k \times mg.$

Pernyataan tentang Gambar F



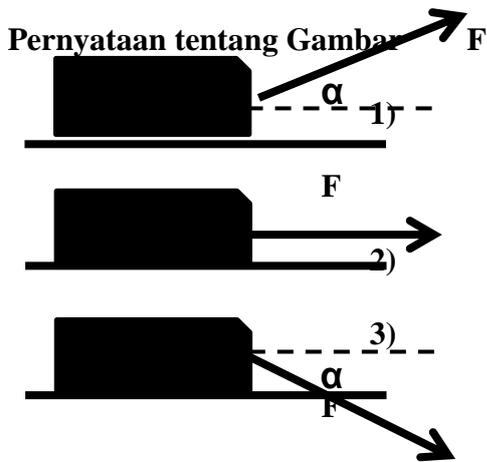
Balok tanpa gesekan

1. 1). $\Sigma F = m \cdot a$ ----- $F \cos \alpha = m \cdot a$; $a = F \cos \alpha / m$: gerak F diuraikan dulu menjadi F' , baru dihitung
 2). $\Sigma F = m \cdot a$: gaya F bisa langsung dihitung
 3). $\Sigma F = m \cdot a$ --- $F \cos \alpha = m \cdot a$; $a = F \cos \alpha / m$: gaya F diuraikan terlebih dahulu menjadi F'
2. 1). Pada balok pertama gerak benda lebih jauh karena menggunakan prinsip bidang miring yang dipengaruhi oleh sudut
 2). Pada balok kedua gerakannya sedang atau konstan karena ditarik dari tengah
 3). Pada gambar ketiga gerakannya lebih kecil yang dipengaruhi oleh sudut.
3. 1). Untuk benda 1, $F = F \cos \alpha$
 2). Untuk benda 2, $F = m \cdot a$
 3). Untuk benda 3, $F = m \cdot a \cos \alpha$ --- $F \cos \alpha$

gaya yang dikenakan pada benda 1 lebih kecil dari benda 2 dan 3.

4. 1). Gambar 1 bergerak lebih lambat
- 2). Gambar 2 bergerak konstan
- 3). Gambar 3 bergerak lebih cepat
5. jika gaya gesek dianggap tidak ada, maka ke tiga benda tersebut akan bergerak sama.

Pernyataan tentang gerak balok dengan Gesekkan :



Balok dengan gesekan

1. besar gaya gesek yang sama dan gaya yang sama, benda akan bergerak sama
2. gambar 1. Bergerak semakin lambat
 gambar 2. Bergerak diperlambat
 gambar 3. Bergerak lebih cepat dari pada balok 1 dan 2
3. gambar 1. $F \cos \alpha - \mu_s W = m.a$
 gambar 2. $F - \mu_s W = m.a$
 gambar 3. $F \cos \alpha - \mu_s W = m.a$
4. pada balok pertama terjadi gaya gesek yang dipengaruhi oleh koefisien gesekkan yang lebih kecil
 pada balok kedua terjadi gesekkan yang tidak terlalu besar/sedang
 pada balok ketiga terjadi gaya gesek yang lebih kecil dipengaruhi oleh sudut
5. pada gambar pertama, $\Sigma F = m.a \rightarrow F \cos \alpha - f_{ges} = m.a$
 pada gambar kedua, $\Sigma F = m.a \rightarrow F - f_{ges} = m.a$
 pada gambar ketiga, $\Sigma F = m.a \rightarrow F \cos \alpha - f_{ges} = m.a$ qa
 ketiga gambar tersebut ada gaya gesek sehingga ΣF meliputi $F - f_{ges}$.

Analisis Data

Tabel. 1 Eksisting Proposisi Mahasiswa tentang Berat, Massa, Gaya, Gerak, Hukum Newton dan Penerapannya.

No	Konsep	Response	Proposisi
1	Berat	<ol style="list-style-type: none"> 1. Besaran skalar yang nilainya dipengaruhi oleh massa dikalikan gaya gravitasi 2. Merupakan hasil kali massa kali gravitasi bumi, berat benda dapat berubah tergantung tempat 3. Massa yang dipengaruhi oleh gravitasi bumi dengan satuan Newton 4. Besaran turunan yang memiliki massa. Berat ini memiliki rumus massa x gravitasi. Berat dilambangkan dengan huruf W yang memiliki satuan Newton 5. Massa yang dipengaruhi oleh gaya gravitasi yang dirumuskan $W = m \times g$ 6. Gaya yang disebabkan oleh gravitasi (N) 7. Beban yang dihasilkan oleh massa x gravitasi dalam satuan (N) 	<p>Sebagian mahasiswa memahami tentang berat adalah suatu gaya yang dipengaruhi oleh gravitasi bumi, namun masih terdapat pernyataan berat adalah besaran skalar</p> <p>Pernyataan yang tepat adalah : Berat adalah besarnya gaya gravitasi bumi yang bekerja pada suatu benda.</p>
2	Massa	<ol style="list-style-type: none"> 1. Beban yang dapat dihitung dengan neraca dalam satuan (kg) tanpa dikalikan gravitasi 2. Merupakan salah satu besaran pokok yang diperoleh dengan mengukur pada objek (kg) 3. Besaran yang menunjukkan ukuran suatu benda 4. Besaran pokok massa memiliki satuan kg dan memiliki dimensi M 5. Jumlah materi yang terkandung pada benda, tidak dipengaruhi oleh gravitasi, satuannya kg 6. Merupakan salah satu besaran pokok . massa tidak dipengaruhi tempat/ kedudukan benda 7. Besaran skalar yang menyatakan nilai bobot suatu benda. 	<p>Pemahaman tentang massa masih terfokus pada satuan pokok, besaran skalar, dan gravitasi. Belum jelas menyatakan bahwa besaran yang menunjukkan ukuran kelembaman yang dimiliki oleh suatu benda yang dikandung Zat</p> <p>Pernyataan yang tepat adalah : Massa adalah ukuran banyaknya materi yang di kandung oleh suatu benda. Atau, Massa adalah ukuran kelembaman (kemampuan mempertahankan gerak) suatu benda.</p>
3	Gaya	<ol style="list-style-type: none"> 1. Besaran vektor dimana benda yang memiliki massa dan mengalami suatu percepatan 	<p>Mahasiswa belum memahami dengan baik dan benar bahwa gaya adalah suatu dorongan</p>

No	Konsep	Response	Proposisi
		2. Hasil kali massa kali percepatan benda. Arah gaya sesuai arah benda bergerak 3. Massa yang bergerak akibat percepatan gerak yang berubah setiap waktu. $F = m \times a$ 4. Merupakan besaran turunan yang memiliki satuan Newton $F = m.a$. gaya ini dibagi menjadi berbagai macam seperti gaya gesek 5. Interaksi yang dapat mempengaruhi benda 6. Sebuah tarikan atau dorongan	atau tarikan untuk menggerakkan suatu benda Pernyataan yang tepat adalah Sebuah tarikan atau dorongan yang dapat mempengaruhi suatu benda
4	Gaya Gesek	1. Besarnya penolakan terhadap sebuah usaha yang dipengaruhi massa dan tingkat kekasaran 2. Gaya yang terjadi/timbul akibat gesekan dari dua buah benda 3. Terjadinya sentuhan /gesekan antara dua permukaan benda 4. Gaya yang bearah melawan gerak benda arah kecenderungan benda bergerak, gaya gesek terjadi antara dua benda yang bersentuhan 5. Gaya yang ditimbulkan oleh aktivitas gaya dorong atau gaya tarik yang arahnya selalu berlawanan dengan gaya itu 6. Gaya yang menghambat gerak benda 7. Gaya yang timbul saat benda bergerak diatas lantai kasar dan arah gerak gaya gesek berlawanan dengan gaya yang mengenai benda.	Mahasiswa memahami dengan baik dan benar tentang gaya gesek terjadi dari dua permukaan benda yang bersentuhan dan saling berlawanan arah. Atau, gaya gesek adalah gaya yang timbul akibat persentuhan langsung dua permukaan benda dengan arah berlawanan terhadap kecenderungan arah gerak benda. Pernyataan yang lengkap adalah pernyataan ke-7.
5	Gerak	1. Suatu keadaan dimana benda berpindah tempat dan memiliki kecepatan dn percepatan tertentu 2. Gerak dibedakan : GLB dan GLBB 3. Aktivitas benda memerlukan energi 4. Perubahan posisi benda pada titik acuannya. Titik acuan merupakan titik awal 5. Perubahan posisi benda dari titik acuan 6. Perubahan dari benda yang dianggap diam kemudian pindah dari titik awal 7. Perpindahan terhadap sebuah titik acuan yang diam.	Gerak telah dipahami oleh mahasiswa dengan baik dan benar dengan terjadinya perubahan kedudukan Pernyataan 2 kurang tepat

No	Konsep	Response	Proposisi
6	Rumus Hukum Newton I	<ol style="list-style-type: none"> 1. Benda cenderung mempertahankan posisi /keadaan awal. 2. $F = 0$ 3. $F = 0$ 4. $\Sigma F = 0$; benda itu diam 5. $\Sigma F = m.a$ 6. Kelembaman 7. $\Sigma F = 0$. 	<p>Sebagian mahasiswa belum dapat menuliskan dengan benar rumus dari Hukum Newton I, yaitu ; $\Sigma F = 0$</p> <p>Pernyataan 2 dan 3 kurang tepat</p>
7	Rumus Hukum Newton II	<ol style="list-style-type: none"> 1. $\Sigma F = m.a$ 2. $\Sigma F = m.a$ 3. $a = \Sigma F/m$ 4. $\Sigma F = m.a$ 5. $\Sigma F = m.a$ 6. $\Sigma F = m.a$ 7. $a = \Sigma F/m$. 	<p>Mahasiswa mampu menuliskan rumus Hukum Newton II dengan baik dan benar, $\Sigma F = m.a$</p>
8	Rumus Hukum Newton III (Gb. dua mobil dengan massa beda dan di dorong oleh gaya F yang sama	<ol style="list-style-type: none"> 1. $N = W$ 2. Aksi = Reaksi 3. Aksi = Reaksi 4. $F = -F$ 5. Aksi = Reaksi 6. $F \text{ aksi} = - F \text{ reaksi}$ 7. $F \text{ aksi} = - F \text{ reaksi}$. 	<p>Sebagian mahasiswa belum dapat menuliskan rumus Hukum Newton III, $F \text{ aksi} = - F' \text{ reaksi}$</p> <p>Pernyataan yang tepat adalah pernyataan 6 dan 7</p>
9	Penerapan Hukum Newton III. Diberikan gambar pantulan bola	<ol style="list-style-type: none"> 1. Hk. Newton III, karena benda/bola memiliki kecepatan yang tidak tetap/ada percepatan karena ada kecepatan meluncur ke bawah dengan nilai tertentu, lalu memantul kembali dengan kecepatan yang melambat dari pada kecepatan saat bola meluncur ke bawah. 2. Hk. Newton III, friksi yang ditimbulkan oleh tangan kepada bola menimbulkan F reaksi oleh tanah 3. Ketika bola dilepas dari genggaman tangan dan jatuh ke lantai melakukan gaya, sehingga bola kembali lagi ke genggaman tangan 4. Hukum Newton III, karena ini merupakan gaya Aksi- Reaksi 5. Pada gambar pertama adalah Hk. 1 Newton karena benda belum bergerak, pada gambar 2 adalah Hk. Newton II, dan 	<p>Mahasiswa belum mampu memahami penerapan hukum Newton III , $F_g = \mu \times N$</p> <p>Pernyataan yang mendekati tepat adalah pernyataan 1.</p>

No	Konsep	Response	Proposisi
10	Penerapan Hukum Newton II	<p>pada gambar 3 adalah Hk.Newton III, karena pada gambar terjadi gaya reaksi</p> <ol style="list-style-type: none"> 6. $F = m.a$, gerak benda dipengaruhi oleh gravitasi 7. Hukum Newton III, dimana ada aksi di situ ada reaksi. 1. Hk. Newton II. Percepatan yang dihasilkan oleh benda dipengaruhi oleh massa benda. Dalam gambar tersebut ada perbedaan gaya yang tidak tertulis 2. $F = m.a$, semakin besar massa benda, gaya yang diperlukan semakin besar. Yang membedakan gerak kedua mobil tersebut adalah pada massanya 3. Hukum Newton ke II, $F = m.a$, dimana pada gambar terdapat massa. Perbedaan kedua mobil terdapat pada gaya dorongnya. Mobil kecil didorong pada kaca yang menghasilkan gerakan lebih besar, sedangkan mobil besar mendorong pada bagasi yang menghasilkan gerakan lebih kecil 4. Hukum Newton ke II, alasannya memiliki massa yang berbeda. Gaya di mobil yang massanya 2600 kg lebih besar dari pada yang massanya 700 kg 5. Gaya dorong yang dikenakan mobil yang massa besar maka gaya dorongnya harus besar. Yang membedakan gerak adalah gaya dorong 6. Hk. Newton ke 2, besar gaya yang diberikan dipengaruhi oleh massa orang. Mobil ke 2 memiliki kecepatan lebih besar 7. Hk. Newton III, karena ada gaya Normal benda dan sesuai dengan rumus $F_{aksi} = F_{reaksi}$ dimana saat mobil bermassa 700 kg, gaya dorong manusia lebih kecil dari pada pada mobil yang bermassa 2600 kg. 	<p>Mahasiswa belum mampu memahami penerapan hukum Newton II, $\Sigma F = m.a$, pada gaya yang sama dan massa benda yang berbeda</p> <p>Pernyataan ke2 tepat kecuali rumusnya (harusnya $\Sigma F = m.a$)</p>
11	Rumus Berat (W)	<ol style="list-style-type: none"> 1. $W = m.g$ 2. $W = m.g$ 3. $W = m.g$ 4. $W = m.g$ 5. $W = m.g$ 6. $W = m.g$ 	<p>Mahasiswa memahami dan dapat menuliskan rumus berat $W = m.g$</p> <p>Pernyataan 7 kurang tepat</p>

No	Konsep	Response	Proposisi
12	Rumus Gaya Gesek	7. $W = m \cdot a$; berat = massa x percepatan gravitasi. 1. $F = m \cdot (-a)$ 2. $F = \mu \times N$ 3. $f = \mu_s \times mg$ 4. ----- 5. $F = \mu \times N$ 6. ----- 7. $f_s = \mu_s \times mg$ $f_k = \mu_k \times mg$	Mahasiswa memahami dan mampu menuliskan rumus gaya gesekan dengan baik dan benar, $F = \mu \cdot Mg$ Pernyataan 1 salah
13	Gaya pada balok	1. 1). $\Sigma F = m \cdot a$ ---- $F \cos \alpha = m \cdot a$; $a = F \cos \alpha / m$: gerak F diuraikan dulu menjadi F' , baru dihitung 2). $\Sigma F = m \cdot a$: gaya F bisa langsung dihitung 3). $\Sigma F = m \cdot a$ --- $F \cos \alpha = m \cdot a$; $a = F \cos \alpha / m$: gaya F diuraikan terlebih dahulu menjadi F' . 2. 1). Pada balok pertama gerak benda lebih jauh karena menggunakan prinsip bidang miring yang dipengaruhi oleh sudut 2). Pada balok kedua gerakannya sedang atau konstan karena ditarik dari tengah 3). Pada gambar ketiga gerakannya lebih kecil yang dipengaruhi oleh sudut. 3. 1). Untuk benda 1, $F = F \cos \alpha$ 2). Untuk benda 2, $F = m \cdot a$ 3). Untuk benda 3, $F = m \cdot a \cos \alpha$ --- $F \cos \alpha$ gaya yang dikenakan pada benda 1 lebih kecil dari benda 2 dan 3. 4. 1). Gambar 1 bergerak lebih lambat 2). Gambar 2 bergerak konstan 3). Gambar 3 bergerak lebih cepat 5. jika gaya gesek dianggap tidak ada, maka ke tiga benda tersebut akan bergerak sama.	Sebagian mahasiswa belum mampu menjelaskan dengan baik dan benar gaya-gaya yang bekerja pada sebuah balok pada sudut α yang berbeda Pernyataan 1 dan 3 tepat
14	Gaya Gesek pada balok	1. besar gaya gesek yang sama dan gaya yang sama, benda akan bergerak sama 2. gambar 1. Bergerak semakin lambat gambar 2. Bergerak diperlambat gambar 3. Bergerak lebih cepat dari pada balok 1 dan 2 3. gambar 1. $F \cos \alpha - \mu_s W = m \cdot a$ gambar 2. $F - \mu_s W = m \cdot a$ gambar 3. $F \cos \alpha - \mu_s W = m \cdot a$	Sebagian mahasiswa belum mampu menjelaskan dengan baik dan benar gaya-gaya yang bekerja pada sebuah balok dan dipengaruhi gesekan pada sudut α yang berbeda Pernyataan 3 dan 5 tepat

No	Konsep	Response	Proposisi
4.		pada balok pertama terjadi gaya gesek yang dipengaruhi oleh koefisien gesekan yang lebih kecil pada balok kedua terjadi gesekan yang tidak terlalu besar/sedang pada balok ketiga terjadi gaya gesek yang lebih kecil dipengaruhi oleh sudut	
5.		pada gambar pertama, $\Sigma F = m.a \rightarrow F \cos \alpha - f_{ges} = m.a$ pada gambar kedua, $\Sigma F = m.a \rightarrow F - f_{ges} = m.a$ pada gambar ketiga, $\Sigma F = m.a \rightarrow F \cos \alpha - f_{ges} = m.a$	
6.		ketiga gambar tersebut ada gaya gesek sehingga ΣF meliputi $F - f_{ges}$.	

Dari proposisi-proposisi yang ada tersebut diatas, yaitu proposisi 1 sampai dengan 14 dapat di tarik dalam suatu proposisi mayor, yaitu: " pemahaman mahasiswa tentang massa, berat, gerak, gaya, dan Hukum Newton I,II,dan III, serta penerapannya masih sangat kurang ".

KESIMPULAN

Dari temuan-temuan yang didasarkan dari wawancara dan kuisioner kepada mahasiswa pendidikan Fisika Universitas Terbuka tentang massa , berat, gaya, dan Hukum Newton serta penerapannya dapat disimpulkan, bahwa;

1. Belajar mandiri yang dilakukan oleh mahasiswa pendidikan Fisika Universitas Terbuka belum mampu memberikan penguasaan materi serta pemahaman secara maksimal
2. Mahasiswa pendidikan Fisika Universitas Terbuka perlu diberi bantuan bimbingan belajar Fisika Dasar 1 maupun Fisika Dasar 2 yang menyangkut gaya dan Gerak.

DAFTAR PUSTAKA

- Bredthauer, Wilhem et al. (1993). Impulse Physik Jilid 1. Stuttgart: Ernst Klett Schubuchvelag.
- Hidayat, Bambang. (1979). Bumi dan Antariksa jili 1 dan 2. Jakarta: Departemen Pendidikan dan Kebudayaan.
- Kondo, (1982). The New Book Of Populer Sience. New York: Groiler Int. Inc.
- Ekawati, Anita. (2011). "Hukum Gravitasi Fisika".
- Giancoli, Dauglas C. (2001). *Fisika Dasar*. Jakarta: Erlangga.

- Purnomo, Sidik. (2008). "Percepatan Gravitasi." <http://sidikpurnomo.net/percepatan-gravitasi.html>. Diakses pada 01 Desember 2011. Pukul 15.30 wib.
- Ruwanto, Bambang. (2009). *Asas-asas Fisika 2A*. Yogyakarta:Yudhistira.
- Sugijono, dkk. (1996). *Konsep-konsep Fisika*. Klaten: PT Intan Pariwara.
- Tipler.A.Paul. (1998). *Fisika Untuk Sains Dan Teknik*. Jakarta : Erlangga.
- Zemansky.Sears. (1982). *Fisika Untuk Universitas 1*. Bandung : Binacipta.
- Bredthauer, Wilhem et al. (1993). *Impulse Physik Jilid 1*. Stuttgart: Ernst Klett Schubuchvelag.
- Searss, F.W dan M.W. Zeamansky.(1985). *Fisika untuk Universitas jilid 1*. Bandung: Bina Cipta
- Rama, Bharja. (2013). <http://thamaro.blogspot.com/2012/12/makalah-hukum-newton.html>. Di akses pada senin, 23 februari 2015.
- Hukum Gravitasi Fisika.pdf-Adobereader. Diakses pada 30 Desember 2011. Pukul 14.30 wib.
- <http://id.wikipedia.org/wiki/Gravitasi> . Diakses pada 30 Desember 2011. Pukul 14.30 wib.
- <http://www.engineeringtown.com/kids/index.php/kamu-harus-tahu/56-apakah-gaya-gravitasi-itu>. Diakses pada 30 Desember 2011. Pukul 14.30 wib.
- http://id.wikipedia.org/wiki/Percepatan_rata-rata_gravitasi_bumi. Diakses pada 30 Desember 2011. Pukul 22.30 wib.
- <http://animahmudah1.blogspot.co.id/2014/11/miskonsepsi-pada-hukum-newton.html>.

MENUMBUHKEMBANGKAN PERAN SERTA MASYARAKAT DALAM MEWUJUDKAN *SMART CITY* MELALUI PENALARAN MATEMATIKA

Tukimin Pramono

Unit Program Belajar Jarak Jauh YOGYAKARTA

Email korespondensi : tukimin@ecampus.ut.ac.id

ABSTRAK

Penalaran matematika merupakan proses berpikir yang memuat kegiatan menarik kesimpulan berdasarkan data yang ada. Proses penalaran matematika selalu konsisten. Sementara itu, perkembangan yang terjadi hampir mencakup di berbagai bidang tidak terlepas dari kontribusi penalaran matematika. Oleh karena itu, sudah saatnya bahwa masyarakat hendaknya dapat memahami dan mampu menerapkan pola penalaran matematika. Gagasan *smart city* bertujuan menempatkan kota sebagai sebuah ekosistem yang terdiri dari banyak subsistem untuk dikelola dengan seoptimal mungkin sehingga memberikan manfaat. Subsistem tersebut diatur untuk membentuk sebuah kesatuan yang interkoneksi dan saling mendukung. Tujuan ke depan adalah mewujudkan terbentuknya masyarakat yang berketerampilan tinggi yang memiliki pemikiran kritis, sistematis, logis, kreatif dan kemauan bekerja sama yang efektif. Upaya ini dapat ditumbuhkembangkan melalui pola penalaran matematika. Hal ini sangat dimungkinkan karena matematika memiliki struktur dengan keterkaitan yang jelas satu dengan lainnya dan bersifat deduktif dan konsisten. Penalaran matematika dapat menyederhanakan suatu keadaan yang dipandang sangat kompleks melalui abstraksi, idealisme, dan generalisasi dalam pemecahan suatu masalahnya. Penalaran matematika memiliki aspek yang beragam jika diterapkan dalam kehidupan bermasyarakat. Oleh karena itu, sangatlah berguna bagi seseorang pada khususnya dan masyarakat pada umumnya untuk bernalar ilmiah yang bermanfaat untuk menumbuhkembangkan peran serta dalam optimalisasi terwujudnya *smart city* secara utuh.

Kata Kunci: Masyarakat, Smart city dan Matematika.

PENDAHULUAN

Kesan pada umumnya, baik di desa atau pun di kota senantiasa memiliki permasalahan yang hampir setiap waktu muncul sebagai akibat dari ulah manusia dalam upaya mengisi laju roda pembangunan yang diinginkan bersama. Upaya agar dapat mengatasi keadaan tersebut kiranya dibutuhkan manajemen tertentu melalui pendekatan konsep perencanaan yang berkelanjutan. Dewasa ini tengah berkembang konsep *smart city* atau telah sering diterjemahkan menjadi kota cerdas, yang hal ini telah tampak dirintis terutama di kota-kota besar yang ada. Kemajuan dan perkembangan kota-kota yang ada menjadi perintis dalam penerapan ilmu dan teknologi di berbagai bidang yang memiliki kontribusi besar dalam mengimplementasikan konsep *smart city*. Antar perusahaan besar yang bergerak di bidang infrastruktur telah saling berkolaborasi guna percepatan terwujudnya konsep *smart city* khususnya di kawasan kota yang menjadi salah satu naungan wilayah kerjanya. Tantangan bahwa mobilitas kota cerdas bukan hanya dilihat dari penerapan teknologinya saja, tetapi juga perlu dilihat aspek-aspek yang memberikan kenyamanan, keamanan, dan keberlanjutan.

Dimensi cerdas sebagai bagian dari konsep kota cerdas telah dirinci meliputi aspek yang mencakup seperti aksesibilitas lokal, aksesibilitas internasional, akses multi media,

infrastruktur, teknologi informasi dan komunikasi sebagai pendukung mobilitas kota, serta transportasi berkelanjutan dan aman (Muliarto, 2015). Pola hidup dengan kualitas tinggi merupakan cita-cita dari hampir semua orang sebagai anggota masyarakat. Kemajuan ilmu dan teknologi seperti yang terjadi saat ini, seakan memberi harapan masyarakat untuk menjalani hidup lebih baik dan terpenuhi kebutuhannya. Namun, pada kenyataannya mayoritas orang ingin hidup dikota, sehingga perwujudan kota berubah dengan tingkat kepadatan penduduk yang tinggi akibatnya akan menjadi satu hambatan untuk mencapai kualitas hidup yang tinggi tersebut. Sehubungan dengan itu, agar dicapai tingkat keselarasan dengan tingkat ketercapaian yang tinggi maka perlu dilakukan pengelolaan awal secara saksama. Studi pengelolaan awal ini perlu kiranya untuk mengetahui spesifikasi dan konsep dari *smart city*, faktor – faktor yang mempengaruhi terwujudnya *smart city*, tujuan strategis *smart city* dan faktor pertimbangan perencanaan *smart city* serta arti penting dari *smart city* yang ingin diwujudkan.

Menumbuhkembangkan peran serta masyarakat merupakan upaya sadar untuk suatu proses berkelanjutan bagi masyarakat. walau tetap dipengaruhi oleh faktor tradisi yang telah ada pada masyarakat yang bersangkutan. Sehubungan dengan itu, hendaknya masyarakat senantiasa diajak dan terlibat aktif dalam setiap upaya mencapai tujuan agar tumbuh pemikiran-pemikiran inovatif melalui penalaran praktis. Sementara itu, penalaran merupakan kegiatan, proses atau aktivitas berpikir untuk menarik suatu kesimpulan atau membuat suatu pernyataan baru berdasar pada beberapa pernyataan yang diketahui benar ataupun yang dianggap benar yang dalam matematika disebut premis (Fadjar Shadiq: 2009). Berdasar pada premis yang ada, selanjutnya dapat diturunkan menjadi penalaran deduktif yaitu proses penalaran atau proses berfikir dari hal-hal yang bersifat umum yang kemudian dibuktikan kebenarannya dengan menggunakan fakta atau bukti empiris yang bersifat khusus. Proses penalaran deduktif dapat digunakan dan dipandang memiliki peranan penting dalam pemecahan masalah menurut matematika. Dalam praktik sehari-hari, menumbuhkembangkan penalaran matematika dapat diawali dengan berpikir secara induktif melalui pengalaman peristiwa nyata dan atau intuisi. Proses berpikir induktif-deduktif tersebut digunakan untuk memahami konsep matematika pada awal disetiap kegiatan yang dapat dimulai dengan beberapa contoh atau fakta yang langsung dapat diamati. Menyusun dan membuat daftar berdasarkan dari sifat yang muncul sebagai fenomena, diikuti langkah memperkirakan hasil baru yang diharapkan kemudian dibuktikan secara deduktif adalah merupakan wujud dari salah satu tumbuhkembangnya penalaran matematika. Lebih dari itu, melalui kurikulum sekolah juga telah dirumuskan bahwa dalam pembelajaran matematika objeknya sarat dengan :(1) pemahamani dan penerapkan konsep, prosedur, prinsip, teorema, dan ide, (2) menyelesaikan masalah melalui penalaran

matematika, (3) melakukan aplikasi penalaran matematika, (4) melakukan koneksi matematika pada setiap penecahan masalah, (5) mengkomunikasikan matematika melalui pendekatan praktis (Hanif, 2014). Di samping itu, matematika merupakan serangkaian sistem simbol yang abstrak namun saling berhubungan, sehingga dalam penalaran matematika pun senantiasa akan menghadapi sesuatu atau objek yang abstrak dan disimbolkan menurut sistem simbolis seperti prinsip-prinsip operasi maupun hukum-hukum/dalil yang ada. Sementara itu, kebenaran dalam matematika didasarkan atas sistem aksioma yang terdiri atas bagian yang prinsip, yaitu: istilah tak terdefinisi, istilah terdefinisi, aksioma, dan teorema. Walaupun matematika menggunakan penalaran deduktif, proses kreatif yang terjadi kadang-kadang menggunakan penalaran induktif, intuitif, bahkan dengan upaya mencoba sampai berhasil. Namun, pada akhirnya penemuan dari proses kreatif tersebut senantiasa diorganisasikan dengan pembuktian secara deduktif. Teorema-teorema yang diperoleh secara deduktif itu kemudian dipergunakan untuk menyelesaikan berbagai masalah termasuk masalah-masalah dalam kehidupan nyata.

Smart city menurut pendapat dari beberapa ahli dapat dikatakan bahwa konsep *smart city* adalah menempatkan kota dengan berbagai fasilitas yang dapat memenuhi kebutuhan akan kemudahan hidup masyarakat, walaupun pada kenyataannya konsep *smart city* masih dalam kondisi beda pendapat oleh para ahli sendiri dan belum ada definisi atau pun konsep umum yang bisa diterapkan bagi semua kota. Konsep *smart city* masih bergantung pada kota selingkung dan pengembang masing-masing. Namun, sampai saat ini menurut hemat penyusun beberapa unsur yang ada yang melekat pada citra konsep *smart city* adalah lebih mencakup pengembangan pengetahuan yang intensif dan strategi kreatif dalam peningkatan kualitas sosial-ekonomi, ekologi, serta daya kompetitif kota (Purwantara, 2014). Kemunculan *smart city* merupakan hasil dari gabungan yang berupa modal tersedianya sumber daya manusia misalnya angkatan kerja terdidik, modal infrastruktur seperti fasilitas komunikasi yang berteknologi tinggi, modal sosial contohnya jaringan komunitas yang terbuka dan modal untuk aktifitas bisnis kreatif. Pemerintahan yang dinamis dan dapat dipercaya disertai dengan sumber daya manusia yang kreatif dan berpikiran terbuka maka akan dapat meningkatkan produktifitas lokal dan mempercepat pertumbuhan ekonomi suatu kota (Muliarto, 2015)

Diantara konsep *smart city* seperti telah dikemukakan diatas, tidak menutup kemungkinan bahwa konsep tersebut muncul untuk diperbaharui dan untuk diimplementasikan. Namun, terkadang masih bertentangan dengan kondisi dan reaksi dari masyarakatnya. Hal itu merupakan tantangan para pemangku kepentingan untuk mengarahkannya baik itu di masyarakat maju, berkembang ataupun terbelakang. Lebih dari itu, maju mundurnya sebuah kawasan atau wilayah baik kota mau pun desa seakan berada

ditangan pemangku kepentingan meskipun kekuatan utama adalah masyarakat. Dengan demikian, semua itu juga membutuhkan satu misi untuk menyatukan segala inspirasi dan kecerdasan-kecerdasan masyarakat untuk gerak pembangunan pada umumnya. Oleh karena itu, sangat dibutuhkan suatu kebijakan perencanaan dari pemerintah guna menciptakan masyarakat kota yang cerdas dengan senantiasa dipimpin dan di pantau secara benar. Ide, inovasi dan kreativitas yang dimiliki oleh akal masyarakat yang menghuni sebuah kota kemudian mengimplementasikan ke dalam kawasan tempat tinggal yang sesuai, yaitu kawasan sendiri agar cepat terciptanya program kota yang smart. Masyarakat telah memiliki pemikiran-pemikiran cerdas dan sangat maju. Oleh karena itu, dibutuhkan tokoh, yang dapat dijadikan pemuka masyarakat guna menyelesaikan problematika yang ada. Permasalahan umum seperti :penanggulangan banjir, kemacetan lalu lintas, penanganan sampah dan bangunan liar, kelancaran transportasi, pengentasan kemiskinan, pengangguran dan penyediaan lapangan kerja, migrasi dan ledakan penduduk serta segala wajah kota dengan seantero permasalahannya semua menuntut kreativitas masyarakat dan inovasi. Sehubungan dengan itu, pendekatan dari berbagai aspek baik sosial, ekonomi dan lingkungan hendaknya diupayakan agar senantiasa ada langkah integritas. Oleh karena itu, dibutuhkan para pemangku kepentingan yang gigih untuk mencapai terciptanya kota yang smart..

Konsep *smart city*, tidaks ekekar ditunjukkan oleh terpasangnya berbagai peralatan teknologi maju, melainkan pada keputusan dan tindakan yang ditempuh secara cepat dan tepat agar suatu persoalan segera teratasi. Jangka panjang, keberhasilan *smart city* ditunjukkan lewat perbaikan kualitas hidup masyarakat di kota itu. Dengan melakukan kegiatan ini, niscaya semua kota dapat menciptakan sebuah kota yang lebih membuat kenyamanan dan pengembangan bagi masyarakatnya. Kerja sama antara semua pihak bisa membuat tujuan ini tercapai dan program ini tidak hanya berbasis pada satu kota, tetapi untuk seluruh kota pada umumnya. *Smart city* merupakan suatu konsep yang mungkin tidak akan pernah berhenti berkembang. *Smart city* didasarkan atas perkembangan teknologi dan pola pikir dari masyarakat. Sementara itu, perkembangan teknologi yang terjadi tidak akan pernah berhenti, sehingga konsep *smart city* pun tidak akan pernah berhenti berkembang. Sama halnya dengan pola pikir manusia sebagai kelompok masyarakat yang terus menyesuaikan dengan perkembangan zaman. Kota dengan seluruh bagian di dalamnya saling berinteraksi dan dikelola oleh masyarakat dengan membentuk pemerintahan, kegiatan bisnis, komunitas dan organisasi lainnya. *Smart city* menjadi sebuah konsep dari masyarakat untuk membuat tatanan kota menjadi lebih nyaman dan aman untuk dijadikan tempat tinggal. Organisasi-organisasi yang telah berhasil di kota yang

bersangkutan, kemudian memecahkannya dengan memanfaatkan teknologi yang ada maupun mengembangkan teknologi baru (Badan standarisasi Nasional, 2013)

PEMBAHASAN

Penalaran merupakan hal yang sangat prinsip dalam menjalani hidup sehari-hari. Tanpa penalaran seakan-akan seseorang tidak akan mampu untuk menyelesaikan masalah-masalah dalam kehidupan sehari-hari. Melalui pembelajaran matematika di sekolah telah dirumuskan tujuan agar dapat menyiapkan siswa untuk memiliki kemampuan penalaran matematika sebagai bekal untuk menghadapi tantangan perkembangan dan perubahan (Hanif, 2014). Konsep matematika selalu dibangun melalui pembuktian. Peran dari unsur pembuktian tersebut ditambah dengan logika matematika akan terlihat jelas dalam proses pembuktian ini. Penggunaan definisi, sifat, maupun notasi dalam matematika harus dilakukan secara konsisten. Di samping itu, ketidaktelitian merupakan kelemahan dasar bagi manusia yang merupakan unsur utama dalam mengembangkan penalaran. Ketidaktelitian tersebut dapat menyebabkan timbulnya kesalahan yang dapat mengakibatkan kerancuan suatu penalaran. Pengembangan konsep matematika diupayakan selaras dengan ilmu-ilmu yang lain termasuk hukum-hukum alam. Dengan demikian, matematika dapat berperan sebagai bahasa ilmu pengetahuan, karena matematika merupakan irisan dari hampir semua cabang ilmu pengetahuan. Dengan demikian, maka upaya untuk mencapai pengembangan konsep penalaran matematika, hendaknya juga memerhatikan unsur keselarasan dengan lingkungan dan hukum-hukum alam yang saling bersesuaian.

Dalam kehidupan sehari-hari di masyarakat kemampuan penalaran seperti yang disebutkan di atas sangat penting dalam mensukseskan berbagai program pembangunan. Dengan kemampuan penalaran yang baik seseorang telah terlatih untuk melakukan analisis terhadap berbagai persoalan yang dihadapi. Dari hasil analisis yang diperoleh tersebut dapat disusun langkah-langkah pemecahan yang sistematis dan selaras sesuai dengan maksud dan tujuannya sesuai dengan kondisi lingkungan masyarakat di sekitarnya. Kenyataan ini telah didukung oleh hasil penelitian di bidang Matematika Terapan, dan Statistika, yang menyimpulkan bahwa sampai saat ini penalaran matematika tersebut mulai banyak digunakan untuk mempelajari dan menjawab berbagai persoalan sehari-hari yang muncul di masyarakat (Sumarmo : 2010).

Perkembangan bidang sains dan teknologi sangat cepat dan menakutkan. Semua hal yang menakutkan tersebut secara tegas dapat dikatakan akibat pengaruh dari

penalaran matematika. Masyarakat pada umumnya telah banyak diuntungkan dari fasilitas teknologi dan sains, maka tidak ada salahnya apabila menerima pola penalaran matematika agar berhasil dengan baik dalam penerapannya. Oleh karena itu, matematika tidaklah layak jika hanya dipandang sebagai disiplin ilmu di dalam ruang-ruang kelas saja seperti yang terasa saat ini. Ada ungkapan yang mengatakan matematika adalah cermin peradaban (Sukardjono : 2008). Melalui studi sejarah yang lebih dalam dan seksama akan dapat diturunkan suatu fakta bahwa peradaban kuno sangatlah berkaitan erat dengan perkembangan matematika. Sejarah matematika telah mengungkapkan bahwa kapan pun suatu masyarakat memberikan titik berat pada pengetahuan matematika, maka terciptalah di sana kemajuan yang luar biasa. Matematika memberikan kontribusinya dalam kemajuan sains dan teknologi serta masyarakat mengambil banyak manfaat dari pola penalarannya. Penalaran matematika membantu anggota masyarakat untuk mengorganisasi idenya lebih utuh dan mengungkapkan pemikirannya secara lebih akurat dan konsekuen. Penalaran matematika melatih anggota masyarakat tidak bergantung pada tradisi, tetapi menyandarkan pada pemberian alasan. Modus hidup anggota masyarakat sangat besar dipengaruhi oleh kemajuan teknologi dan sains, yang pada gilirannya tergantung pada kemajuan dan penalaran matematika. Oleh karena itu, perubahan gaya hidup dan begitu pula budaya secara kontinyu dipengaruhi pula oleh kemajuan penalaran matematika.

Masyarakat hendaknya membuka hati dan mengakui keberhasilan matematika. Sehubungan dengan itu, tepat sekiranya mulai ada langkah pergeseran dari matematika yang cuma digeluti guru dan akademisi menuju ke matematika yang memasyarakat, khususnya dalam hal nilai sosialnya. Pentingnya penalaran matematika tidak lepas dari perannya dalam segala jenis dimensi kehidupan. Untuk tujuan mengembangkan kemampuan berkomunikasi, orang dapat menyampaikan informasi dengan bahasa matematika, misalnya menyajikan persoalan atau masalah ke dalam model matematika yang dapat berupa diagram, persamaan matematika, grafik, ataupun tabel. Mengkomunikasikan gagasan dengan bahasa matematika justru lebih praktis, sistematis, dan efisien. Demikian begitu pentingnya matematika sehingga bahasa matematika dianggap layak sebagai bagian dari bahasa yang digunakan dalam masyarakat. Hal tersebut menunjukkan pentingnya peran dan fungsi penalaran matematika, terutama sebagai sarana untuk memecahkan masalah baik pada matematika maupun dalam bidang lainnya. Dengan penalaran matematika yang berdampak pada sains dan teknologi yang mengarah pada perkembangan dari tahap kualitatif ke kuantitatif, semuanya itu memperkuat peran penalaran matematika menjadi sangat penting dalam perkembangan berbagai ilmu pengetahuan.

Smart city merupakan sebuah wacana dari hampir semua kota-kota besar di seluruh dunia. Perencanaan *smart city* merupakan agenda umum sebagai respon konseptual dan praktis terhadap penanganan berbagai krisis perkotaan di dunia yang semakin mengawatirkan kondisinya (Purwantara, 2014). Sehubungan dengan itu, guna mengembalikan hubungan antara manusia, ruang hunian dan ruang alami yang lebih serasi lagi nyaman, maka diperlukan tindakan yang tidak saling merugikan. *Smart city* adalah sebuah konsep kota cerdas yang membantu masyarakat yang berada di dalamnya dengan mengelola sumber daya yang ada secara efisien dan memberikan informasi yang tepat kepada masyarakat atau lembaga dalam melakukan kegiatannya. Banyak faktor yang memberikan kontribusi program *smart city* ini menjadi berhasil. Faktor organisasi dan manajemen merupakan faktor yang menentukan kemajuan terciptanya *smart city*, karena manusia yang membuat tujuan dan manusia pulalah yang melakukan proses untuk mencapai tujuan tersebut. Dengan analisis yang baik dan mendalam dapat membantu masyarakat membuat keputusan yang lebih akurat yang diiringi dengan tindakan yang dapat mengoptimalkan proses smart. Proyek pembangunan *smart city* dengan mengacu pada teknologi dan perkembangan pengetahuan ilmu dapat mengubah sejumlah peluang yang potensial dan dapat meningkatkan tata kelola dan fungsi kota yang ada (Muliarto, 2015). Namun, meskipun banyak manfaat dari teknologi informasi tersebut dampaknya masih belum terlihat jelas, karena terdapat kesenjangan sosial bagi masyarakat yang tinggal di pedesaan yang pada umumnya belum mendapatkan fasilitas tersebut. Maka dari itu, pemerintah kota harus banyak mempertimbangkan faktor-faktor tertentu ketika mengimplementasikan teknologi dan informasi yang berkaitan dengan sumber daya, kapasitas, dan hal-hal yang berkaitan dengan kesenjangan sosial di waktu yang akan datang

Dalam kurun sepuluh tahun terakhir ini, sudah banyak dimulai proyek pembangunan *smart city* yang mencakup hampir di semua kota dan rata-rata berorientasi agar mempunyai kinerja baik dengan berpandangan ke dalam ekonomi, penduduk, pemerintahan, mobilitas dan lingkungan hidup (Purwantara, (2014). Dukungan dari pemerintah juga merupakan salah satu faktor yang penting untuk kemajuan *smart city*. Kebijakan perpindahan dari sebuah kota biasa menjadi *smart city* memerlukan interaksi komponen teknologi dengan komponen kelembagaan. Kebijakan ini sangat penting bagi pemahaman dari penggunaan sistem informasi. Pemerintahan yang inovatif akan ikut serta dalam membangun *smart city* yang menekankan perubahan dalam suatu kebijakan. Penalaran masyarakat merupakan bagian penting dari terciptanya *smart city*, karena dengan demikian kebiasaan-kebiasaan yang lama mulai ditinggalkan. Proyek *smart city* berdampak pada kualitas hidup warga masyarakat karena tujuan menjadikan sebuah kota

menjadi lebih tertata. Masyarakat seakan menjadi faktor yang paling menentukan keberhasilan atau kegagalan terciptanya *smart city*. Faktor lingkungan merupakan faktor yang mempengaruhi kemajuan *smart city* karena lingkungan sebuah kota sarat menggunakan teknologi guna menyelaraskan kelangsungan hidup masyarakatnya. Konsep *smart city* tidak lain yaitu untuk mengatasi berbagai karakteristik inovasi ekosistem oleh semua gagasan yang diantaranya menjadi kota yang nyaman, saling berhubungan, terpadu untuk semua lapisan dan bentuk dari wajah kota. Sebungan dengan itu, sudah seharusnya para pemangku kepentingan untuk memulai kampanye pembangunan perkotaan agar menjadi lebih cerdas dan lebih maju, menuju terbentuknya sebuah *smart city* yang mampu mendukung masyarakatnya untuk hidup makmur, adil dan sejahtera.

Smart city merupakan suatu konsep pengelolaan kota yang saling berhubungan dalam semua aspek kehidupan, untuk mendukung masyarakat yang cerdas, berpendidikan dan memiliki moral mulia. *Smart city* bertujuan untuk menciptakan kehidupan masyarakat yang lebih cerdas, berdaya saing, mandiri, kreatif, serta berkelanjutan. Salah satu bidang yang dapat digunakan untuk mendukung dalam mewujudkan *smart city* adalah mengembangkan ilmu pengetahuan yang dapat mencerdaskan masyarakat, serta penerapan teknologi guna mendukung masyarakat dalam pengelolaan informasi. *Smart city* tidak hanya berfokus pada pembangunan kota secara fisik saja, tetapi dapat juga dilakukan dengan pembangunan sumber daya masyarakat yang bertujuan untuk menghasilkan kualitas sumber daya masyarakat yang lebih baik dari sebelumnya. Kota-kota besar yang memiliki kompleksitas permasalahan kehidupan masyarakat, harus lebih mengoptimalkan peran ilmu pengetahuan dan teknologi guna mewujudkan kota sebagai *smart city*, sehingga dapat membantu penyelesaian persoalan daerah, tercipta kehidupan masyarakat yang baik, serta pembangunan kota yang berkelanjutan. Pengoptimalan peran ilmu pengetahuan melalui penalaran akan menghasilkan inovasi dan kreativitas. Masyarakat harus memahami betul apa peran teknologi dalam membangun sebuah *smart city*, yang salah satu diantaranya adalah kesadaran bahwa hidup dalam sebuah masyarakat merupakan esensi dari sebuah masyarakat *smart city*. Hal ini hendaknya segera dipahami, agar teknologi yang cerdas bisa berperan dalam membangun masyarakat yang cerdas, sehingga perkembangan teknologi dan perkembangan sosial sejalan dan tidak terpisahkan (Purwantara, 2014).

Masyarakat dapat mengambil peran untuk berkontribusi terhadap pengembangan *smart city* dan pemerintah juga harus berani berkomitmen agar masyarakat tidak hanya sebagai pengguna saja. Masyarakat hendaknya dapat ikut andil dalam memberikan masukan-masukan penting yang nantinya dapat diterapkan untuk mewujudkan *smart city*. Dengan berkolaborasi yang sesuai antara pemerintah dan masyarakat, konsep *smart*

city yang diidam-idamkan akan menjadi lebih cepat untuk terealisasi. Sementara itu, dalam kenyataannya peran serta masyarakat masih belum maksimal. Keikutsertaan masyarakat lebih bersifat formalistik. Hal ini terjadi hampir di semua daerah dan keadaan inilah yang menjadi inti permasalahan yang harus dipikirkan cara-cara mengatasinya. Para pemangku kepentingan harus memperhatikan pula tentang ekosistem yang ada dengan mendorong peran serta masyarakat dalam mendukung program-program pemerintah secara utuh. Di samping infrastruktur yang juga sangat berperan dalam mewujudkan *smart city*, yaitu organisasi-organisasi kemasyarakatan dan komunitas-komunitas masyarakat, forum-forum kreatif dan inovasi, dan yang terpenting adalah kepemimpinan dan tata kelola pemerintahan yang konsisten. Masyarakat sangat memerlukan pemimpin yang menjadi suri tauladan dan terpercaya sehingga jika pemimpin dan jajarannya memiliki jiwa kepemimpinan yang baik, yang diwujudkan dengan tata kelola pemerintahan yang baik, maka masyarakat pun dengan sendirinya niscaya akan mendukung semua program-program pemerintah. Ketersediaan infrastruktur penting dan tidak boleh diabaikan oleh pemerintah dalam usahanya mengajak peran serta dan keterlibatan masyarakat dalam alih teknologi dengan membangun secara integrasi, efisien, dan transparan bagi komunitas warga masyarakat.

Smart city tidak hanya dilakukan oleh pemerintah, namun juga pihak swasta. Pihak swasta seperti pengembang dapat melakukan kegiatan pembangunan dengan konsep saling melengkapi, sehingga dapat menyediakan ruang terbuka yang proporsional dengan tata ruang yang ada. Cara yang ditempuh dapat dengan mengajukan proposal pada pemerintah dalam pelaksanaan pembangunan dan penentuan kebijakan. Selanjutnya, melalui langkah kolaborasi, pihak swasta dapat mengajukan rencananya baik kepada pemerintah atau pun para pengembang lain yang terkait. Maka dari itu, jika hal tersebut dilakukan dalam skala luas maka akan berdampak besar terhadap efisiensi kehidupan masyarakat dan menuju perkotaan cerdas berkelanjutan.

Pendidikan memegang peranan penting dalam menyiapkan generasi masyarakat yang berkompeten dan tanggap, termasuk di dalamnya adalah penguasaan penalaran matematika dan pemahamannya secara menyeluruh. Oleh karena itu, masyarakat dengan segala keunikan kecerdasan individunya harus memiliki kemampuan literasi matematika yang memadai. Masyarakat dituntut mampu memanfaatkan matematika secara teoritis dan aplikatif. Literasi matematika merupakan kapasitas individu untuk memformulasikan, menggunakan, dan menafsirkan matematika dalam berbagai konteks, meliputi penalaran matematika dan penggunaan konsep, prosedur, fakta dan alat matematika untuk mendeskripsikan, menjelaskan, dan memprediksi fenomena (Sumarmo : 2010). Hal ini menuntun individu untuk mengenali peranan matematika dalam kehidupan dan pengambilan keputusan yang dibutuhkan oleh masyarakat yang konstruktif, dan reflektif.

Sementara di sisi lain, literasi matematika juga menuntut seseorang untuk mampu mengomunikasikan dan menjelaskan fenomena yang dihadapinya melalui konsep matematika. Faktanya, dalam kehidupan sehari-hari, masyarakat berhadapan dengan masalah yang berkaitan dengan personal, bermasyarakat, pekerjaan, dan ilmiah. Banyak diantara masalah tersebut yang berkaitan dengan penerapan matematika. Kemampuan penalaran matematika ini berfokus kepada kemampuan masyarakat dalam menganalisis, memberikan alasan, dan menyampaikan ide secara efektif, merumuskan, memecahkan, dan menginterpretasi masalah-masalah yang berhubungan dengan penalaran matematika dalam berbagai bentuk. Penguasaan penalaran matematika yang dimaksud yaitu kemampuan literasi matematika yang dianggap sebagai salah satu komponen penting yang dibutuhkan masyarakat untuk dapat berhasil memecahkan persoalan yang ada di lapangan (Badan standarisasi Nasional, 2013).

Melalui literasi matematika akan membantu mengembangkan sejumlah pengetahuan penalaran matematika yang dipandang akan mendukung penggunaannya dalam berbagai macam konteks dan situasi (Sumarmo : 2010). Masalah yang diberikan biasanya membutuhkan pendekatan-pendekatan reflektif dan kreativitas. Oleh karena itu, hendaknya di masyarakat penalaran matematika bukan merupakan hal yang baru tetapi telah menjadi kemampuan dan pengetahuan matematika yang praktis. Literasi matematika tidak dapat direduksi kedalam bentuk tertentu dan bersifat khusus tetapi mempersyaratkan pengetahuan tentang istilah-istilah matematika, bentuk dan langkah-langkah serta berbagai macam kemampuan dalam menggunakan operasi dan metode tertentu. Sebaliknya, literasi hendaknya dipandang sebagai arah dengan banyak bentuk dan berkelanjutan yang dapat digunakan mulai dari aspek yang mendasar sampai pada tingkat yang paling tinggi dan bahkan tingkat yang kompleks sekalipun.

Ada kalanya ketika masyarakat ditantang untuk diminta berargumentasi serta mengkomunikasikan hasil pemikirannya kepada pihak lain secara lisan ataupun tulisan, maka terjadilah proses penalaran untuk menjelaskan dan meyakinkan pihak lain, menggunakan gagasan atau penjelasan yang sangat bermanfaat. Penalaran matematika merupakan dua hal yang tidak dapat dipisahkan, yaitu materi matematika dipahami melalui penalaran matematika dan penalaran matematika dipahami melalui belajar matematika (Fadjar Shadiq : 2009). Pola pikir yang dikembangkan dengan penalaran matematika adalah melibatkan pemikiran yang kritis, sistematis, logis serta kreatif, sedangkan kemampuan dan keterampilan bernalar dibutuhkan dalam interaksi pada masyarakat secara langsung. Literasi matematika membantu seseorang untuk memahami peran atau kegunaan matematika di dalam kehidupan sehari-hari sekaligus menggunakannya untuk

membuat keputusan-keputusan yang tepat sebagai anggota masyarakat yang membangun, peduli dan berpikir.

Sehubungan dengan itu, masyarakat kiranya telah menjadi sadar akan arti pentingnya matematika sehingga masyarakat senantiasa secara langsung akan melakukan penalaran dan menganalisis terhadap suatu keadaan yang dihadapinya. Selain itu, melalui proses penalaran matematika, masyarakat akan menumbuhkembangkan kompetensinya dalam pemecahan permasalahan melalui penalaran matematika. Demikian kegiatan ini berlangsung, maka akan menunjukkan bahwa kemampuan penalaran matematika sangatlah penting, karena melalui penalaran sekarang bukan hanya diharapkan pintar dalam menyelesaikan soal tetapi diharapkan cerdas dalam penalaran serta dapat mengkomunikasikan permasalahan-permasalahan matematika tanpa menggunakan rumus-rumus semata. Dalam banyak hal, matematika melibatkan kemampuan penalaran serta mengkomunikasikan dengan masalah hidup sehari-hari. Membuat model merupakan langkah yang sangat penting untuk memahami, memperjelas, dan merumuskan suatu masalah. Dalam proses menemukan penyelesaian, hasil sementara mungkin perlu dirangkum dan ditunjukkan. Selanjutnya, ketika penyelesaian ditemukan, hasilnya juga perlu ditunjukkan disertai penjelasan secukupnya.

Dalam kehidupan sehari-hari di masyarakat tidak terlepas dari kegiatan untuk membuat keputusan-keputusan yang tepat sebagai warga masyarakat yang membangun, peduli dan berpikir. Penalaran menjadi salah satu dari proses berpikir dan penalaran berperan signifikan dalam pemecahan masalah. *Smart city* merupakan sebuah konsep kota cerdas yang membantu masyarakat berada di dalamnya dengan mengelola sumber daya yang ada dengan efektif dan efisien. Pemberian informasi yang tepat kepada masyarakat atau lembaga dalam melakukan kegiatannya ataupun mengantisipasi kejadian yang tak terduga sebelumnya perlu dipersiapkan dengan saksama. Konsep *smart city* dapat didefinisikan menjadi 6 dimensi, yaitu Smart Government (Pemerintahan Pintar), Smart Economy (Ekonomi Pintar), Smart Live (Hidup pintar), Smart Living (Lingkungan pintar), Smart People (Orang/Masyarakat Pintar), Smart Mobility (Mobilitas pintar) (Muliarto, 2015). Pada umumnya tujuan utama dari pembangunan sebuah *smart city* adalah bagaimana melestarikan lingkungan, meningkatkan daya saing ekonomi dan membangun masyarakat yang madani. Para pemangku kepentingan, sangat menentukan untuk memulai kampanye pembangunan perkotaan pada umumnya agar menjadi lebih cerdas dan lebih sukses, yaitu sebuah "Kota Pintar" yang mampu mendukung masyarakatnya untuk hidup makmur, adil dan sejahtera.

Guna kepentingan mewujudkan program *smart city* seperti yang telah dicita-citakan tersebut, tidak dapat ditunda-tunda lagi bahwa masyarakatlah yang menjadi ujung penentu

keberhasilan. Peran serta dan sumbang saran melalui pola pikir penalaran masyarakat sangat dibutuhkan. Dengan pola pikir analisis yang baik dan secara mendalam dapat membantu guna membuat keputusan yang lebih pintar yang diiringi dengan tindakan yang dapat mengoptimalkan proses yang sedang berlangsung. Masyarakat dalam menghadapi kenyataan seperti ini hendaknya menyadari bahwa sebagai salah satu bagian dari unsur pembangunan harus memiliki andil. Andil berupa penalaran merupakan sebuah pendorong yang utama bagi inisiatif *smart city*. Seperti halnya telah diuraikan di bagian depan, bahwa penalaran merupakan proses berpikir yang berusaha menghubungkan-hubungkan fakta atau bukti empiris yang diketahui menuju kepada suatu kesimpulan. Maka dari itu, upaya menumbuhkembangkan pola pikir masyarakat tidak boleh dikesampingkan.

Upaya menumbuhkembangkan peran serta masyarakat dapat mengacu pada model penalaran matematis. Penalaran matematis pada hakikatnya merupakan suatu cara bernalar deduktif dan abstrak. Objek penelaahan matematika tidak sekedar kuantitas berupa bilangan-bilangan serta operasinya, tetapi lebih dititikberatkan kepada hubungan, pola, bentuk, dan stukturanya (Sukardjono : 2008). Penalaran matematika diperlukan untuk menentukan apakah sebuah argumen valid atau tidak apabila dipakai untuk membangun suatu argumen baru. Secara tidak langsung, ketika memahami situasi matematis kemudian mencoba dikomunikasikan ke dalam simbol atau bahasa matematis maka pada saat itu juga terjadi proses tumbuhkembangnya penalaran matematika melalui proses adaptasi dan pengaitan informasi yang baru diperoleh dengan pengetahuan sebelumnya.. Proses pemaknaan akan tepat tergantung pada pengalaman dan kualitas pengetahuan dari masyarakat yang bersangkutan.. Berargumentasi, dan berkomunikasi secara matematis merupakan proses kognitif yang diharapkan mempunyai andil besar dalam proses menumbuhkembangkan penalaran matematika bagi masyarakat . Lebih dari itu, upaya mengimplementasikan strategi penyelesaian yang didasarkan pada proses sebelumnya yang berupa aktivitas mengevaluasi kembali proses yang sudah dilakukan dengan melihat kembali keterkaitannya dengan teori-teori yang dianggap relevan adalah bagian dari pola menumbuhkembangkan penalaran. Wujud lain dari aktivitas penalaran matematika yaitu dengan menganalisis situasi-situasi, memprediksi, membangun argumen-argumen secara logis dan mengevaluasinya.

Penalaran matematika tidak hanya penting untuk melakukan pembuktian atau penyusunan program, tetapi juga untuk mendasari dalam suatu sistem kecerdasan buatan. Pada dasarnya setiap penyelesaian masalah dalam hidup sehari-hari memerlukan kemampuan penalaran matematika. (Sumarmo : 2010)_ Melalui penerapan penalaran matematis, maka masyarakat akan lebih banyak berpikir mengenai permasalahan-permasalahan menurut matematika sampai memperoleh penyelesaian. Penalaran

matematis juga mensyaratkan kemampuan untuk menyelesaikan sebuah permasalahan serta untuk menjelaskan atau memberikan alasan atas sebuah penyelesaian. Terwujudnya *smart city* akan berpengaruh pada budaya masyarakat yaitu bahwa masyarakat telah memiliki kualitas hidup yang terukur. Sebuah *smart city* tentunya merupakan kota berkinerja baik dengan anggapan ke dalam perihal ekonomi, penduduk, pemerintahan, mobilitas, lingkungan hidup yang senantiasa dinamis.

Dukungan adanya teknologi terapan, maka dapat membantu penalaran masyarakat dalam mendapatkan informasi secara cepat, memperoleh pelayanan publik yang efisien, bahkan mengatasi hampir semua permasalahan. Semua terintegrasi dan bersinergi dengan baik. Oleh karena itu, untuk mengembangkan sebuah konsep *smart city* perlu juga dukungan unsur teknologi maju, seperti informatika melalui aplikasi-aplikasi yang mudah digunakan, Lebih dari itu, perwujudan *smart city* tidak hanya berfokus pada pembangunan kota secara fisik saja, tetapi juga dilakukan dengan pembangunan sumber daya manusia yang bertujuan untuk menghasilkan kualitas sumber daya manusia yang lebih baik dari sebelumnya. Kota-kota besar yang memiliki kompleksitas permasalahan kehidupan masyarakat, harus lebih mengoptimalkan peran ilmu pengetahuan dan penalaran guna mewujudkan *smart city*, sehingga dapat membantu penyelesaian persoalan di daerahnya, tercipta kehidupan masyarakat yang baik, serta pembangunan kota yang berkelanjutan.

Terwujudnya *smart city* berdampak pada kualitas hidup warga yaitu menjadikan sebuah kota menjadi lebih efisien. Masyarakat seakan dituntut untuk selalu berpartisipasi dalam pengelolaan dan penyelenggaraan kota. Dengan demikian, masyarakat melalui penalarannya berperan juga sebagai faktor yang paling menentukan keberhasilan atau bahkan merasa bertanggung jawab atas terjadinya kegagalan bagi terwujudnya *smart city*. Wujud peran serta masyarakat yang tidak kalah pentingnya yaitu melalui penalaran-penalaran yang akurat, masyarakat yang mempublikasikan, menginformasikan, dan juga menyampaikan kelebihan termasuk kekurangan di kotanya. Semakin banyak peran serta masyarakat, maka akan semakin banyak komunitas, dan semakin cerdas kota tersebut (Hanif, 2014).

Penerapan penalaran sebenarnya telah menjadi bagian dalam kehidupan masyarakat pada umumnya sehari-hari. Masyarakat secara tidak langsung sudah terbiasa menerapkan penalaran dalam kehidupannya untuk menggapai kemajuan. Oleh karena itu, setiap satuan kerja di lingkungan yang ada di masyarakat pada saat ini perlu diselaraskan supaya memiliki penalaran yang inovatif. Melalui program diklat para pemangku kepentingan dapat merumuskan suatu proyek perubahan sebagai bagian dari peran serta masyarakat dalam mewujudkan *smart city* seperti yang direncanakan. Hal ini mengingatkan bahwa perpindahan dari sebuah kota biasa menjadi *smart city* memerlukan interaksi yang

saling mendukung dari berbagai komponen teknologi dengan politik dan termasuk pula kelembagaan (Badan standarisasi Nasional, 2013).

KESIMPULAN

1. *Smart city* merupakan sebuah konsep kota cerdas/pintar yang menuju masyarakat yang berada di dalamnya sanggup mengelola sumber daya yang ada dengan efisien dan dapat memberikan informasi yang tepat kepada masyarakat/lembaga dalam melakukan kegiatannya ataupun mengantisipasi kejadian yang tak terduga sebelumnya.
2. Peran serta masyarakat secara komprehensif dapat diintegrasikan dan dikemas secara menyatu dan menyeluruh. Produk-produk dan informasi dari luar dapat diseleksi serta diakses oleh manajemen *smart city* secara mudah, bahkan masyarakat tidak lagi menjadi pasif tetapi aktif sebagai dinamisor dan pengelola perkembangan teknologi yang semakin maju saat ini.
3. Menumbuhkembangkan peran serta masyarakat merupakan upaya sadar untuk suatu proses berkelanjutan bagi masyarakat mulai dari konsepsi sampai dengan wajah fisiknya, walau masih tetap dipengaruhi oleh faktor bawaan yang ada pada masyarakat tersebut.
4. Penalaran matematika tidak hanya penting untuk melakukan pembuktian atau penyusunan program, tetapi juga untuk mendasari dalam suatu sistem kecerdasan buatan karena pada dasarnya setiap penyelesaian masalah dalam hidup sehari-hari di masyarakat memerlukan kemampuan penalaran matematika.
5. Penalaran matematis adalah memungkinkan seseorang membangun imajinasinya, menajamkan intelektualitasnya dan mengukir rasa puas pada pikirannya. Masyarakat harus membuka mata dan mengakui kebermanfaatannya matematika. Sehubungan dengan itu, hendaknya mulai ada langkah pergeseran dari matematika yang cuma digeluti guru dan akademisi menuju ke matematika yang memasyarakat, khususnya dalam hal nilai sosialnya.
6. Pola pikir yang dikembangkan dengan penalaran matematika adalah melibatkan pemikiran yang kritis, sistematis, logis serta kreatif, kemampuan dan keterampilan bernalar dibutuhkan ketika mempelajari matematika maupun dalam interaksi pada masyarakat langsung.
7. Pelestarian tata nilai yang telah ada tetap perlu dipertahankan dalam kehidupan sosial masyarakat *smart city*. Tatanan yang dimaksud antara lain seperti kepercayaan, gotong royong, toleransi, penghargaan, saling memberi dan saling menerima serta kolaborasi sosial. Semua bentuk tatanan ini dipandang memiliki

pengaruh yang besar terhadap pertumbuhan ekonomi melalui berbagai mekanisme seperti meningkatnya rasatanggung jawab terhadap kepentingan publik, meluasnya partisipasi dalam proses demokrasi dan menguatnya keserasian masyarakat

DAFTAR PUSTAKA

- Badan standarisasi Nasional, (2013). http://www.bsn.go.id/main/berita/berita_det/4836/Peran-Standar-mewujudkan-SMART_CITY#.VRuQGeGPv30, diunduh : Kamis, 20 Juli 2017, Jam : 20.17
- Hanif, Ismail. (2014).<https://ismailhanif974.wordpress.com/2014/10/21/meningkatkan-kemampuan-penalaran-matematika-siswa-melalui-kontes-literasi-matematika/> diunduh : Jum'at, 04 Agustus 2017, Jam : 12.07
- Muliarto, H. (2015). http://www.academia.edu/11740282/smart_city_-_konsep_smart_mobility, diunduh : Jum'at, 21 Juli 2017, Jam : 18.07
- Purwantara, (2014) <http://mpkd.ugm.ac.id/konsep-smart-city-untuk-kota-kota-di-indonesia/> diunduh : Jum'at, 04 Agustus 2017, Jam : 19.07
- Shadiq, Fadjar. (2009). *Kemahiran Matematika*. Yogyakarta: Pusat Pengembangan dan Pemberdayaan Pendidik dan Tenaga Kependidikan Matematika.
- Sukardjono. (2008) .*Materi Pokok Hakikat dan Sejarah Matematika (PEMA4101)*. Jakarta :Universitas Terbuka
- Sumarmo, U. (2010). *Berpikir dan Disposisi Matematik: Apa, Mengapa, dan Bagaimana Dikembangkan Pada Peserta Didik*. Makalah disajikan dalam Seminar Nasional. Bandung: Universitas Pendidikan Indonesia.

PENGUNAAN STRUCTURAL EQUATION MODELLING DALAM MENGANALISIS FAKTOR KEPUTUSAN PELANGGAN MENGGUNAKAN OJEK ONLINE

HARTATI

¹Universitas Terbuka, Palembang

Email korespondensi: hartati@ecampus.ut.ac.id

ABSTRAK

Konsep kota pintar (*smart city*) kini mulai berkembang mengusung misi pemerintah Indonesia untuk menjadi Digital Nation 2020. Kecanggihan teknologi saat ini, sudah berkembang disemua sektor termasuk transportasi. Ojek online saat ini telah marak berkembang termasuk di kota Palembang. Sebelum ojek online beroperasi, masyarakat kota Palembang telah mengenal ojek pangkalan sebagai salah satu alat transportasi mereka, tetapi semenjak 2 aplikasi Ojek online yaitu Go-Jek dan Grab beroperasi di kota Palembang, masyarakat Palembang sudah memiliki alternatif pilihan transportasi yang baru. Dengan menggunakan model Structural Equation Modeling, dapat dilakukan analisis untuk mengetahui faktor yang paling mempengaruhi keputusan pelanggan lebih memilih menggunakan ojek online dari pada ojek pangkalan. Penelitian ini dilakukan dengan membagikan kuesioner kepada 100 pengguna aplikasi ojek online (Go-Jek dan Grab) di Palembang. Penelitian ini menggunakan Structural Equation Modeling (SEM) dengan menggunakan program statistik AMOS untuk menganalisa data. Hasil penelitian menunjukkan bagaimana model Structural Equation Modelling dapat membantu dalam menentukan faktor yang paling mempengaruhi keputusan pelanggan lebih memilih ojek online dari pada ojek pangkalan.

Kata kunci: *Structural Equation Modeling, AMOS, Ojek Online*

PENDAHULUAN

Konsep kota pintar (*smart city*) kini mulai berkembang mengusung misi pemerintah Indonesia untuk menjadi *Digital Nation 2020*. Kecanggihan teknologi saat ini, sudah berkembang disemua sektor termasuk transportasi. Ojek *Online* saat ini telah marak berkembang termasuk di kota Palembang. Sebelum ojek *online* beroperasi, masyarakat kota Palembang telah mengenal ojek pangkalan sebagai salah satu alat transportasi mereka, tetapi semenjak 2 aplikasi Ojek *Online* yaitu Go-Jek dan Grab beroperasi di kota Palembang, masyarakat Palembang sudah memiliki alternatif pilihan transportasi yang baru.

Keputusan masyarakat Palembang untuk menggunakan ojek *online* dapat dipengaruhi oleh berbagai faktor. Perusahaan ojek *online* seperti Go-Jek dan Grab memberikan stimulus dalam mempengaruhi konsumen untuk menggunakan ojek *online* dengan melakukan strategi bauran pemasaran. McCarthy, telah membagi bauran pemasaran menjadi 4 unsur yang biasa disebut sebagai 4P yaitu Produk, *Price* (harga), *Place* (distribusi) dan Promosi (Kotler & Keller, 2012). Keempat unsur ini adalah faktor internal yang dapat dikendalikan oleh perusahaan.

Ojek *online* adalah suatu bentuk dari bidang jasa. Strategi bauran pemasaran tidak hanya diterapkan untuk produk tetapi juga dalam bidang jasa. Bauran pemasaran jasa adalah variabel yang dapat dikendalikan dan digunakan oleh perusahaan untuk mempengaruhi respon konsumen dari segmen pasar tertentu yang ditargetkan oleh perusahaan (Lovelock & Gummesson, 2004). Respon konsumen yang paling diharapkan oleh setiap perusahaan jasa setelah dilakukannya strategi bauran pemasaran adalah respon berupa keputusan pelanggan untuk menggunakan jasa.

Berbagai penelitian tentang pengaruh produk, harga, distribusi dan promosi terhadap keputusan pelanggan ojek *online* pernah dilakukan. Variabel produk, harga, distribusi dan promosi secara parsial dinyatakan berpengaruh positif terhadap minat beli jasa dengan variabel distribusi sebagai variabel yang paling dominan (Anggraini, 2017). Harga dinyatakan secara parsial memiliki pengaruh signifikan terhadap keputusan pembelian (Palahuddin, 2016), tetapi harga juga pernah ditemukan tidak berpengaruh signifikan terhadap minat beli jasa Go-Jek (Aptaguna & Pitaloka, 2016).

Structural Equation Modelling (SEM) adalah bagian dari statistika inferensial multivariate dan termasuk dalam kategori analisis dependensi sebagaimana analisis regresi berganda (Dahlan, 2014). SEM mempunyai kemampuan dasar untuk memeriksa validitas dan reabilitas instrumen sebagaimana *Confirmatory Factor Analysis* (CFA), menguji model hubungan antar variabel laten, menggunakan diagram jalur (*path diagram*) untuk memberikan tampilan secara visual.

Saat ini SEM adalah sebuah metode yang populer dalam penelitian manajemen (Ferdinand, 2014), karena SEM mampu menganalisis sebuah hubungan yang sederhana sampai dengan yang rumit. Pada saat seorang peneliti ingin mengukur pengaruh atau derajat antar faktor yang telah diidentifikasi dimensi-dimensinya, SEM merupakan alternatif jawaban yang dapat dipertimbangkan (Ferdinand, 2014). Oleh karena itu untuk mengukur pengaruh pada tiap variabel penelitian ini, maka peneliti menggunakan *Structural Equation Modeling* (SEM) untuk membantu memberikan jawaban dalam menentukan unsur pemasaran mana yang paling mempengaruhi keputusan tersebut dibandingkan unsur lainnya.

METODE PENELITIAN

Penelitian ini menggunakan data primer dengan membagikan kuesioner ke 100 pengguna aplikasi ojek *online* di Palembang dengan teknik sampling *non probability sampling*. Adapun aplikasi ojek *online* yang diteliti adalah ojek *online* yang telah beroperasi di Palembang yaitu Go-Jek dan Grab. Dalam kuesioner tersebut diajukan 10 butir pertanyaan dimana proses pengukuran dari kuesioner dilakukan dengan memberi tingkatan skala atau nilai pengukuran skala interval 1-5 dengan tingkatan sebagai berikut:

Tingkat Persetujuan	Nilai
Sangat Tidak Setuju	1
Tidak Setuju	2
Netral	3
Setuju	4
Sangat Setuju	5

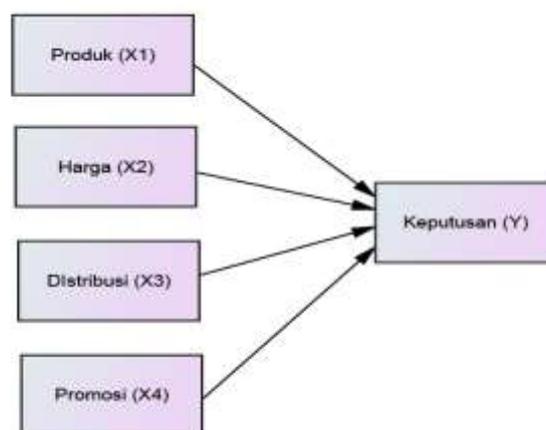
Butir pertanyaan kuesioner ini diuji validitas dan reliabilitasnya, dengan membagikannya kepada 20 responden dan diolah dengan menggunakan IBM SPSS Statistik 20 dengan hasil sebagai berikut :

Butir Pertanyaan	Indikator	Nilai r Hitung	Validitas	Cronbach's Alpha if Item Deleted	Reliabilitas
1	X1.1	0,567	Valid	0,821	Reliabel
2	X1.2	0,696	Valid	0,808	Reliabel
3	X2.1	0,741	Valid	0,802	Reliabel
4	X2.2	0,654	Valid	0,814	Reliabel
5	X3.1	0,650	Valid	0,814	Reliabel
6	X3.2	0,738	Valid	0,803	Reliabel
7	X4.1	0,614	Valid	0,817	Reliabel
8	X4.2	0,467	Valid	0,829	Reliabel
9	Y1	0,485	Valid	0,836	Reliabel
10	Y2	0,684	Valid	0,811	Reliabel

Uji validitas dilakukan dengan melihat hasil r hitung dengan nilai r tabel dimana $df=n-2$, signifikansi 5%. Nilai r tabel untuk $n=20$, dimana $df=n-2=20-2=18$, maka didapatkan nilai r tabel = 0,378. Setiap butir pertanyaan dinyatakan valid karena nilai r tabel < r hitung.

Uji reliabilitas dilakukan dengan melihat nilai *Cronbach's Alpha*, dimana apabila nilai Alpha > 0,60 maka dinyatakan reliabel. Dari angka pada tabel diatas terlihat bahwa semua butir pertanyaan reliabel karena memiliki nilai alpha > 0,60.

Setelah pertanyaan kuesioner teruji validitas dan reliabilitasnya, maka kuesioner disebarakan dan hasiljawaban kuesioner ini kemudian diolah menggunakan metode *Structural Equation Modeling* (SEM) dengan program IBM SPSS AMOS 22 .Adapun model kerangka teoritis dari penelitian ini dapat dilihat dari gambar berikut ini:



(Kotler & Keller, 2012)

Berdasarkan kerangka pemikiran teoritis diajukan hipotesis sebagai berikut:

- H1 : Produk berpengaruh positif signifikan terhadap keputusan pelanggan di Palembang menggunakan ojek *online*
- H2 : Harga berpengaruh positif signifikan terhadap keputusan pelanggan di Palembang menggunakan ojek *online*
- H3 : Distribusi berpengaruh positif signifikan terhadap keputusan pelanggan di Palembang menggunakan ojek *online*
- H4 : Promosi berpengaruh positif signifikan terhadap keputusan pelanggan di Palembang menggunakan ojek *online*

Definisi Operasional Variabel

Variabel Laten		Definisi Operasional
Eksogenus (Independen)		
X1	Produk	Produk pada bidang jasa ojek online adalah seluruh elemen dari tampilan jasa ojek online yang menciptakan nilai bagi pelanggan yaitu jasa inti ojek online dengan elemen jasa tambahan dan proses jasa
X2	Harga	Pengeluaran uang, waktu dan usaha oleh pelanggan yang timbul karena penggunaan jasa ojek online
X3	Distribusi	Sarana dimana pengemudi memberikan jasa ojek melalui perusahaan jasa ojek online
X4	Promosi	Semua kegiatan komunikasi dan rancangan insentif untuk membangun preferensi pelanggan terhadap jasa ojek online
Endogenus (Dependen)		
Y	Keputusan Pembelian Pelanggan	Perilaku yang ditunjukkan oleh pelanggan dalam transaksi penggunaan jasa ojek online

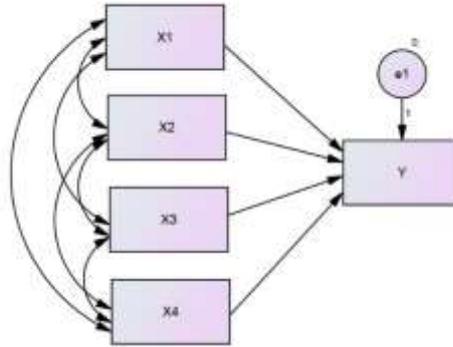
HASIL DAN PEMBAHASAN

Dari hasil jawaban kuesioner yang disebar terhadap 100 responden pengguna ojek online dilakukan analisis data dengan menggunakan *Structural Equation Modeling*(SEM) dengan menggunakan program IBM SPSS AMOS 22. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui bahwa simpul pemikiran yang akan diteliti yaitu baik tidaknya tampilan jasa yang diberikan, sesuai atau tidaknya tarif yang dikenakan, mudah tidaknya mendapatkan jasa serta menarik tidaknya promosi akan mempengaruhi keputusan pelanggan untuk menggunakan jasa ojek online. Model penelitian ini adalah analisis regresi dengan menggunakan Struktural Equation Modeling atau model sederhana SEM.

Model grafis dari AMOS

Berdasarkan kajian teori sebelumnya diduga faktor-faktor seperti produk, harga, distribusi dan promosi berpengaruh terhadap keputusan pelanggan untuk menggunakan ojek *online*.

Kerangka teori tersebut dapat dinyatakan dalam bentuk diagram grafis dari AMOS sebagai berikut:



Bila dinyatakan dalam persamaan regresi, maka persamaan struktural dari model diagram tersebut dinyatakan sebagai berikut:

$$Y = \beta_1 X_1 + \beta_2 X_2 + \beta_3 X_3 + \beta_4 X_4 + e_1$$

Dimana :

Y = Keputusan Pelanggan

X1 = Produk

X2 = Harga

X3 = Distribusi

X4 = Promosi

$\beta_{1, 2, 3, 4}$ = Koefisien Regresi

e_1 = *Disturbance Term*

Regresi dengan intercept

Pada model grafis AMOS penelitian ini terlihat adanya *string* "0" terletak diatas diagram *error*. *String* "0" ini menunjukkan rata-rata nilai residual adalah diasumsikan sama dengan nol – sebuah asumsi standar dalam model regresi linier (Ferdinand, 2014).

Berikut adalah hasil analisis AMOS regresi dengan menggunakan program IBM SPSS AMOS 22. Dari data dan model diketahui bahwa model berbentuk *recursive*. Model berbentuk *recursive* berarti model hanya satu arah bukan model *resiprokal* atau *nonrecursive*/saling mempengaruhi (Ghozali, 2014). Penelitian ini menggunakan sampel sejumlah 100 orang. Jumlah sampel dalam penelitian ini telah memenuhi persyaratan jumlah sampel untuk model estimasi *Maximum Likelihood* (ML). Ukuran sampel antara 100-200 harus digunakan untuk metode estimasi *Maximum Likelihood* (Ghozali, 2014).

Berdasarkan *variable summary*, diketahui model ini memiliki satu variabel endogen Keputusan Pelanggan dengan empat variabel eksogen yaitu Produk, Harga, Distribusi, dan

Promosi serta satu variabel *unobserved* eksogen yaitu e_1 . Jumlah variabel dalam model 6 yang terdiri dari 5 variabel *observed* dan 1 variabel *unobserved* dan 5 variabel eksogen dan 1 variabel endogen.

Pada model SEM, ada 2 tahapan uji normalitas yaitu uji normalitas untuk setiap variabel dan uji normalitas semua variabel secara bersama (*multivariate normality*). Jika dilihat dari angka *assessment of normality* diketahui bahwa uji normalitas setiap variabel, diketahui hanya X_3 yang tidak terdistribusi normal tetapi apabila kita melihat secara keseluruhan data telah terdistribusi normal karena nilai c.r yang dihasilkan angka *c.skewness* atau angka cr kurtosis multivariate berada diantara -2,58 sampai +2,58 (Santoso, 2015) yaitu sebesar (- 1,709).

Assessment of normality (Group number 1)

Variable	min	max	skew	c.r.	kurtosis	c.r.
X3	8,000	10,000	-,057	-,234	-1,626	-3,319
X2	8,000	10,000	-,808	-3,297	-,918	-1,874
X1	7,000	10,000	,499	2,039	-,896	-1,829
X4	7,000	10,000	,696	2,842	-,623	-1,272
Y	8,000	10,000	-,547	-2,232	-,775	-1,583
Multivariate					-2,861	-1,709

Untuk mengukur data yang *outlier* digunakan *Mahalanobis distance*. Pada penelitian ini ditemukan 10 dari 100 responden yang menjadi *outlier*. Data *outlier* dapat dibuang tetapi dalam banyak riset, walaupun terdapat data yang dikategorikan *outlier* data tersebut tetap disertakan pada proses pengolahan data karena data pendapat responden betapa pun biasanya, tetap sebuah fakta yang harus diperhitungkan sebagai temuan (Santoso, 2015).

Notes for model memberikan keterangan hasil perhitungan *Chi-Squared*. Oleh karena *degree of freedom* (df) sama dengan nol, maka nilai probabilitas tidak dapat dihitung.

Estimates (Group number 1 - Default model)

Scalar Estimates (Group number 1 - Default model)

Maximum Likelihood Estimates

Regression Weights: (Group number 1 - Default model)

	Estimate	S.E.	C.R.	P	Label
Y <--- X4	,122	,084	1,466	,143	par_1
Y <--- X1	,044	,080	,552	,581	par_2
Y <--- X2	,270	,079	3,406	***	par_3
Y <--- X3	,263	,071	3,715	***	par_4

Standardized Regression Weights: (Group number 1 - Default model)

	Estimate
Y <--- X4	,132
Y <--- X1	,050
Y <--- X2	,311
Y <--- X3	,330

Regression weight memberikan nilai koefisien regresi *unstandardized* dan *standardized*. Nilai critical (CR) adalah sama dengan nilai t pada regresi OLS dan P adalah tingkat probabilitas signifikansinya dengan *** berarti *default* signifikansi pada 0.001. Dengan analisis model SEM ini didapatkan hasil bahwa Harga (X_2) berpengaruh positif signifikan terhadap keputusan pelanggan di Palembang untuk menggunakan ojek *online* (Y) dengan *koefisien standardized* 0.311. Begitu juga dengan distribusi (X_3) berpengaruh positif signifikan terhadap keputusan pelanggan di Palembang untuk menggunakan ojek *online* (Y) dengan *koefisien standardized* 0.330. Sedang untuk produk dan promosi ternyata tidak berpengaruh signifikan terhadap keputusan pelanggan di Palembang untuk menggunakan ojek *online* (Y) karena nilai probabilitas jauh diatas 0.05, dengan *koefisien standardized* sebesar 0.050 untuk variabel Produk (X_1) dan 0.132 untuk variabel Promosi (X_4).

Dengan melihat angka *koefisien standardized* diketahui bahwa distribusi adalah variabel yang paling tinggi nilai *koefisien standardizednya*. Banyaknya pengendara ojek *online* dan kemudahan menggunakan serta mengakses aplikasi ojek *online* berperan dalam mempengaruhi keputusan pelanggan untuk menggunakan jasa ojek *online*.

Means: (Group number 1 - Default model)

	Estimate	S.E.	C.R.	P	Label
X1	8,670	,077	113,165	***	par_11
X2	9,390	,079	118,857	***	par_12
X3	9,030	,086	105,223	***	par_14
X4	8,580	,074	115,788	***	par_15

Intercepts: (Group number 1 - Default model)

	Estimate	S.E.	C.R.	P	Label
Y	2,994	,856	3,497	***	par_13

Squared Multiple Correlations: (Group number 1 - Default model)

	Estimate
Y	,391

Output lainnya memberikan nilai *means* dan *intercept* dari model dengan nilai *intercept* 2,994. Sehingga model persamaan regresi kita menjadi:

$$Y = 2.994 + 8,670 X_1 + 9,390 X_2 + 9,030 X_3 + 8,580 X_4$$

Sedangkan besarnya nilai koefisien determinasi ditunjukkan oleh nilai *Squared Multiple Correlation* 0.391 (R^2) yang berarti variabilitas Keputusan Pelanggan (Y) dapat dijelaskan oleh variabilitas Produk, Harga, Distribusi dan Promosi sebesar 39% sedangkan 61%nya dijelaskan oleh variabel lain yang tidak diteliti.

KESIMPULAN DAN SARAN

Dari penelitian diketahui bahwa harga dan distribusi berpengaruh positif dan signifikan terhadap keputusan pelanggan di Palembang untuk menggunakan ojek *online*. Variabel distribusi adalah variabel yang memiliki koefisien determinasi yang paling tinggi yaitu 0.330, ini berarti distribusi atau kemudahan pelanggan untuk menggunakan jasa ojek *online* ternyata adalah faktor yang paling berpengaruh terhadap keputusan pelanggan untuk menggunakan ojek *online*. Banyaknya pengendara yang dimiliki dan kemudahan menggunakan aplikasi ojek *online* menjadi pendorong pelanggan di Palembang untuk menggunakan jasa ojek *online* ini. Dari penelitian ini dapat diketahui bahwa variabel Produk, Harga, Distribusi dan Promosi dapat menjelaskan variabel Keputusan Pelanggan di Palembang untuk menggunakan ojek *online* sebesar 39% sedangkan sisanya oleh variabel lain yang tidak kita teliti.

Penggunaan model SEM pada penelitian ini memudahkan peneliti melihat model grafis teorinya beserta nilainya secara langsung. Sangat disarankan untuk menggunakan model SEM ini terutama pada penelitian dengan variabel yang lebih rumit dan kompleks untuk memudahkan membaca konsep teori dan nilai yang dihasilkan.

DAFTAR PUSTAKA

- Anggraini, N. F. (2017). Analisis Faktor-Faktor yang Mempengaruhi Konsumen Menggunakan Jasa Ojek Online (Studi perbandingan Go-Jek dan Ojek Online Syar'i).
- Aptaguna, A & Pitaloka, E. (2016). Pengaruh Kualitas Layanan Dan Harga Terhadap Minat Beli Jasa Go-Jek. *Widyakala Volume 3 Maret 2016 ISSN : 2337-7313*.
- Dahlan, U. (2014). *Panduan Lengkap Structural Equation Modeling (SEM)*. Lentera Ilmu: Semarang.
- Ferdinand, A. (2014). *Structural Equation Modeling dalam Penelitian Manajemen: Aplikasi Model-Model Rumit dalam Penelitian untuk Skripsi, Tesis Magister dan Disertasi Doktor*. Badan Penerbit Universitas Diponegoro. Semarang.
- Ghozali, I. (2014). *Model Persamaan Struktural Konsep dan Aplikasi dengan Program AMOS 22.0*. Cetakan IV. Badan Penerbit Universitas Diponegoro: Semarang.
- Kotler, P., & Keller, K. L. (2012). Marketing Management. Dictionary of Marketing Communications. <https://doi.org/10.4135/9781452229669.n2040>
- Lovelock, C. & Gummesson, E. (2004). Whither Services Marketing? in Search of a new Paradigm and fresh Perspectives. *Journal of service Research*. Vol. 7 No. 1, pp. 20-41

- Palahuddin, A. (2016). Pengaruh Bauran Pemasaran Jasa Terhadap Keputusan Penggunaan Go-Food Di Kota Bogor.
- Santoso, S. (2015). AMOS 22 untuk Structural Equation Modeling. Elex Media Komputindo. Jakarta.