

**ANALISIS LUASAN HUTAN MANGROVEDI PERAIRAN TELUK BALIKPAPAN
PROVINSI KALIMANTAN TIMURDENGAN MENGGUNAKAN BEBERAPA
INDEKS VEGETASI**

**SKRIPSI
PROGRAM STUDI ILMU KELAUTAN
JURUSAN PEMANFAATAN SUMBERDAYA PERIKANAN DAN KELAUTAN**

Oleh:
NANDA RESCUE PANDINI
115080601111044



**FAKULTAS PERIKANAN DAN ILMU KELAUTAN
UNIVERSITAS BRAWIJAYA
MALANG
2015**

**ANALISIS LUASAN HUTAN MANGROVEDI PERAIRAN TELUK BALIKPAPAN
PROVINSI KALIMANTAN TIMUR DENGAN MENGGUNAKAN BEBERAPA
INDEKS VEGETASI**

**SKRIPSI
PROGRAM STUDI ILMU KELAUTAN
JURUSAN PEMANFAATAN SUMBERDAYA PERIKANAN DAN KELAUTAN**

**Salah Satu Syarat Untuk Meraih Gelar Sarjana Kelautan
Di Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan
Universitas Brawijaya**

**Oleh:
NANDA RESCUE PANDINI
115080601111044**



**FAKULTAS PERIKANAN DAN ILMU KELAUTAN
UNIVERSITAS BRAWIJAYA
MALANG
2015**

LEMBAR PENGESAHAN

SKRIPSI

ANALISIS LUASAN HUTAN MANGROVEDI PERAIRAN TELUK BALIKPAPAN
PROVINSI KALIMANTAN TIMURDENGAN MENGGUNAKAN BEBERAPA
INDEKS VEGETASI

Oleh:

NANDA RESCUE PANDINI

NIM. 115080601111044

Telah dipertahankan di depan penguji
Pada tanggal 13 Agustus 2015

Dosen Penguji I,

(Dr.Eng. Abu Bakar Sambah,S.Pi., MT)

NIP. 19780717 200501 1 002

Tanggal : _____

Dosen Penguji II,

(Nurin Hidayati, ST, M.Sc)

NIP. 19781102 200502 2 001

Tanggal : _____

Mengetahui

Dosen Pembimbing I,

(M.A. Zainul Fuad, S.Kel., M.Sc)

NIP. 19801005 200501 1 002

Tanggal : _____

Dosen Pembimbing II,

(Dhira K. Saputra, S.Kel., M.Sc)

NIK. 20120186 0115 001

Tanggal : _____

Mengetahui,
Ketua Jurusan PSPK

(Dr.Ir. Daduk Setyohadi, MP)

NIP. 19630608 198703 1 003

Tanggal : _____

PERNYATAAN ORISINALITAS

Dengan ini saya menyatakan bahwa dalam skripsi yang saya tulis ini benar – benar merupakan hasil karya saya sendiri dan sepanjang pengetahuan saya tidak terdapat karya atau pendapat yang pernah ditulis atau diterbitkan oleh orang lain kecuali yang tertulis dalam naskah ini dan dalam daftar pustaka.

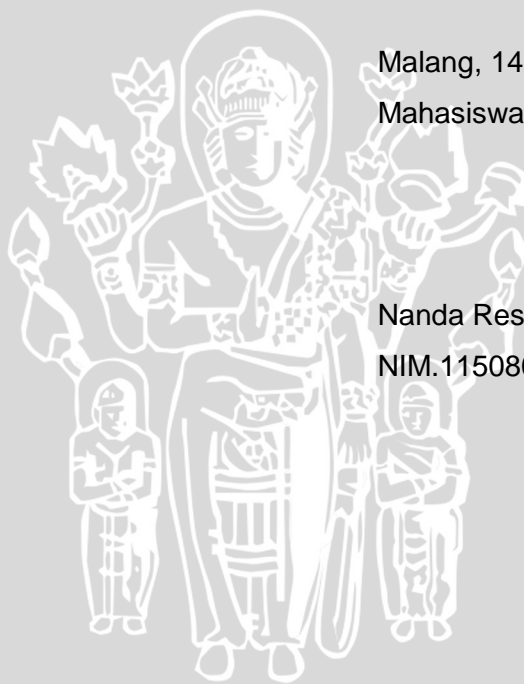
Apabila kemudian hari terbukti atau dapat dibuktikan skripsi ini hasil plagiasi maka saya bersedia menerima sanksi atas perbuatan tersebut, sesuai dengan hukum yang berlaku.

Malang, 14 Agustus 2015

Mahasiswa

Nanda Rescue Pandini

NIM.115080601111044



UCAPAN TERIMAKASIH

Bersama dengan terselesaikannya laporan penelitian skripsi mengenai Analisis Luasan Hutan Mangrove di Perairan Teluk Balikpapan Provinsi Kalimantan Timur dengan Menggunakan Beberapa Indeks Vegetasi penulis menyampaikan ucapan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada :

- Tuhan Yesus Kristus yang senantiasa memberi pertolongan, kekuatan, dan kesehatan dalam mengerjakan laporan skripsi
- Ibu Bayu Cakraningrum, Bapak Edy Waluyo, dan Elly Widiarti, yang telah menjadi sumber semangat dan selalu memberikan dukungan doa, mengapa laporan ini harus segera diselesaikan.
- M.A. Zainul Fuad, S.Kel., M.Sc dan pak Dhira Khurniawan S, S.Kel., M.Sc, selaku Dosen Pembimbing yang selalu memberi bimbingannya dalam proses pengerjaan laporan penelitian skripsi ini. Dr. Eng. Abu Bakar Sambah, S.Pi., MT dan Nurin Hidayati, ST., M.Sc selaku penguji dan yang telah memberikan saran skripsi saya menjadi lebih baik.
- Bapak Agus Bei selaku Kepala Mangrove Center Graha Indah, POKMASWAS *Sonneratia*, Putri Maharani Barbara yang telah membantu dalam melakukan *ground check* di lapang. Galang Fuji Anarki IK'12 yang telah berkenan meminjamkan laptop untuk proses penyelesaian penelitian skripsi saya. Trias Fidiawati dan Caesar M. Dungga S.Kel yang telah mengajarkan saya dalam proses skripsi saya.
- Fitriani Yaya Sugianti, Sri Ramadhani, Indira Prameistri, Intan Candra Dewi, Cynthia Asthari, Suci Alisafira, Trias Widyawati, Amas Anindya Dwitya, Novita Priska Indriani, Isnaini Dyah Oktavianita, Ilmu Kelautan Angkatan 2008 – 2014, PMK Immanuel (FIA dan FPIK), KMKK FPIK, dan RESIM Study Club.

Malang, 14 Agustus 2015

Penulis

KATA PENGANTAR

Dengan mengucapkan Puji syukur atas kehadiran Tuhan Yang Maha Esa, atas limpahan rahmat dan hidayah-Nya laporan skripsi yang berjudul “Analisis Luasan Hutan Mangrove di Perairan Teluk Balikpapan Provinsi Kalimantan Timur dengan Menggunakan Beberapa Indeks Vegetasi” dapat terselesaikan dengan baik dan pada waktu yang tepat.

Laporan ini didalamnya akan dijelaskan tentang seberapa besar luasan lahan mangrove yang ada di perairan Teluk Balikpapan. Yang di dukung dengan data citra satelit Landsat 8.

Sebagaimana telah disaradari bahwa masih ada kekurangan dalam penulisan laporan skripsi ini. Oleh karena itu penulis mengaharapkan kritik dan saran yang membangun dan dapat menyempurnakan isi dari laporan ini yang nantinya dapat bermanfaat bagi pembaca. Semoga tulisan ini bisa memberikan manfaat dan informasi baru bagi para pembaca.

Malang, 14 Agustus 2015

Penulis

RINGKASAN

NANDA RESCUE PANDINI. Analisis Luasan Hutan Mangrove di Perairan teluk Balikpapan Provinsi Kalimantan Timur dengan Menggunakan Beberapa Indeks Vegetasi (dibawah bimbingan **M. A. ZAINUL FUAD** dan **DHIRA K. SAPUTRA**).

Hutan mangrove merupakan salah satu ekosistem peralihan antara komponen darat dan komponen laut yang termasuk salah satu ekosistem yang rentan terhadap degradasi dan kerusakan baik akibat perubahan iklim maupun tekanan aktivitas manusia. Ekosistem mangrove sendiri dapat diidentifikasi menggunakan teknologi penginderaan jauh, salah satunya dengan menggunakan indeks vegetasi.

Tujuan dari pada penelitian ini adalah mengetahui seberapa besar luasan lahan mangrove dengan menggunakan teknologi penginderaan jauh yang dihasilkan dari beberapa metode klasifikasi dan perhitungan indeks vegetasi, serta membandingkan hasilnya. Metode yang digunakan dalam perbandingan luasan hutan mangrove yaitu metode klasifikasi *Maximum Likelihood Classification* dan *Interactive Supervised Classification*; dan metode perhitungan indeks vegetasi yaitu *Normalized Difference Index Vegetation* (NDVI) dan *Soil Adjusted Vegetation Index* (SAVI).

Beberapa metode penginderaan jauh telah digunakan untuk melakukan pemetaan hutan mangrove, akan tetapi akurasi luasan yang dihasilkan berbeda antara satu metode dengan yang lainnya. Metode klasifikasi, perhitungan indeks vegetasi, serta metode identifikasi langsung di lapangan dilakukan untuk membandingkan nilai akurasi. Proses pengolahan data dilakukan dengan menggunakan *software ArcGis 10.1*. Pencitraan Google Earth digunakan sebagai referensi dari perbandingan hasil klasifikasi dan hasil perhitungan indeks vegetasi. Hasil perbandingan luasan antara metode *Maximum Likelihood Classification* (MLC) dengan peta hasil dari Google Earth, memiliki selisih luasan lahan mangrove sebesar 189,5 Ha dan memiliki tingkat akurasi sebesar 64%. Metode yang kedua yaitu metode dari *Interactive Supervised Classification* perbandingan dengan peta hasil dari Google Earth, memiliki selisih luasan lahan mangrove sebesar 282,5 Ha dan memiliki tingkat akurasi sebesar 55%. Metode yang ketiga yaitu metode gabungan antara *Maximum Likelihood Classification* (MLC) dengan *Normalized Difference Vegetation Index* (NDVI) perbandingan dengan hasil peta dari Google Earth memiliki selisih luasan lahan mangrove sebesar 223,5 Ha dan memiliki tingkat akurasi sebesar 60,79%. Metode yang keempat yaitu metode gabungan antara *Maximum Likelihood Classification* (MLC) dengan *Soil adjusted Vegetation Index* (SAVI) perbandingan dengan hasil peta dari Google Earth memiliki selisih luasan lahan mangrove sebesar 106,5 Ha dan memiliki tingkat akurasi sebesar 76%.

DAFTAR ISI

LEMBAR PENGESAHAN	iii
PERNYATAAN ORISINALITAS.....	iv
UCAPAN TERIMAKASIH.....	v
KATA PENGANTAR	vi
RINGKASAN.....	vii
DAFTAR ISI	iii
DAFTAR TABEL.....	iv
DAFTAR GAMBAR.....	v
1. PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Rumusan Masalah	3
1.3 Tujuan.....	3
1.4 Kegunaan.....	3
1.5 Tempat dan Waktu Pelaksanaan.....	3
2. TINJAUAN PUSTAKA	4
2.1 Keadaan Umum Kota Balikpapan.....	4
2.1.1 Keadaan Geografis.....	4
2.1.2 Keadaan Topografi	4
2.2 Mangrove	6
2.3 Penginderaan Jauh	6
2.4 Landsat 8	8
2.5 Koreksi Citra Satelit.....	10
2.5.1 Koreksi Radiometrik.....	10
2.5.2 Koreksi Geometrik	11
2.6 Indeks Vegetasi	11
3. METODE PENELITIAN	14
3.1 Lokasi Pengambilan Data	14
3.2 Alat dan Bahan Penelitian	16
3.3 Teknik Pengumpulan Data.....	17
3.4 Prosedur Penelitian.....	17
3.4.1 Pengambilan Data Lapang	17
3.4.2 Pengolahan Data.....	18
3.4.4 Pengambilan Data Lapang	20
4. HASIL DAN PEMBAHASAN.....	21
4.1 Hasil dan Pembahasan	21
4.1.1 Keadaan Umum Lokasi Penelitian	21
4.1.2 Pengolahan Data Citra Satelit Landsat	22
4.1.4 Perbandingan Metode	32
4.1.3 Kriteria Mangrove	36
4.1.4 Data Lapang Vegetasi Mangrove di Wilayah Teluk Balikpapan	37
5. PENUTUP	56
5.1 Kesimpulan	56
5.2 Saran	56
DAFTAR PUSTAKA.....	57
LAMPIRAN	60



DAFTAR TABEL

Tabel 1. Perbandingan Spesifikasi Band Landsat 7 dan Landsat 8.....	9
Tabel 2. Peralatan Pengambilan Data Citra Satelit	16
Tabel 3. Peralatan dan Bahan Penelitian di Lapang	16
Tabel 4. Kriteria Kerusakan Mangrove.....	36
Tabel 5. Perbandingan hasil luasan mangrove	32



DAFTAR GAMBAR

Gambar 1. Luas Kota Balikpapan Menurut Topografi	5
Gambar 2. Mekanisme Sistem Penginderaan Jauh	7
Gambar 3. Lokasi Pengambilan Sampel	15
Gambar 4. Transek Jalur	18
Gambar 5. Diagram Alir Pengolahan Data	19
Gambar 6. Diagram Alir Pengambilan Data Lapang	20
Gambar 7. Peta Administrasi Kota Balikpapan	21
Gambar 8. <i>Maximum Likelihood Classification (MLC)</i>	23
Gambar 9. <i>Interactive Supervised Classification</i>	25
Gambar 10. Jumlah tegakan dan tutupan tajuk mangrove di stasiun 1	37
Gambar 11. Jumlah tegakan dan tutupan tajuk mangrove di stasiun 2	38
Gambar 12. Jumlah tegakan dan tutupan tajuk mangrove di stasiun 3	39
Gambar 13. Jumlah tegakan dan tutupan tajuk mangrove di stasiun 5	39
Gambar 14. Jumlah tegakan dan tutupan tajuk mangrove di stasiun 6	40
Gambar 15. Jumlah tegakan dan tutupan tajuk mangrove di stasiun 7	41
Gambar 16. Jumlah tegakan dan tutupan tajuk mangrove di stasiun 8	42
Gambar 17. Jumlah tegakan dan tutupan tajuk mangrove di stasiun 10	43
Gambar 18. Jumlah tegakan dan tutupan tajuk mangrove di stasiun 11	44
Gambar 19. Jumlah tegakan dan tutupan tajuk mangrove di stasiun 12	45
Gambar 20. Jumlah tegakan dan tutupan tajuk mangrove di stasiun 13	46
Gambar 21. Jumlah tegakan dan tutupan tajuk mangrove di stasiun 14	46
Gambar 22. Jumlah tegakan dan tutupan tajuk mangrove di stasiun 15	47
Gambar 23. Jumlah tegakan dan tutupan tajuk mangrove di stasiun 16	48
Gambar 24. Jumlah tegakan dan tutupan tajuk mangrove di stasiun 17	48
Gambar 25. Jumlah tegakan dan tutupan tajuk mangrove di stasiun 18	49
Gambar 26. Jumlah tegakan dan tutupan tajuk mangrove di stasiun 19	49
Gambar 27. Jumlah tegakan dan tutupan tajuk mangrove di stasiun 21	50
Gambar 28. Jumlah tegakan dan tutupan tajuk mangrove di stasiun 22	51
Gambar 29. Jumlah tegakan dan tutupan tajuk mangrove di stasiun 23	51
Gambar 30. Jumlah tegakan dan tutupan tajuk mangrove di stasiun 25	52
Gambar 31. Jumlah tegakan dan tutupan tajuk mangrove di stasiun 27	53
Gambar 32. Jumlah tegakan dan tutupan tajuk mangrove di stasiun 28	53
Gambar 33. Jumlah tegakan dan tutupan tajuk mangrove di stasiun 29	54
Gambar 34. Jumlah tegakan dan tutupan tajuk mangrove di stasiun 30	55
Gambar 35. Hasil <i>layouting</i> metode antara <i>Maximum Likelihood Classification (MLC)</i> dengan <i>Normalized Difference Index Vegetation (NDVI)</i>	27
Gambar 36. Hasil <i>layouting</i> metode antara <i>Maximum Likelihood Classification (MLC)</i> dengan <i>Soil Adjusted Vegetation Index (SAVI)</i>	29

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1. Kegiatan <i>ground check</i> di kawasan perairan Teluk Balikpapan	60
Lampiran 2. Data Lapang Mangrove di Perairan Teluk Balikpapan.....	62



1. PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Hutan mangrove merupakan ekosistem peralihan antara komponen darat dan laut. Mangrove tersebut mempunyai manfaat ganda dan merupakan mata rantai yang sangat penting dalam memelihara keseimbangan siklus biologi di suatu perairan. Ditinjau dari segi potensinya maka dapat dibedakan menjadi dua aspek yaitu ekologis dan ekonomis. Dalam potensi ekologis maka mangrove itu sendiri berperan dalam kemampuan mendukung eksistensi lingkungan fisik dan lingkungan biota. Di lingkungan fisik berperan sebagai penahan ombak, penahan angin, pengendali banjir, perangkap sedimen dan penahan intrusi air asin. Sedangkan perannya di dalam lingkungan biota adalah sebagai tempat persembunyian, tempat berkembang biaknya berbagai biota air (termasuk ikan, udang, moluska, reptilia, mamalia dan burung). Selain hal tersebut, hutan mangrove juga sebagai penyumbang zat hara yang berguna untuk kesuburan perairan di sekitarnya. Sedangkan potensi ekonomi ditunjukkan dengan kemampuannya dalam menyediakan produk dari hutan mangrove yang secara ekonomis potensial dapat langsung dimanfaatkan yaitu berupa tumbuhnya yang dapat dimanfaatkan sebagai bahan bangunan, bahan untuk pembuat arang, dan sebagai bahan obat tradisional (Soeroyo, 1992).

Berkurangnya luasan hutan mangrove pun terjadi secara alami maupun akibat dari aktivitas manusia. Secara alami terjadi salah satunya akibat bencana alam seperti tsunami. Perubahan akibat aktivitas manusia terjadi secara langsung maupun tidak langsung, secara langsung seperti perubahan kawasan mangrove secara besar – besaran untuk keperluan manusia seperti untuk budidaya tambak, perumahan lahan industri, galian pasir dan peruntukan lainnya. Perubahan secara tidak langsung seperti penutupan sungai sungai yang

menuju ke arah laut, sehingga menutup suplai air tawar pada sungai tersebut (Rezha *et.,al*, 2015)

Hutan mangrove yang terletak didaerah kawasan perairan Teluk Balikpapan, Balikpapan , Provinsi Kalimantan Timur memiliki luasan lahan hutan mangrove mencapai hingga 3.150 ha ,kawasan tersebut terbentang di wilayah Barat dengan luas 2.500 ha dan sisanya di wilayah Timur sekitar 350 ha dengan total panjang pantai kurang lebih 81 km sudah termasuk perairan Teluk Balikpapan, memberikan perlindungan atas kawasan tersebut semakin rentan terhadap pemanfaatan kawasan. Penambahan luas hutan mangrove di Balikpapan masih belum berbanding lurus dengan kerusakan yang terjadi. Hal ini disebabkan karena minimnya pengawasan serta masih kurangnya kesadaran masyarakat untuk melestarikan hutan mangrove (Hendar, 2014).

Hutan mangrove sendiri dapat diidentifikasi dengan menggunakan teknologi penginderaan jauh , dimana letak geografi dari hutan mangrove yang berada pada daerah peralihan darat dan laut memberikan suatu efet perekaman yang khas jika dibandingkan dengan obyek – obyek vegetasi darat yang lainnya (Purwanto *et.,al*, 2014).

Indeks vegetasi merupakan suatu algoritma yang diterapkan terhadap citra satelit, untuk menonjolkan aspek kerapatan vegetasi ataupun aspek lainnya yang berkaitan dengan kerapatan , misalnya biomassa, Leaf Green Index (LAI) (Faizal dan Muhammad, 2005).

Beberapa indeks vegetasi dapat digunakan untuk mengelilingi luasan mangrove . Masing – masing indeks memiliki akurasi yang berbeda , karena tergantung dengan kondisi lingkungan mangrove. Dapat digunakan sebagai acuan dalam upaya mengelola kawasan mangrove perairan Teluk Balikpapan.

1.2 Rumusan Masalah

Rumusan pada penelitian ini adalah sebagai berikut :

1. Bagaimana luasan hutan mangrove diperairan Teluk Balikpapan ?
2. Bagaimana kondisi mangrove diperairan Teluk Balikpapan ?

1.3 Tujuan

Tujuan dalam Penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Mengetahui luasan hutan mangrove di Perairan Teluk Balikpapan melalui teknik klasifikasi citra Landsat 8 dan perhitungan indeks vegetasi
2. Mengetahui jenis spesies mangrove di Perairan Teluk Balikpapan

1.4 Kegunaan

Kegunaan dari Penelitian iniantara lain adalah sebagai berikut:

1. Dapat dijadikan sebagai sumber informasi keilmuan dasar untuk referensi tentang pembuatan peta luasan lahan persebaran kerapatan vegetasi mangrove di perairan Teluk Balikpapan
2. Hasil yang didapatkan dari penelitian ini dapat dijadikan acuan dan pendukung untuk penelitian dalam perencanaan dan pengembangan daerah setempat.

1.5 Tempat dan Waktu Pelaksanaan

Pelaksanaan penelitian ini dilaksanakan selama 3 bulan yang dimana 1 bulan melakukan survey lapangan dan 2 bulan pengelolaan data. Tempat penelitian yang dikaji adalah Perairan Teluk Balikpapan Provinsi Kalimantan Timur. Penelitian ini dimulai dengan pembuatan proposal, pengambilan data dilapang, penulisan laporan, konsultasi dengan dosen pembimbing, melaksanakan seminar hasil skripsi, dan selanjutnya melaksanakan ujian skripsi.

2. TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Keadaan Umum Kota Balikpapan

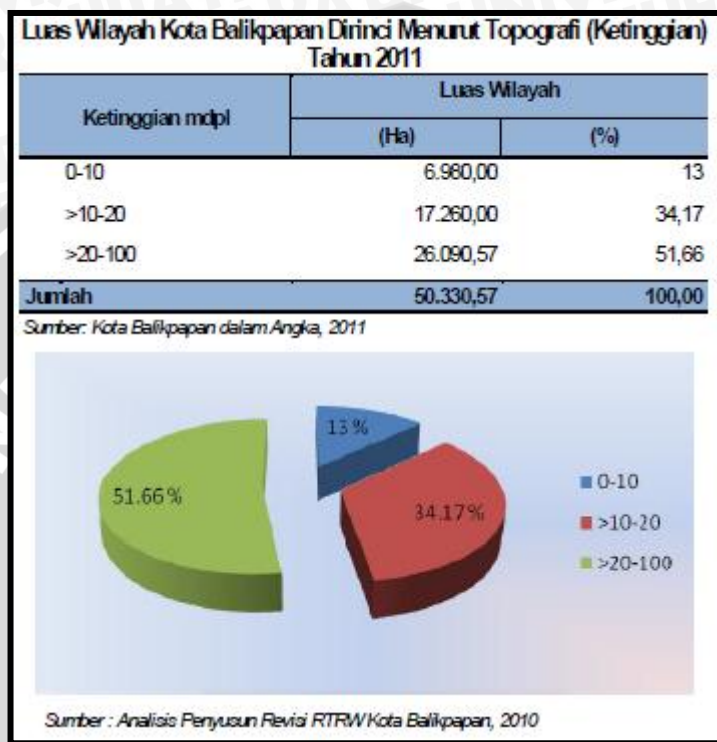
2.1.1 Keadaan Geografis

Teluk Balikpapan terletak di Kota Balikpapan dengan luas wilayah daratan sebesar 503,3 km² dan luas pengelolaan laut mencapai 160,10 km², kota Balikpapan yang terletak pada posisi 116,5° Bujur Timur dan 117,0° Bujur Timur serta diantara 1,0° Lintang Selatan dan 1,5° Lintang Selatan. Terdiri atas 5 (lima) kecamatan dan 27 kelurahan. Lima kecamatan tersebut adalah Balikpapan Selatan, Balikpapan Timur, Balikpapan Utara, Balikpapan tengah dan Balikpapan Barat. Kota Balikpapan di sebelah utara berbatasan dengan Kabupaten Kutai Kartanegara, di sebelah barat dengan Kabupaten Penajam Paser Utara (PPU), sedangkan di sebelah selatan dan timur berbatasan dengan Selat Makasar. Dilihat dari topografinya, kemiringan dan ketinggian permukaan tanah dari permukaan air laut sangat beragam. Mulai yang terendah dari wilayah pantai dengan ketinggian 0 meter sampai dengan ketinggian 100 meter dari permukaan laut (d.p.l). Dominasi wilayah berbukit membuat sebagian besar wilayah, yaitu 42,33% mempunyai kelas kemiringan antara 15% sampai dengan 40% yang rawan tanah longsor (BPS, 2013).

2.1.2 Keadaan Topografi

Secara umum Kota Balikpapan berada pada ketinggian 0 sampai > 100 meter di atas permukaan laut. Namun dari ketinggian tersebut, terbesar berada pada ketinggian 20 – 100 mdpl seluas 20.090,57 ha atau 51,66 % dari luas wilayah total Kota Balikpapan, ketinggian 10 -20 mdpl seluas 17.260 ha (34,17%) dari luas wilayah sedangkan ketinggian 0-10 mdpl seluas 6.980 Ha

atau 13% dari luas wilayah. Untuk mengetahui lebih tepatnya bagaimana luas wilayah Kota Balikpapan berdasarkan kondisi topografinya maka dapat dilihat pada tabel dibawah ini.



Gambar 1. Luas Kota Balikpapan Menurut Topografi (Sumber: BPS, 2013)

Lereng menggambarkan sudut kemiringan permukaan tanah terhadap bidang horisontal. Besaran lereng merupakan faktor penting yang menentukan mudah tidaknya tanah untuk diusahakan/digunakan. Tanah dengan medan datar lebih mudah diusahakan daripada tanah berlereng terjal. Kemiringan tanah juga menentukan sifat tanah yang lain, yaitu menentukan kepekaan erosi dan drainase permukaan. Pada lereng yang besar maka drainase permukannya lebih cepat/baik tetapi tanah lebih peka terhadap erosi.

Seperti yang telah diketahui bahwa Kota Balikpapan merupakan daerah berbukit dan lembah. Kondisi kelerengan Kota Balikpapan cukup bervariasi

antara 15-40 % mendominasi Kota Balikpapan dengan luas 21.305,57 Ha atau 42,33% dari luas.

2.2 Mangrove

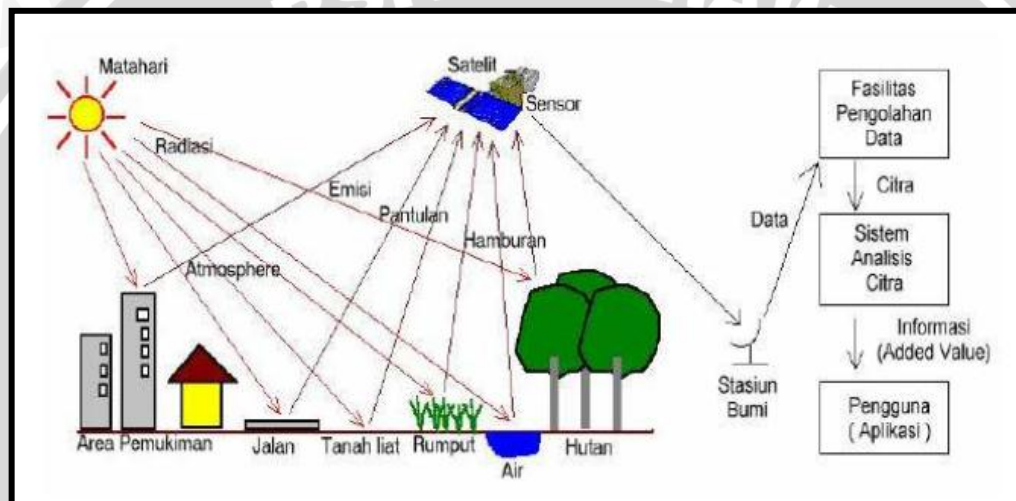
Hutan mangrove merupakan salah satu komponen ekosistem pesisir yang bila berada dalam kondisi baik memiliki fungsi yang sangat penting bagi kehidupan organisme yang ada disekitar mangrove maupun bagi kehidupan manusia. Fungsi lain yang ada pada hutan mangrove yakni, sebagai pelindung pantai dari gelombang laut, tempat “parkir” air, dan menetralkan limbah, maupun sebagai habitat bagi jenis biota laut dan burung. (Mukaryanti dan Saraswati, 2005).

Mangrove sebagai salah satu komponen ekosistem pesisir memegang peranan yang cukup penting , baik di dalam memelihara produktivitas perairan pesisir maupun di dalam menunjang kehidupan penduduk di wilayah tersebut. Bagi wilayah pesisir, keberadaan hutan mangrove, terutama sebagai jalur hijau di sepanjang pantai/muara sungai sangatlah penting untuk suplai kayu bakar . nener/ikan dan udang serta mempertahankan kualitas ekosistem pertanian, perikanan dan permukiman yang berada di belakangnya dari gangguan abrasi, intrusi dan angin laut yang kencang (Onrizal, 2002)

2.3 Penginderaan Jauh

Penginderaan jauh adalah ilmu dan teknik untuk memperoleh informasi tentang suatu objek, daerah atau fenomena yang dikaji. Penafsiran citra penginderaan jauh berupa pengenalan objek dan elemen yang tergambar pada citra penginderaan jauh serta penyajiannya ke dalam bentuk peta tematik. Sistem satelit dalam penginderaan jauh tersusun atas pemindai (*scanner*) dengan dilengkapi sensor pada wahana (*platform*) satelit, dan sensor tersebut dilengkapi oleh detektor.

Dalam penginderaan jauh khususnya membaca citra satelit , atau lebih dikenal dengan istilah interpretasi citra penginderaan jauh ada suatu gambar yang menjadi bahan dalam menginterpretasikan objek tertentu dalam citra penginderaan jauh sehingga mampu membedakan beberapa objek dasar yaitu air, vegetasi dan tanah. Kurva pantulan merupakan informasi dasar tersebut. Kurva pantulan disusun berdasarkan penelitian spektrometri terhadap air, tanah, dan vegetasi dengan menggunakan berbagai panjang gelombang (Arifin dan Taufik,2014).



Gambar 2. Mekanisme Sistem Penginderaan Jauh (Sumber: Arifin dan Taufik, 2014).

Dalam memilih sistem penginderaan jauh yang sesuai dengan tujuan penerapannya, maka perlu memahami adanya konsep resolusi. Resolusi sangat menentukan tingkat kerincian objek , sifat signatur spektral, periode ulang untuk monitoring dan tampilan datanya. Empat resolusi, yaitu: (a) Resolusi spektral, (b) Resolusi spasial, (c) Resolusi temporal , dan (d) Resolusi radiometrik. Resolusi spasial mencerminkan rincian data tentang objek yang dapat disadap dari suatu sistem penginderaan jauh , dalam bentuk ukuran objek terkecil yang dapat disajikan, dibedakan,dan dikenali pada citra, disebut pixel (*picture element*).

Resolusi spektral menunjukkan kerincian spektrum elektromagnetik yang digunakan dalam suatu sistem penginderaan jauh. Resolusi temporal merupakan frekuensi perekaman ulang bagi daerah yang sama oleh suatu sistem penginderaan jauh, dan resolusi radiometrik menunjukkan kepekaan suatu sistem sensor terhadap perhadap terkecil kekuatan sinyal yang sampai pada sensor tersebut (Hartono, 2010).

2.4 Landsat 8

Program Landsat merupakan tertua dalam program bumi. Landsat dimulai tahun 1972 dengan satelit Landsat-1 yang membawa sensor MSS multispektral. Setelah tahun 1982, Thematic Mapper TM ditempatkan pada sensor MSS. MSS dan TM merupakan *whiskbroom scanner*. Pada April 1999 *Landsat-7* diluncurkan dengan membawa *ETM+scanner*. Saat ini, hanya *Landsat-5* dan 7 sedang beroperasi (Thoha, 2008).

Pemanfaatan citra landsat telah banyak digunakan untuk beberapa kegiatan survei maupun penelitian, antara lain geologi, pertambangan, geomorfologi, hidrologi, dan kehutanan. Dalam setiap perekaman, citra landsat mempunyai cakupan area 185 x 85 km, sehingga aspek dari objek tertentu yang dapat diidentifikasi tanpa menjelajah seluruh daerah yang disurvei atau yang diteliti. Dengan demikian metode ini dapat menghemat waktu maupun biaya dalam pelaksanaannya dibanding cara konvensional atau survei secara teristris di lapangan (Saripin, 2003).

Pada saat melakukan identifikasi hutan mangrove dengan menggunakan citra satelit landsat 7 mengacu pada eksplorasi komposit RGB 453. Sedangkan saat melakukan identifikasi mangrove pada citra satelit Landsat 8 digunakan komposit RGB 564, dimana ketiga band tersebut termasuk dalam kisaran



spektrum tampak dan inframerah – dekat yang berbeda untuk keduanya. Berikut adalah perbandingan spesifikasi band pada Landsat 7 dan Landsat 8 :

Tabel 1.Perbandingan Spesifikasi Band Landsat 7 dan Landsat 8

L7 ETM+ Bands		LDCM OLI/TIRS Band	
Band	Spesifikasi	Band	Spesifikasi
		Band 1	Coastal / Aerosol, (0,433 – 0,453 μ m) , 30m
Band 1	Blue, (0,450 – 0,515 μ m), 30m	Band 2	Blue, (0,450 – 0,515 μ m), 30m
Band 2	Green, (0,525 – 0,605 μ m), 30m	Band 3	Green, (0,525 – 0,600 μ m), 30m
Band 3	Red, (0,630 – 0,690 μ m), 30m	Band 4	Red, (0,630 – 0,680 μ m), 30m
Band 4	Near – Infrared, (0,775 – 0,900 μ m), 30m	Band 5	Near – Infrared, (0,845 – 0,885 μ m), 30m
Band 5	SWIR 1, (1,550 – 1,750 μ m), 30m	Band 6	SWIR 1, (1,560 – 1,660 μ m), 30m
Band 7	SWIR 2, (2,090 – 2,350 μ m), 30m	Band 7	SWIR 2, (2,100 – 2,300 μ m), 30m
Band 8	Pan, (0,520 – 0,900 μ m), 15m	Band 8	Pan, (0,500 – 0,680 μ m), 15m
		Band 9	Cirrus, (1,360 – 1,390 μ m), 30m
Band 6	LWIR 1, (10,00 – 12,50 μ m), 15m	Band 10	LWIR 1, (10,3 – 11,3 μ m), 100m
		Band 11	LWIR 2, (11,5 – 12,5 μ m), 100m

(Sumber : NASA, 2014)

Pada bulan April 2008, NASA memilih *General Dynamics Advanced Information System, Inc.* untuk membangun satelit LDCM. Setelah meluncur diorbitnya, satelit tersebut akan dinamakan sebagai Landsat-8. Satelit LDCM (Landsat-8) adalah misi kerjasama antara NASA dan USGS (*U.S Geological Survey*) dengan pembagian tanggung jawab masing – masing. Satelit LDCM (Landsat-8) dirancang membawa sensor pencitra OLI (*Operational Land Imager*) yang memiliki 1 kanal inframerah dekat dan 7 kanal tampak reflektif. Untuk menghasilkan kontinuitas kanal inframerah termal, pada tahun 2208, program LDCM (Landsat-8) mengalami pengembangan, yaitu sensor pencitra TIRS(*ThermalInfrared Sensor*) ditetapkan sebagai pilihan pada misi LDCM

(Landsat-8) yang dapat menghasilkan kontinuitas data untuk kanal – kanal inframerah termal yang dicitrakan oleh OLI (Sitanggang, 2010).

2.5 Koreksi Citra Satelit

2.5.1 Koreksi Radiometrik

Pada penelitian ini proses koreksi radiometrik dilakukan dengan menggunakan software ENVI 5.1. Koreksi radiometrik diperlukan atas dasar dua alasan , yaitu untuk memperbaiki kualitas visual citra dan sekaligus memperbaiki nilai – nilai piksel yang tidak sesuai dengan pantulan atau pancaran spektral objek yang sebenarnya (Danoedoro,2012)

Kesalahan citra akibat adanya gangguan atmosfer dan distorsi harus dihilangkan agar data yang diterima tepat seperti keadaan di lapangan. Adanya proses koreksi radiometrik, dimana proses koreksi ini bertujuan untuk menghilangkan kesalahan akibat pengaruh atmosfer (Opi, 2010).

Distorsi Radiometrik muncul dalam bentuk distribusi intensitas yang tidak tepat. Sumber distorsi ini adalah kamera (internal) dalam bentuk *shading effect*, atmosfer (eksternal) dalam bentuk besarnya intensitas yang tidak sama walaupun objek yang kategorinya sama, akibat adanya kabut, posisi matahari atau subtansi atmosfer lainnya. Persamaan yang digunakan untuk mendapatkan koreksi posisi secara pergeseran geometrik adalah dengan menggunakan metode *transformasi bilinear* dan *least square*. Jumlah pasangan persamaan diatas adalah sebanyak *ground control points* yang digunakan. Salah satu citra dijadikan acuan (koordinat pixel (X,Y)), maka koordinat pixel citra yang diregristrasi (X,Y) dapat dihitung dari persamaan diatas dengan menyelesaikan koefisien a, b, c dan d (Suhendra, 2008).

2.5.2 Koreksi Geometrik

Koreksi geometrik bertujuan untuk menghilangkan distorsi pada citra yang disebabkan karena kelengkungan bumi, ketinggian sensor, dan ketidakstabilan sensor (Opi, 2010).

Akibat pengaruh perputaran bumi, arah gerakan satelit dan lengkung permukaan bumi, informasi posisi koordinat citra satelit harus diperbaiki dan dibetulkan antara lain dengan menggunakan acuan koordinat peta topografi. Koreksi geometrik merupakan proses memposisikan citra sehingga cocok dengan koordinat peta dunia yang sesungguhnya (Supriatna, 2015).

Tujuan dari koreksi geometrik adalah memperbaiki distorsi posisi dengan meletakkan elemen citra pada posisi planimetrik (x dan y) yang seharusnya, sehingga citra mempunyai kenampakan yang lebih sesuai dengan keadaan sebenarnya di permukaan bumi sehingga dapat digunakan sebagai peta. Tingkat ketelitian citra hasil koreksi dilihat dari besarnya nilai *RMS error* yang dipakai < 1 piksel (Nurandani, 2014)

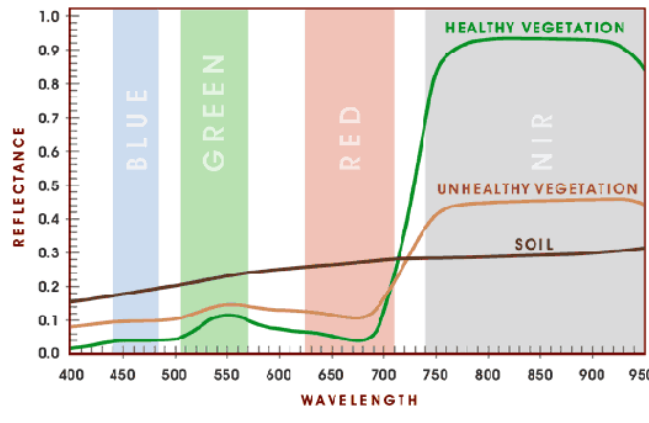
2.6 Indeks Vegetasi

Indeks vegetasi merupakan suatu transformasi matematis yang melibatkan beberapa saluran sekaligus untuk menghasilkan citra baru lebih representatif dalam menyajikan aspek – aspek yang berkaitan dengan vegetasi. Metode analisa indeks vegetasi ada beberapa macam antara lain ; NDVI (*Normalized difference Vegetation Index*), GI (*Green Index*), dan WI (*Wetness Index*) (Faizal dan Muhammad, 2005).

Indeks vegetasi adalah besaran nilai kehijauan vegetasi yang diperoleh dari pengolahan sinyal digital sensor satelit. Untuk pemantauan vegetasi, dilakukan proses perbandingan antara tingkat kecerahan kanal data proses perbandingan antara tingkat kecerahan kanal (*nir infrared*). Fenomena



penyerapan cahaya merah oleh klorofil dan pemantulan cahaya inframerah dekat membuat nilai kecerahan yang diterima sensor satelit pada kanal – kanal tersebut akan jauh berbeda (Sudiana, 2008).



Gambar 3. Grafik refleksi panjang gelombang (Sumber :<http://i.stack.imgur.com/>, 2015)

a) *Normalized Difference Vegetation Index (NDVI)*

Normalized Difference Vegetation Index (NDVI) merupakan kombinasi antara teknik penisbahan dengan teknik pengurangan citra. Transformasi NDVI ini merupakan salah satu produk NOAA (*National Oceanic and Atmospheric Administration*), satelit cuaca yang berorbit polar namun memberi perhatian khusus pada fenomena global vegetasi dan cuaca. Berbagai penelitian mengenai perubahan liputan vegetasi di Benua Afrika banyak menggunakan transformasi ini (Trucker, 1986).

NDVI adalah singkatan dari *Normalized Different Vegetation Index*, salah satu transformasi spectral yang diterapkan pada citra multisaluran untuk menonjolkan kerapatan vegetasi atau aspek lain yang berkaitan dengan vegetasi. Nilai yang akan dihasilkan oleh NDVI berkisar antara -1 hingga +1 yang berarti bahwa semakin mendekati -1 menunjukkan ketiadaan vegetasi dan +1 adalah vegetasi yang rapat (Rijal dan Henky, 2014).

Rumus perhitungan indeks vegetasi NDVI :

$$NDVI = \frac{BV_{nir} - BV_{red}}{BV_{nir} + BV_{red}}$$

Keterangan :

BV_{nir} = band 5

BV_{red} = band 4

b) *Soil Adjusted Vegetation Index (SAVI)*

SAVI (*Soil Adjusted Vegetation Index*) merupakan metode dengan penambahan parameter L kedalam rumus NDVI. Parameter L ini adalah parameter yang menentukan posisi titik temu daerah asal. Namun menurut , Huete (1988) terkadang jika menggunakan SAVI, dasar tanah pada pengaturan model *Global Earth* memiliki pergerakan yang sementara sehingga belum tentu sesuai dengan posisi awal (contohnya diakibatkan oleh erosi).

Rumus perhitungan indeks vegetasi SAVI :

$$SAVI = \frac{BV_{nir} - BV_{red}}{BV_{nir} + BV_{red} + L} \times (1 + L)$$

Keterangan :

BV_{nir} = band 5

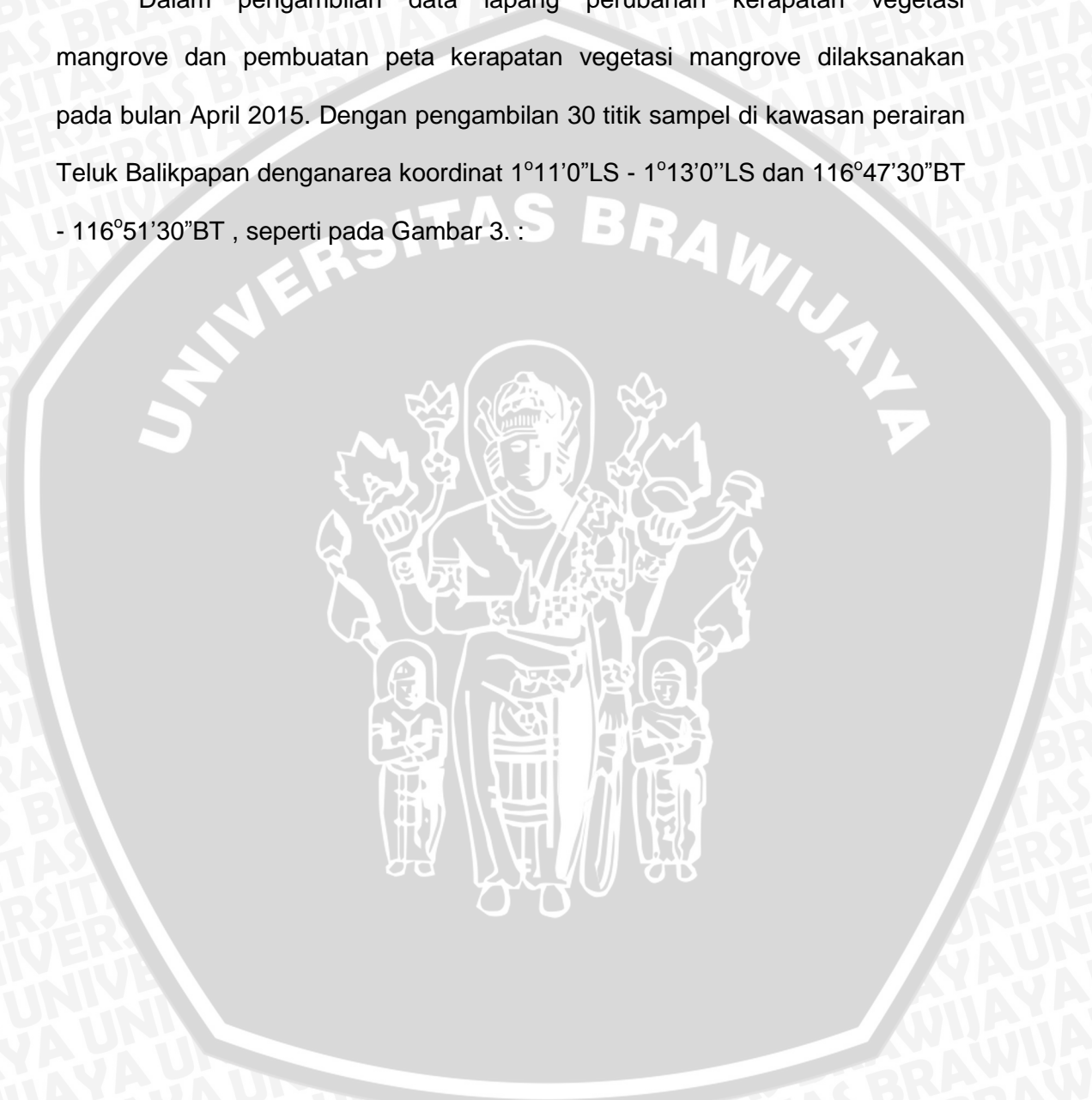
BV_{red} = band 4

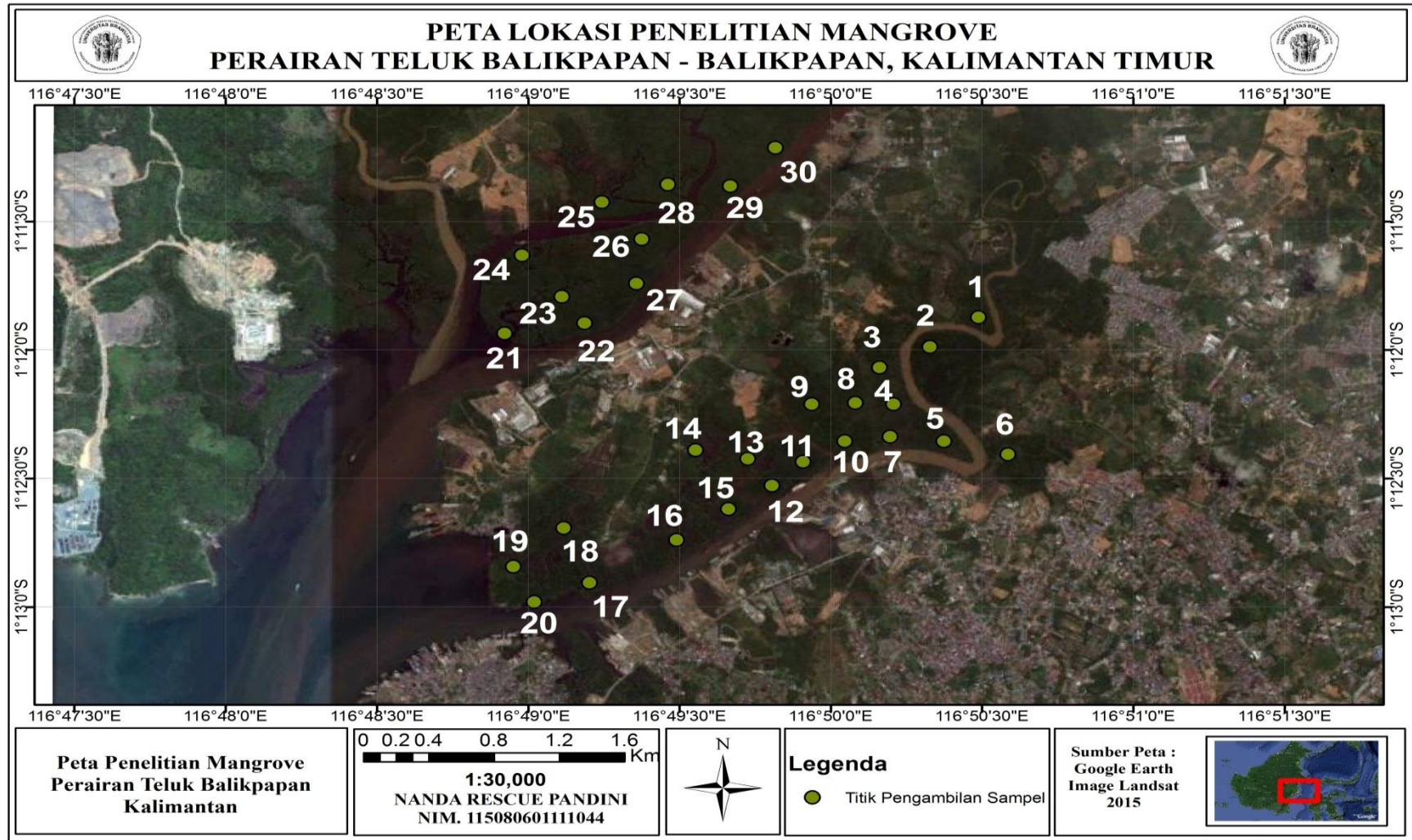
L = faktor koreksi untuk vegetasi (0,5)

3. METODE PENELITIAN

3.1 Lokasi Pengambilan Data

Dalam pengambilan data lapang perubahan kerapatan vegetasi mangrove dan pembuatan peta kerapatan vegetasi mangrove dilaksanakan pada bulan April 2015. Dengan pengambilan 30 titik sampel di kawasan perairan Teluk Balikpapan dengan area koordinat $1^{\circ}11'0''\text{LS}$ - $1^{\circ}13'0''\text{LS}$ dan $116^{\circ}47'30''\text{BT}$ - $116^{\circ}51'30''\text{BT}$, seperti pada Gambar 3. :





Gambar 4. Lokasi Pengambilan Sampel

3.2 Alat dan Bahan Penelitian

Dalam penelitian pembuatan peta perbandingan luasan lahan dengan menggunakan indeks vegetasi mangrove ini menggunakan beberapa alat diantaranya ada *software*, *hardware* maupun alat untuk pengambilan data di lapang, seperti pada Tabel 2. dan Tabel 3. :

Tabel 2. Peralatan Pengolahan Data Citra Satelit

No.	Alat	Fungsi
Software		
1.	OS(<i>Operating System</i>) Windows 7 Home Basic 32 bit	untuk menginstal dan menjalankan semua aplikasi software yang akan digunakan dalam proses mengolah suatu data citra satelit.
2.	ArcGis 10.1	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Digunakan dalam proses klasifikasi citra landsat 8 dan perhitungan indeks vegetasi ▪ Digunakan dalam <i>layouting</i> petaluasan hutan mangrove di perairan Teluk Balikpapan, Kalimantan Timur.
3.	Microsoft Word 2010	digunakan untuk membuat laporan semua kegiatan penelitian.
4.	ENVI 5.1	digunakan dalam proses penggabungan band citra landsat 8, komposit band citra landsat 8, dan koreksi radiometrik
Hardware		
1.	Laptop Toshiba L630. Windows 7 Ultimate 32 bit. core i3	digunakan untuk mengolah data

Tabel 3. Peralatan dan Bahan Penelitian di Lapang

No.	Alat	Fungsi
1.	Tali Rafia	Untuk membuat transek 30m x 30m
2.	Kamera	Untuk melakukan dokumentasi dan mengetahui kanopi dari mangrove
3.	Papan Dada	Sebagai alas mencatat data
4.	Alat Tulis	Untuk membantu pencatatan data
5.	Perahu	Sebagai sarana transportasi penelitian

6.	GPS <i>Garmin</i>	Untuk menentukan titik koordinat pengambilan sampel
7.	Meteran	Untuk mengukur diameter pohon mangrove
No.	Bahan	Fungsi
1.	Mangrove	Sebagai objek penelitian

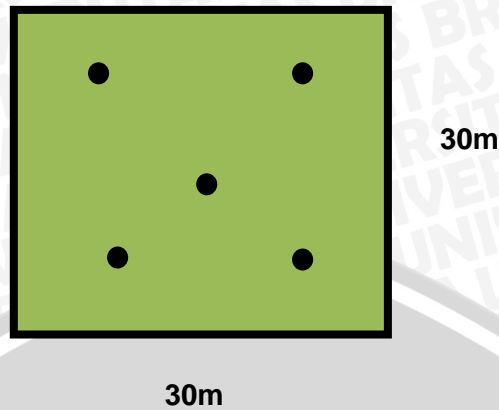
3.3 Teknik Pengumpulan Data

Pengumpulan data dalam penelitian ini dengan melakukan *ground check* dan menentukan titik lokasi menggunakan GPS sebanyak 30 titik sampel. Penentuan titik lokasi dilakukan dengan metode *purposive sampling* dimana titik pengambilan data ditentukan berdasarkan karakteristik kerapatan vegetasi mangrove dan pertimbangan bebas dari halangan ataupun ancaman sehingga data yang didapatkan lebih efisien. Untuk pengambilan data sekunder dilakukan dengan pengambilan peta melalui citra satelit Landsat 8, nantinya akan diolah dengan menggunakan aplikasi ENVI 5.1 dan akan dilayouting dengan menggunakan aplikasi ArcGis 10.1.

3.4 Prosedur Penelitian

3.4.1 Pengambilan Data Lapangan

Pengambilan data di lapangan dilakukan dengan menggunakan transek berukuran 30 x 30 m sebanyak 30 stasiun dengan 5 titik pada masing-masing stasiun. Transek direntangkan dan didokumentasikan kanopi kerapatan vegetasi mangrove yang terdapat di dalam transek. Kemudian dihitung persentase masing-masing titik sampel dan dihitung reratanya pada tiap transek, seperti pada Gambar 4.:



Gambar 5. Transek mangrove

3.4.2 Pengolahan Data

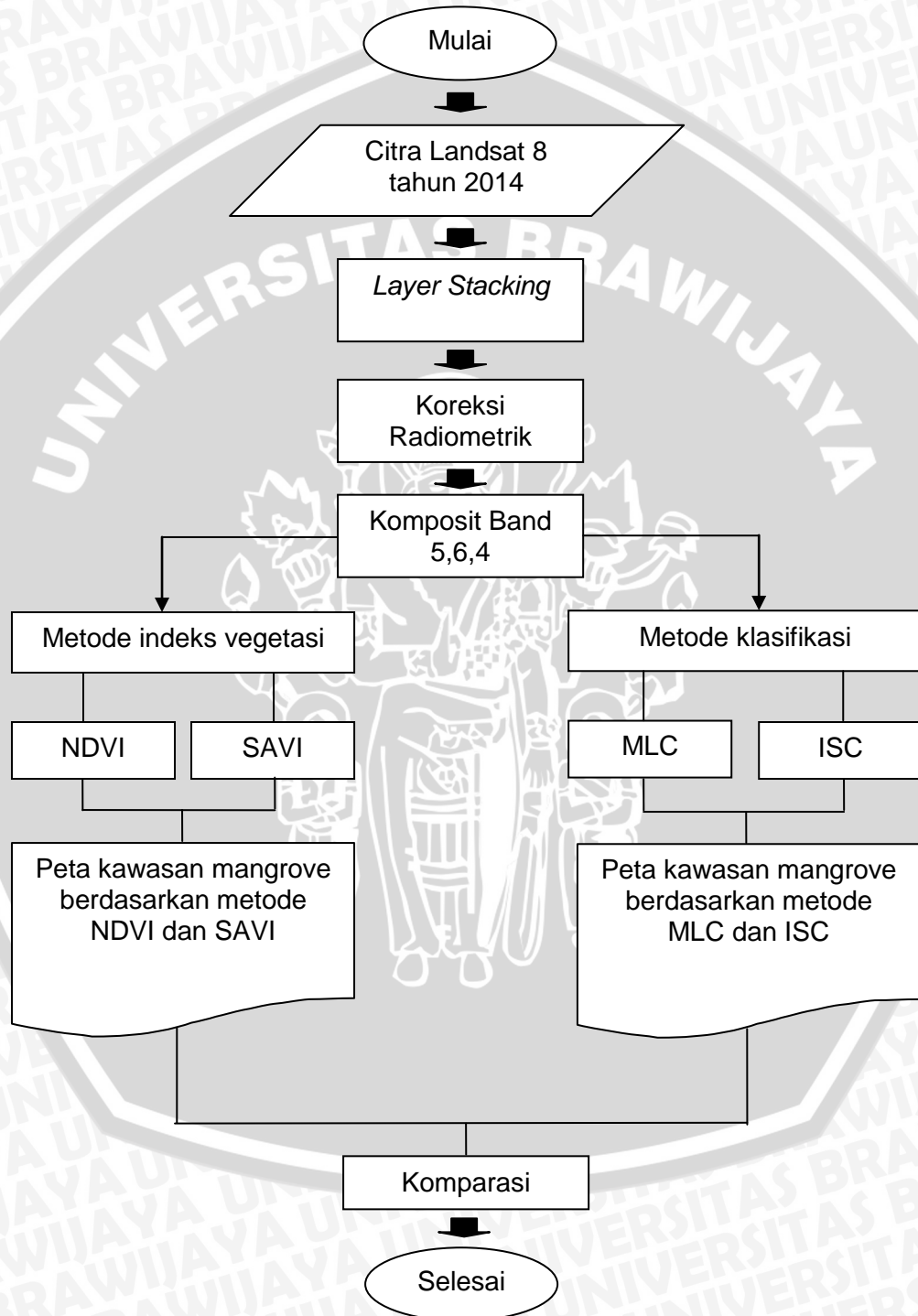
Dalam penelitian ini menggunakan citra satelit Landsat 8 yang diperoleh melalui website <http://earthexplorer.usgs.gov/>. Daerah yang diambil pada citra satelit ini adalah daerah Teluk Balikpapan, Kalimantan Timur, Indonesia dan tanggal citra satelit yang telah diunduh adalah 11 Maret 2014 (path = 116 dan row = 61) dengan memiliki tutupan awan (*cloud cover*) sebesar 46,11%.

Data citra satelit yang telah diunduh berupa file dengan format "WinRAR". Kemudian data citra satelit yang sudah diunduh di *Extract* guna untuk mendapatkan Band 1 sampai dengan Band 11, data tersebut sudah dalam bentuk format "TIFF Image". Sebelum mengolah data citra satelit landsat 8 lebih lanjut, langkah selanjutnya dilakukan koreksi dan komposit band dengan menggunakan software ENVI 5.1. Tahapan dalam melakukan koreksi citra satelit antara lain koreksi radiometrik. Dan tahapan setelah melakukan koreksi pada citra satelit yaitu komposit band dengan memilih band 5,6,4.

Langkah selanjutnya data citra satelit diolah dengan menggunakan Software ArcGis 10. 1. Pada software ini dilakukan proses pemotongan wilayah penelitian dan melakukan klasifikasi dan mengkombinasi metode klasifikasi dengan metode indeks vegetasi yakni didalamnya terdapat *Interactive*

repository.ub.ac.id

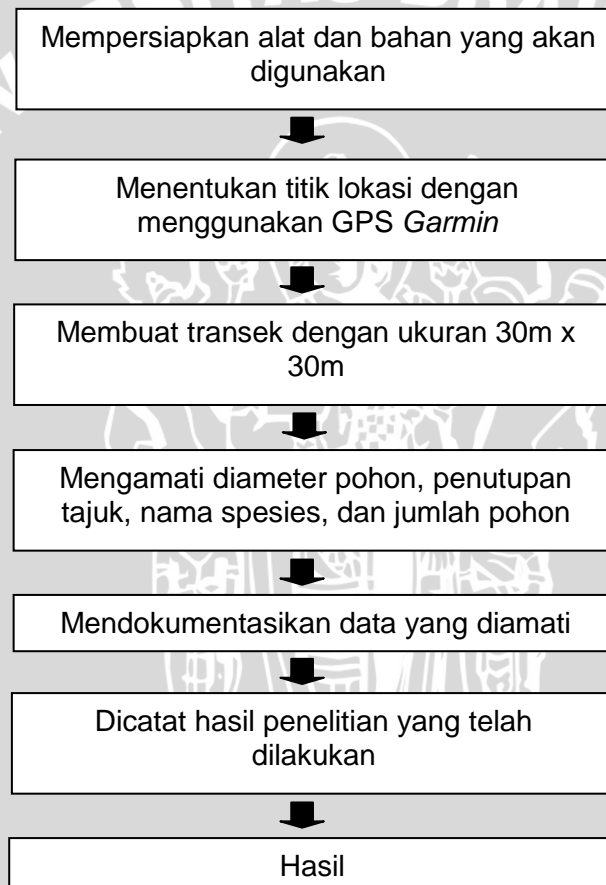
Supervised Classification, Maximum Likelihood Classification, NDVI, SAVI, Digitasi dan *Layouting*. Hal ini dilakukan untuk mengklasifikasi mangrove dan menentukan luasan dari hutan mangrove. Diagram alir penelitian tertera pada Gambar 5.



Gambar 6. Diagram Alir Pengolahan Data

3.4.4 Pengambilan Data Lapang

Pengambilan data lapang dilakukan dengan melakukan *ground check* , melihat kondisi lapang, dan mengetahui apakah dikawasan tersebut terdapat mangrove atau tidak. Menentukan titik lokasi sebanyak 30 titik secara *purposive sampling* dengan menggunakan GPS, setelah itu membuat transek untuk melakukan identifikasi jenis spesies apa saja yang terdapat di kawasan penelitian .Seperti pada Gambar 6. :

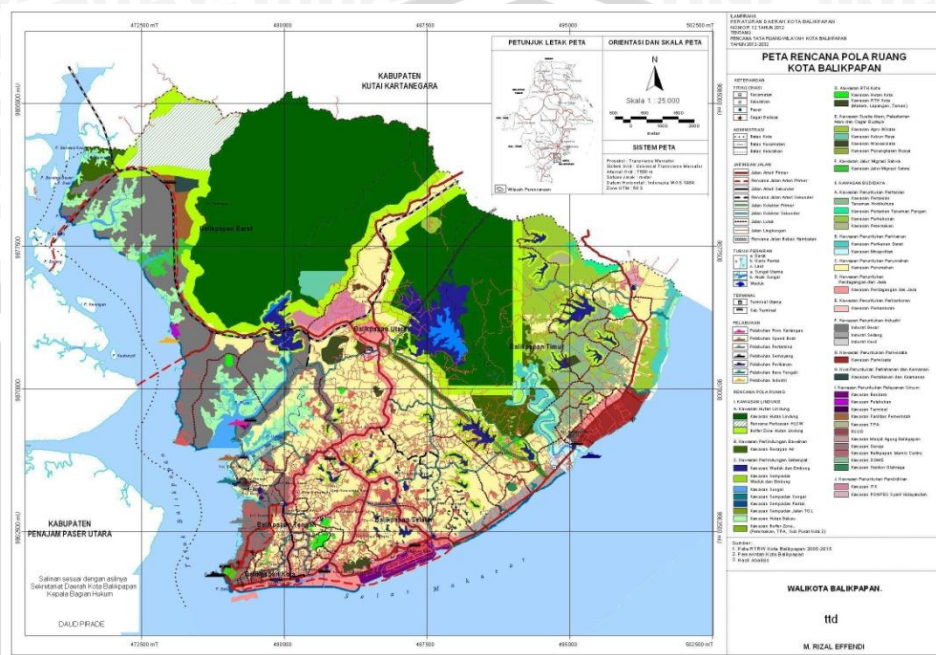


Gambar 7. Diagram Alir Pengambilan Data Lapang

4. HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1 Hasil dan Pembahasan

4.1.1 Keadaan Umum Lokasi Penelitian



Gambar 8. Peta Administrasi Kota Balikpapan (Sumber : BPS,2013)

Secara geografis wilayah Kota Balikpapan berada antara $1,0^{\circ}$ LS – $1,5^{\circ}$ dan $116,5^{\circ}$ BT – $117,5^{\circ}$ BT dengan luas sekitar 50.330,57 Ha atau sekitar 503,3 km^2 dengan batas-batas wilayah (BLH, 2012):

- Sebelah Utara berbatasan dengan Kabupaten Kutai Kartanegara
- Sebelah Selatan berbatasan dengan Selat Makasar
- Sebelah Timur berbatasan dengan Selat Makasar
- Sebelah Barat berbatasan dengan Kabupaten Penajam Paser

Utara

Dengan diterbitkannya Peraturan Pemerintah Republik Indonesia No. 38 tahun 1996, maka sejak 24 Februari 1997 Kota Balikpapan resmi dimekarkan dari tiga kecamatan menjadi lima kecamatan yaitu :

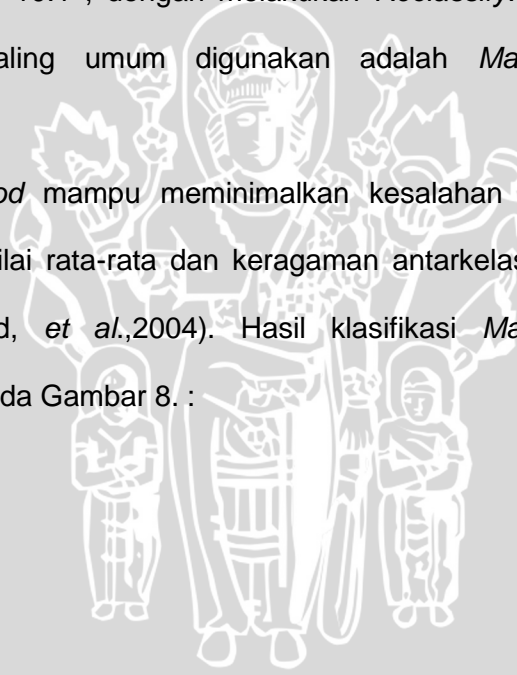
- Kecamatan Balikpapan Timur
- Kecamatan Balikpapan Selatan
- Kecamatan Balikpapan Barat
- Kecamatan Balikpapan Utara
- Kecamatan Balikpapan Tengah

4.1.2 Pengolahan Data Citra Satelit Landsat

a) Hasil *Maximum Likelihood Classification (MLC)*

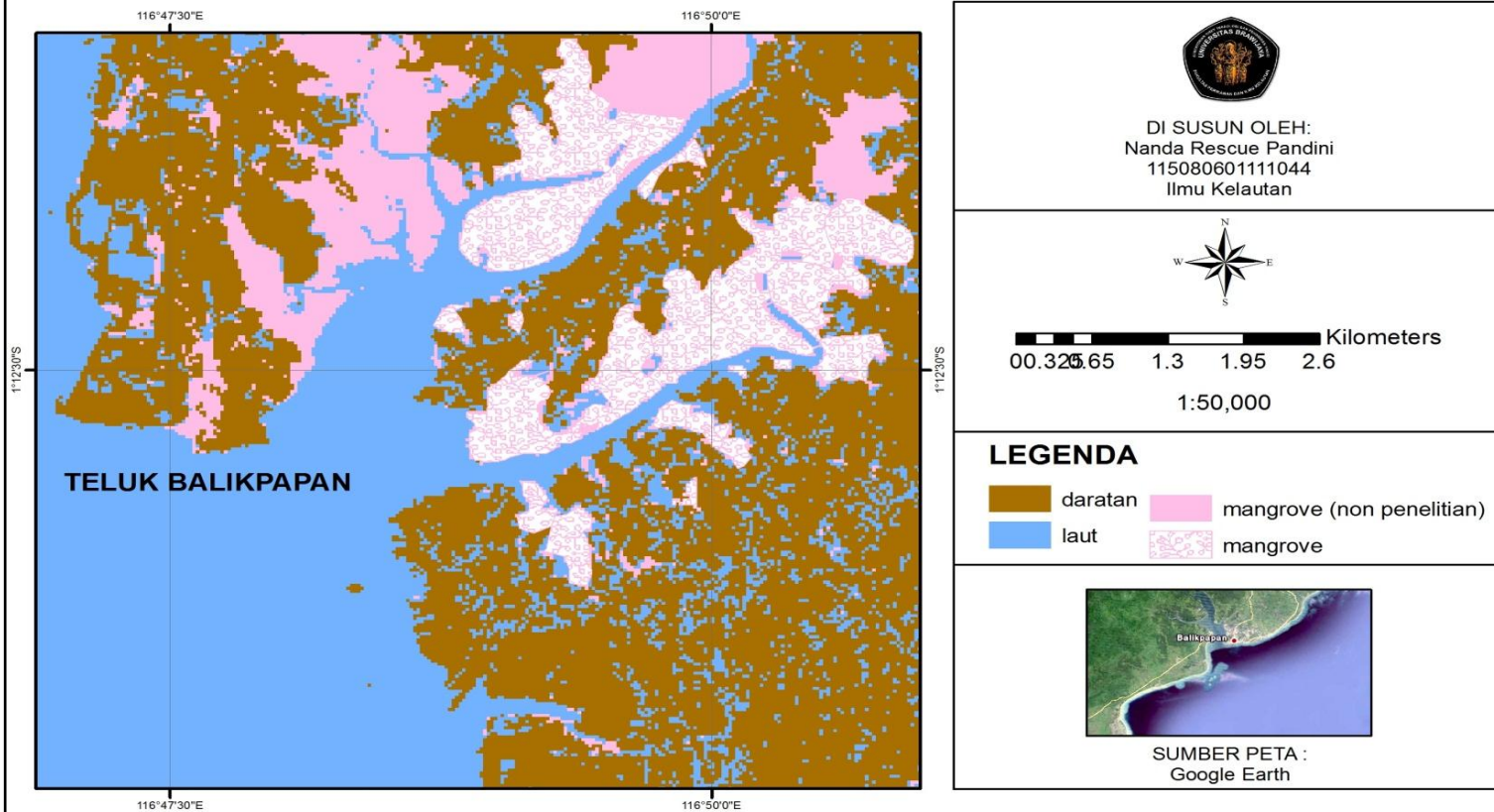
Maximum Likelihood Classification merupakan jenis metode klasifikasi yang terdapat dalam ArcGis 10.1, dengan melakukan *Reclassify*. Metode klasifikasi *Supervised* yang paling umum digunakan adalah *Maximum Likelihood* (Hidayati, 2010).

Maximum Likelihood mampu meminimalkan kesalahan klasifikasi dengan mempertimbangkan nilai rata-rata dan keragaman antarkelas dan antarsaluran (kovariansi) (Lillesand, et al., 2004). Hasil klasifikasi *Maximum Likelihood Classification* tersaji pada Gambar 8. :

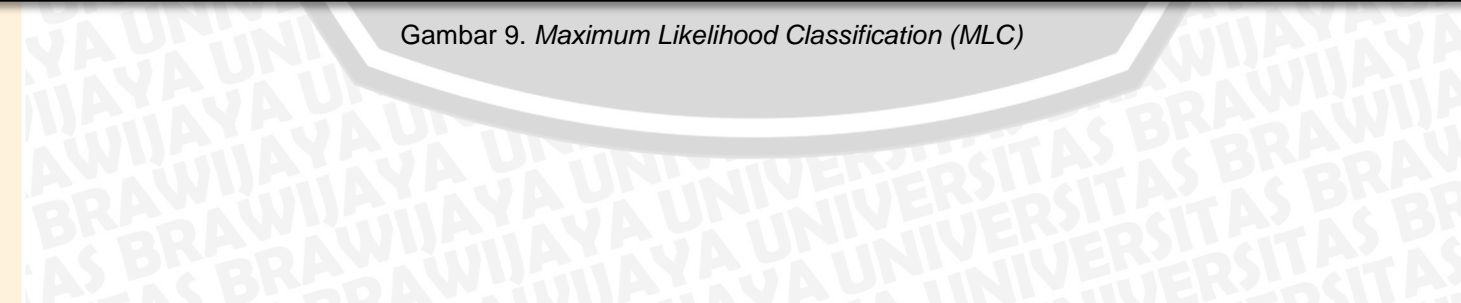




PETA LAHAN MANGROVE PERAIRAN TELUK BALIKPAPAN PROVINSI KALIMANTAN TIMUR



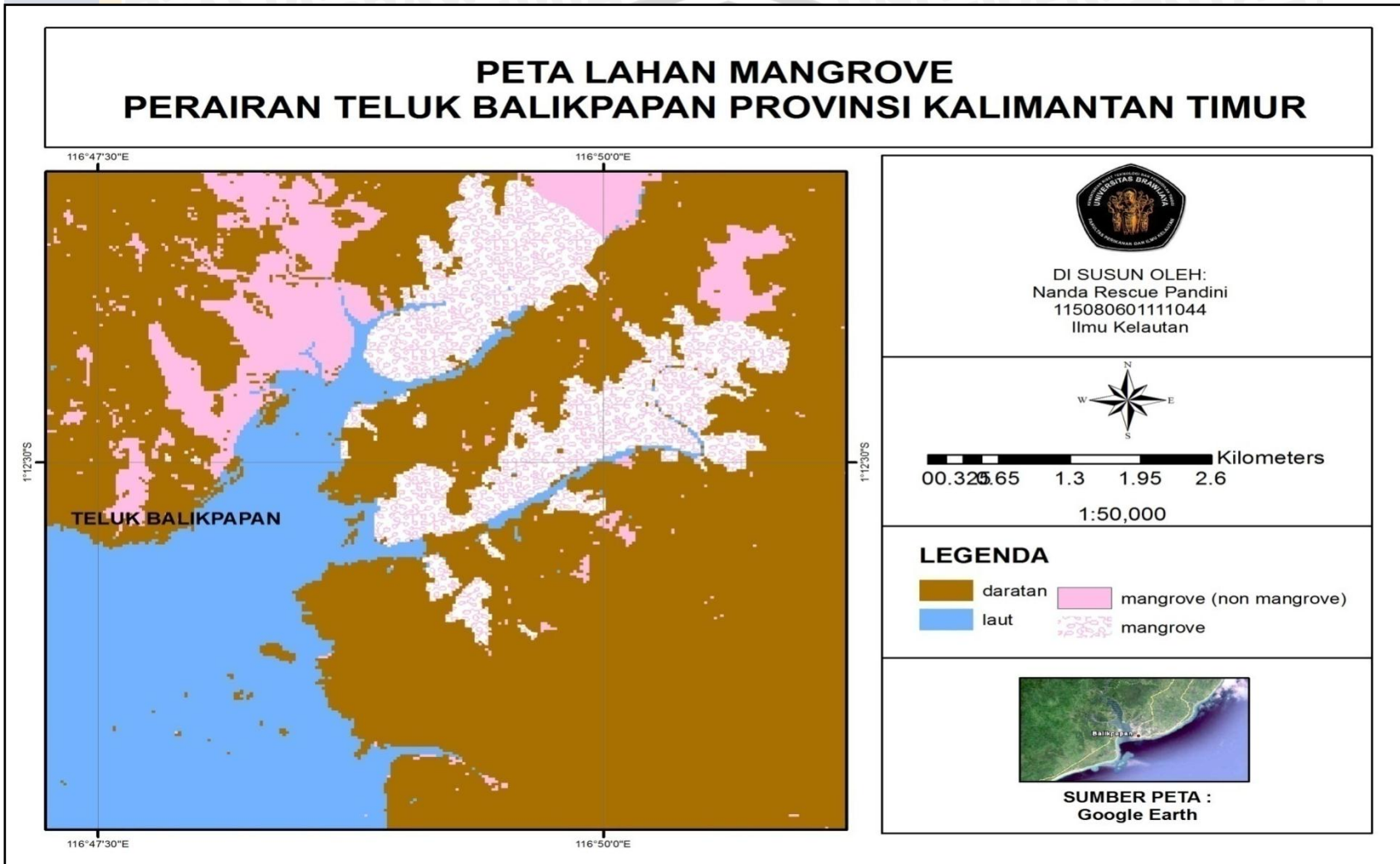
Gambar 9. Maximum Likelihood Classification (MLC)



b) Hasil *Interactive Supervised Classification (ISC)*

Interactive Supervised Classification (ISC) merupakan metode klasifikasi yang terdapat pada ArcGis 10. 1, dimana proses klasifikasi ini melakukan *training sample* terlebih dahulu sebelum mengklasifikasi . Sedangkan untuk metode klasifikasi *Interactive Supervised* cara bekerjanya hampir sama seperti *Maximum Likelihood*. *Interactive Supervised* secara otomatis melakukan klasifikasi pada objek gambar yang dipilih tanpa menggunakan *Signature File*, namun dengan bantuan Training Sample Manager sehingga hasil klasifikasi didapat dengan cepat (ArcGis, 2015). Sehingga didapatkan hasil pada Gambar 9. :

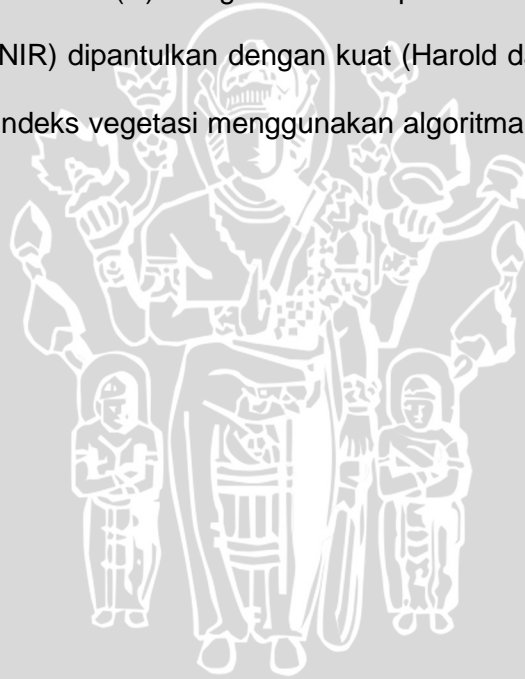




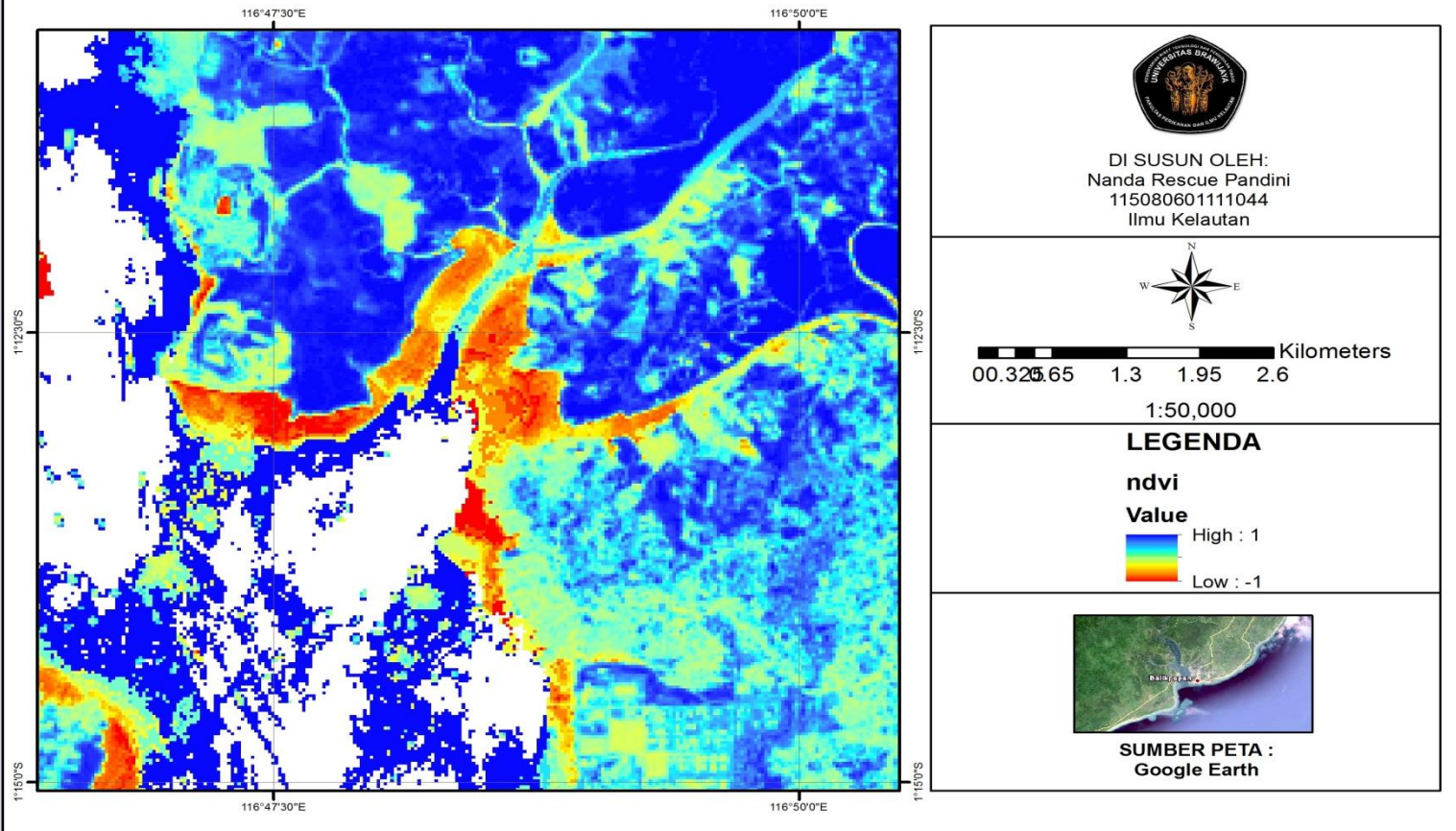
Gambar 10. Interactive Supervised Classification

a) *Normalized Different Vegetation Index (NDVI)*

Perbandingan pada metode pertama yaitu kombinasi antara *Maximum Likelihood Classification (MLC)* dengan *Normalized Different Vegetation Index (NDVI)*. Indeks Vegetasi *Normalized Different Vegetation Index (NDVI)* dapat merepresentasikan kerapatan (biomassa) atau tingkat kehijauan dihitung sebagai rasio antara pantulan terukur dari band merah (R) dan band inframerah dekat (NIR) pada spektrum gelombang elektromagnetik. Kedua band ini dipilih karena hasil ukurannya paling dipengaruhi oleh penyerapan klorofil daun. Sinar merah (R) sangat sedikit dipantulkan sedangkan sinar inframerah dekat (NIR) dipantulkan dengan kuat (Harold dan Bisman, 2010). Hasil perhitungan indeks vegetasi menggunakan algoritma NDVI tersaji pada Gambar 35. :



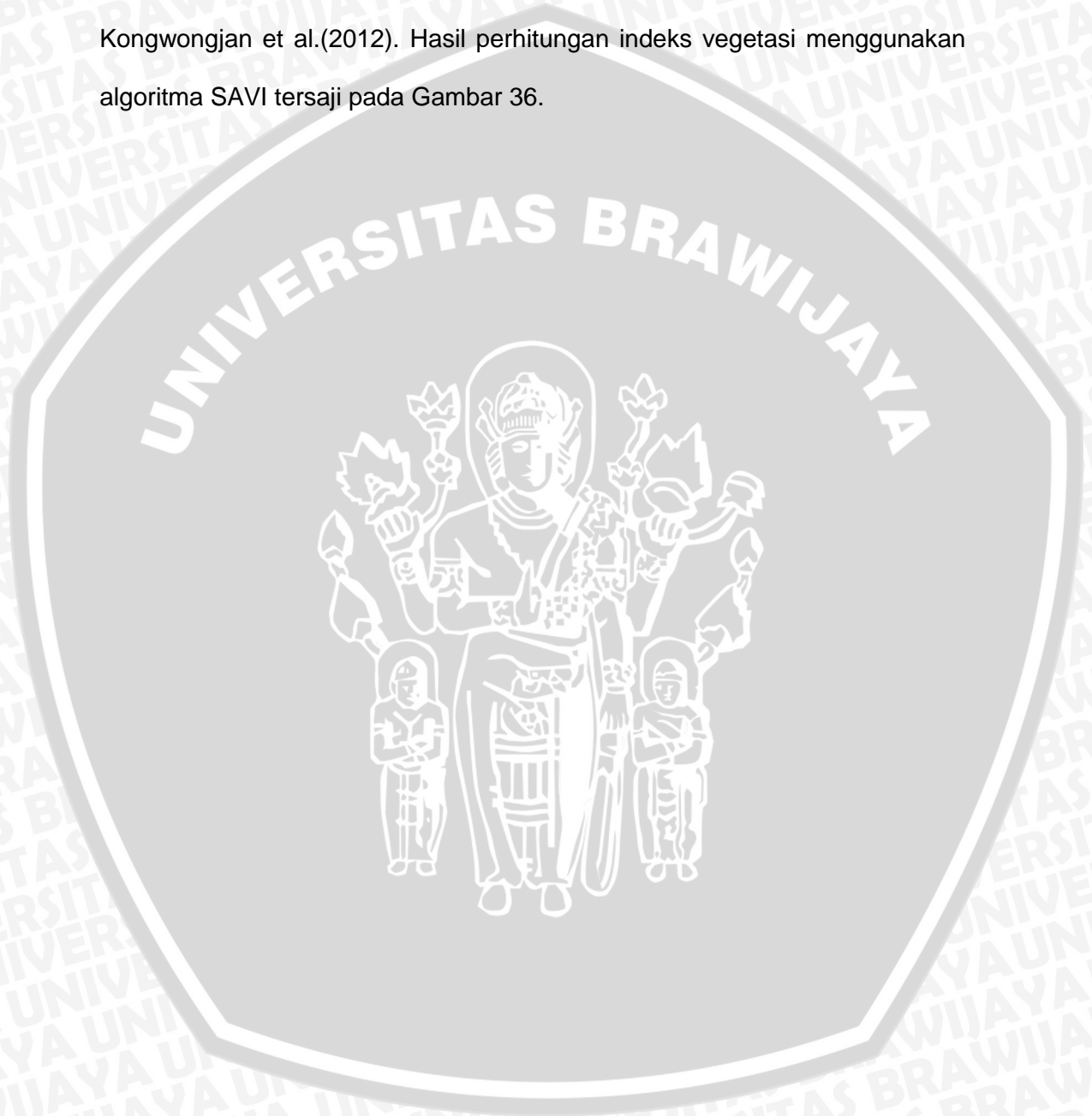
**PETA LAHAN MANGROVE
PERAIRAN TELUK BALIKPAPAN PROVINSI KALIMANTAN TIMUR
METODE INDEKS VEGETASI NDVI (NORMALIZED DIFFERENT VEGETATION INDEX)**

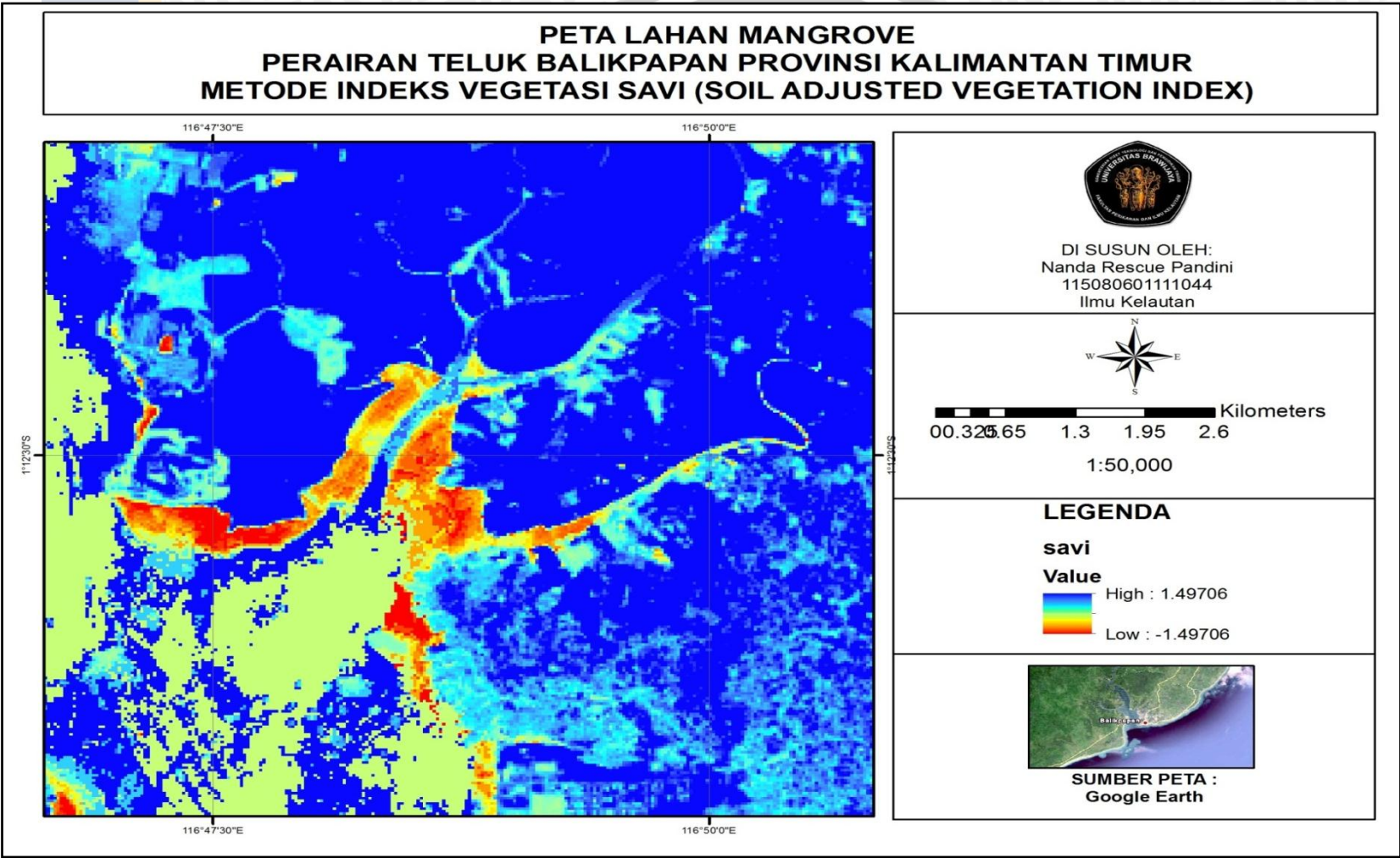


Gambar 11. Hasil *layouting* metode perhitungan indeks vegetasi *Normalized Difference Index Vegetation (NDVI)*.

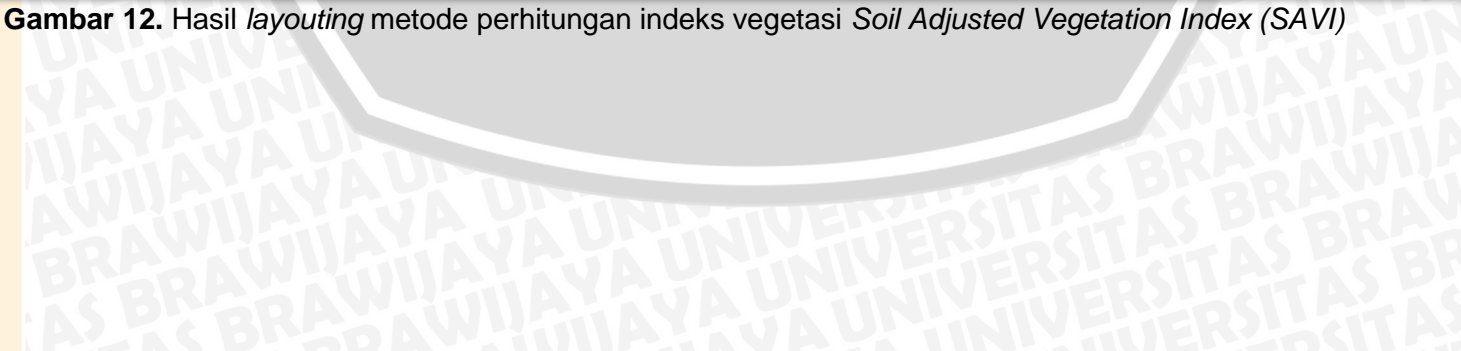
d) SAVI (*Soil Adjusted Vegetation Index*)

Perbandingan metode kedua yaitu kombinasi antara *Maximum Likelihood Classiification* (MLC) dengan *Soil Adjusted Vegetation Index* (SAVI). Menurut Kongwongjan et al.(2012). Hasil perhitungan indeks vegetasi menggunakan algoritma SAVI tersaji pada Gambar 36.



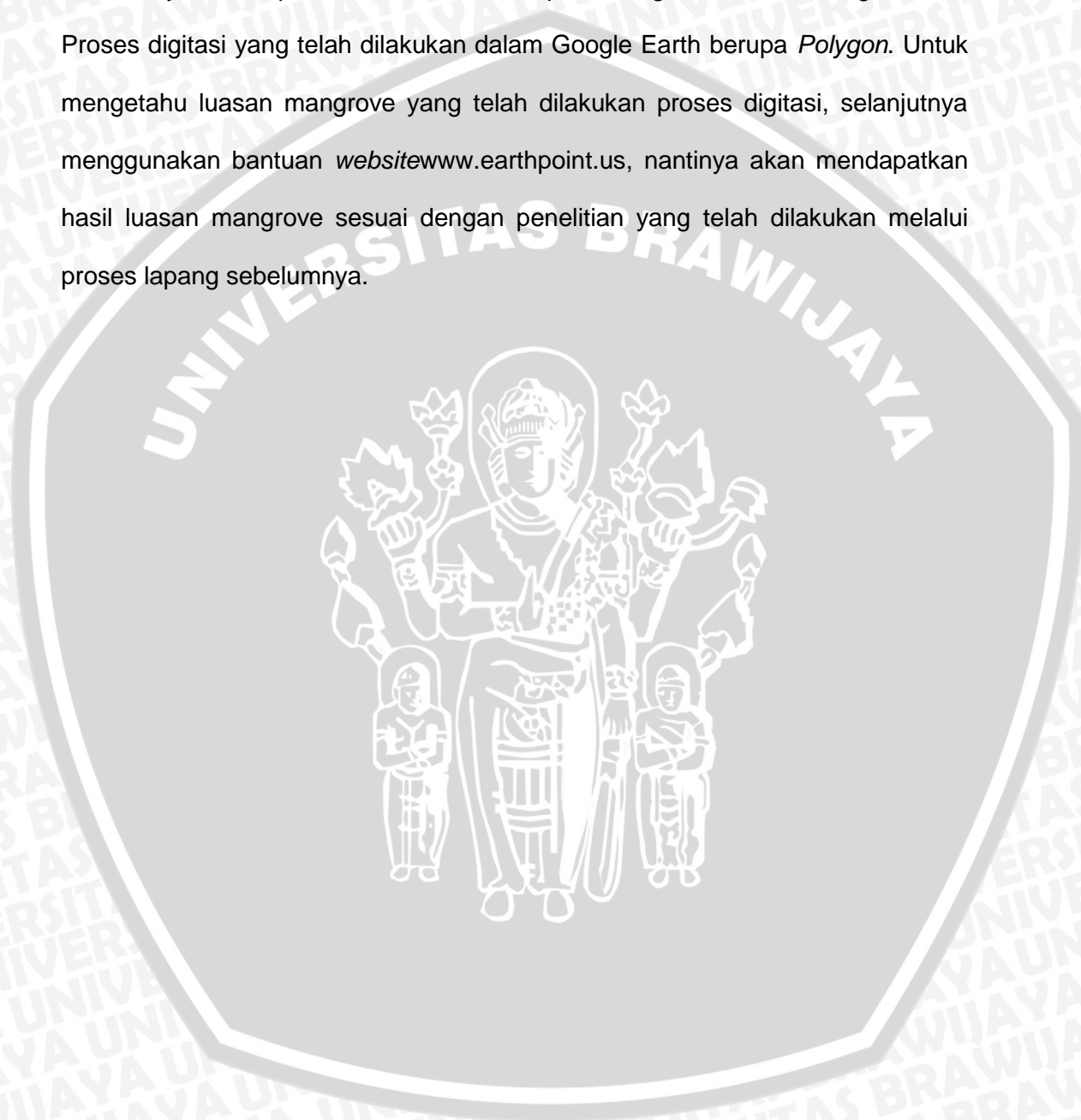


Gambar 12. Hasil *layouting* metode perhitungan indeks vegetasi *Soil Adjusted Vegetation Index (SAVI)*



e) Google Earth

Perbandingan yang ketiga ini merupakan perbandingan kondisi yang sebenarnya. Pada penelitian ini dilakukan proses digitasi melalui Google Earth. Proses digitasi yang telah dilakukan dalam Google Earth berupa *Polygon*. Untuk mengetahui luasan mangrove yang telah dilakukan proses digitasi, selanjutnya menggunakan bantuan *website* www.earthpoint.us, nantinya akan mendapatkan hasil luasan mangrove sesuai dengan penelitian yang telah dilakukan melalui proses lapang sebelumnya.



PETA KAWASAN MANGROVE (GOOGLE EARTH)



Gambar 13. Hasil digitasi luasan lahan mangrove Teluk Balikpapan di Google Earth

4.1.4 Perbandingan Metode

Adapun dalam penelitian ini dilakukan perbandingan luasan lahan mangrove. Sehingga dalam penelitian ini menggunakan beberapa metode klasifikasi yakni *Maximum Likelihood Classification (MLC)* dan *Interactive Supervised Classification (ISC)*; dan metode indeks vegetasi yakni *Normalized Different Vegetation index (NDVI)* dan *Soil Adjusted Vegetation Index (SAVI)*.

Tabel 4. Perbandingan hasil luasan mangrove

Metode Klasifikasi	Mangrove Pada Klasifikasi (Ha)	Mangrove pada Google Earth	Excess (Ha)	Tingkat Akurasi (%)
<i>Maximum Likelihood Classification</i>	536	346,5	189,5	64,65
<i>Interactive Supervised Classification</i>	629		282,5	55,09
MLC – NDVI	570		223,5	60,79
MLC – SAVI	453		106,5	76,49

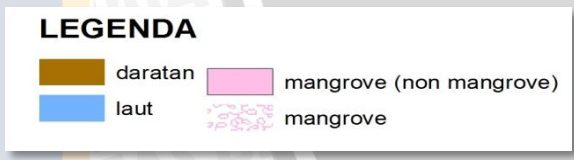
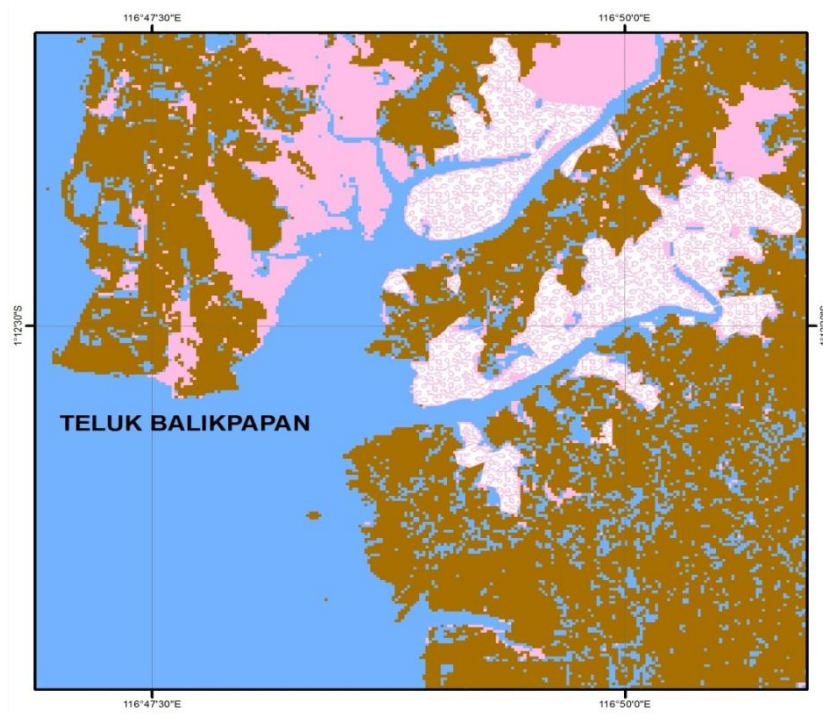
Berdasarkan pada tabel perbandingan metode dengan menggunakan beberapa indeks vegetasi yakni *Maximum Likelihood Classification*, *Interactive Supervised Classification*, NDVI dan SAVI. Metode yang pertama yaitu metode dari *Maximum Likelihood Classification (MLC)* perbandingan dengan peta hasil dari Google Earth, memiliki kelebihan luasan lahan mangrove sebesar 189,5 Ha dan memiliki tingkat akurasi sebesar 64,65%. Metode yang kedua yaitu metode dari *Interactive Supervised Classification* perbandingan dengan peta hasil dari Google Earth, memiliki kelebihan luasan lahan mangrove sebesar 282,5 Ha dan memiliki tingkat akurasi sebesar 55,09 %. Metode yang ketiga yaitu metode gabungan antara *Maximum Likelihood Classification (MLC)* dengan *Normalized Difference Vegetation Index (NDVI)* perbandingan dengan hasil peta dari Google Earth memiliki kelebihan luasan lahan mangrove sebesar 223,5 Ha dan memiliki

tingkat akurasi sebesar 60,79%. Metode yang keempat yaitu metode gabungan antara *Maximum Likelihood Classification* (MLC) dengan *Soil adjusted Vegetation Index* (SAVI) perbandingan dengan hasil peta dari Google Earth memiliki kelebihan luasan lahan mangrove sebesar 106,5 Ha dan memiliki tingkat akurasi sebesar 76,49%.

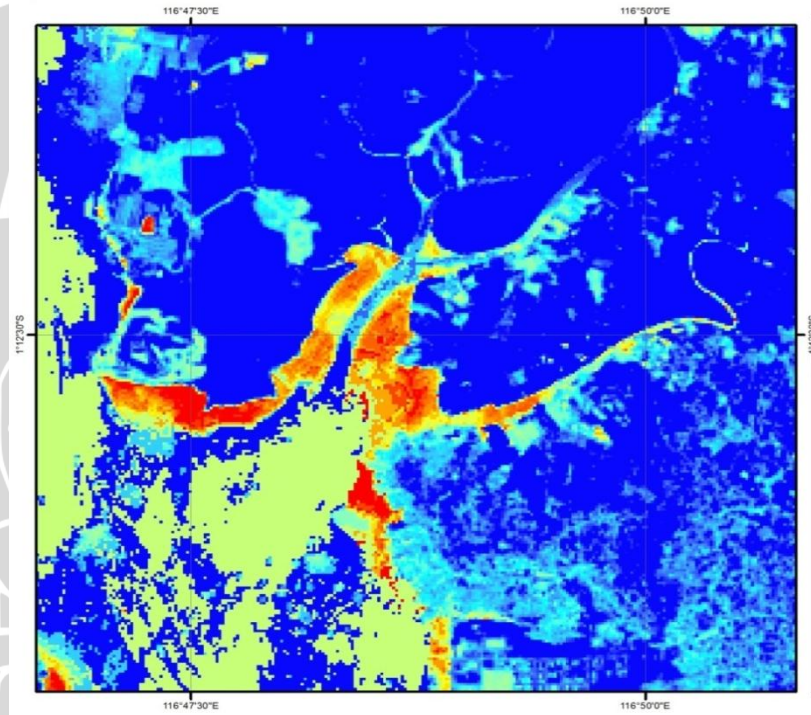
Hasil yang didapatkan dalam penelitian memperlihatkan bahwa metode yang paling baik untuk kawasan perairan Teluk Balikpapan adalah metode indeks vegetasi SAVI (*Soil Adjusted Vegetation Index*).

Analisis yang sensitivitas terhadap NDVI asli, indeks – indeks lain yang telah diperbaiki (khususnya SAVI (*Soil Adjusted Vegetation Index*), ARVI (*Atmospheric Resistant Vegetation Index*), SARVI (*Soil and Atmospheric Resistant Vegetation Index*), MSARVI (*Modified Soil and Atmospheric Resistant Vegetation Index*)). Sehingga didapatkan kesimpulan, jika terdapat koreksi atmosfer secara menyeluruh maka akan muncul lebih banyak gangguan dari respons spektral tanah (*soil noise*) sehingga SAVI dan MSRAVI merupakan persamaan yang terbaik, sedangkan NDVI dan ARVI justru yang paling buruk (Danoedoro, 2012)

Luasan tersebut tersebar di pesisir barat atau perairan Teluk Balikpapan, Sungai Wain Besar dan Kecil (1,810 Ha); sedangkan luas mangrove yang rusak sebesar 34,75 Ha (1,62%), berdasarkan luasan mangrove yang telah direhabilitasi (BLH,2006)

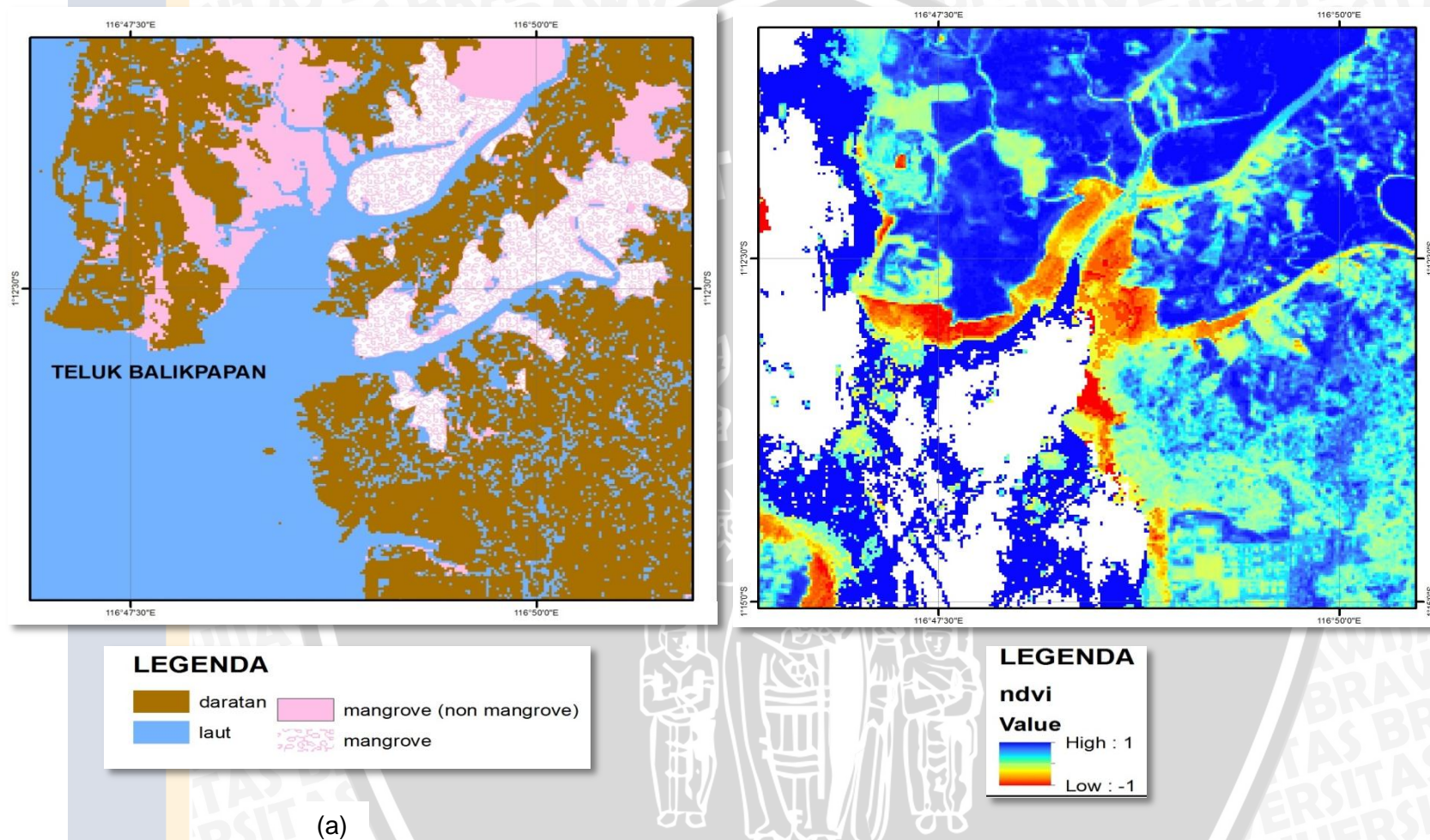


(a)



(b)

Gambar 14. Perbandingan sebaran vegetasi melalui pemetaan *Maximum Likelihood Classification* (a) dan metode perhitungan indeks vegetasi *Soil Adjusted Vegetation Index* (b)



Gambar 15. Perbandingan sebaran vegetasi melalui pemetaan *Maximum Likelihood Classification* (a) dan metode perhitungan indeks vegetasi *Normalized Difference Vegetation Index* (b)

4.1.3 Kriteria Mangrove

Menurut Keputusan Menteri Lingkungan Hidup No. 201 Tahun 2014 tentang Kriteria Baku dan Pedoman Penentuan Kerusakan Mangrove menyatakan dalam Pasal 4, Kriteria Baku Kerusakan Mangrove sebagaimana dimaksud dalam peraturan yang telah ditetapkan, cara untuk menentukan status kondisi mangrove yang diklasifikasikan dalam:

- a) Baik (Sangat Padat)
- b) Baik (Sedang)
- c) Rusak

Kriteria mangrove sendiri akan menjadi perbandingan baik dari data lapang maupun data citra satelit yang sudah diolah. Seperti pada Tabel 5. :

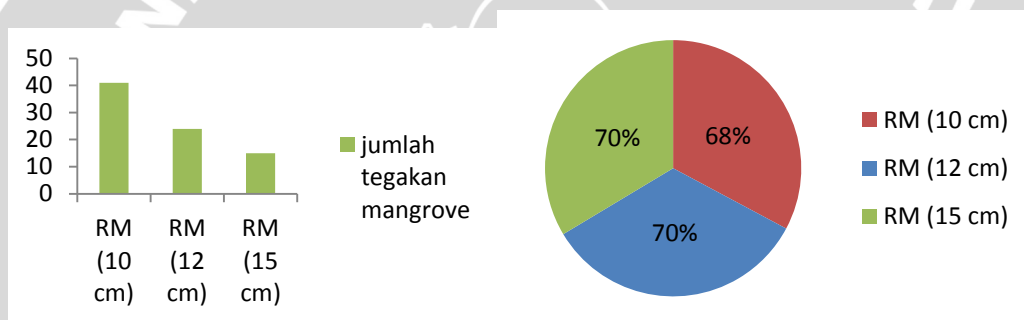
Tabel 5. Kriteria Kerusakan Mangrove

	Kriteria	Penutupan (%)	Kerapatan (Pohon/ha)
Baik	Sangat Padat	≥75	≥1500
	Sedang	≥50 - ≥75	≥1000 - ≥1500
Rusak	Jarang	<50	<1000

Penelitian tentang perbandingan luasan lahan mangrove ini dilakukan di daerah perairan Teluk Balikpapan, Kalimantan Timur. Dalam pengambilan sampling ini dilakukan dengan metode jalur dan metode *purposive sampling*. Pada kawasan mangrove ini mendapatkan hasil *ground check* tutupan tajuk rata – rata sebesar 60,40%, sehingga jika dilihat dari kriteria mangrove, kawasan perairan Teluk Balikpapan masuk dalam kriteria baik (sedang) yang memiliki tutupan tajuk ≥50 - ≥75%.

4.1.4 Data Lapang Vegetasi Mangrove di Wilayah Teluk Balikpapan

Pengambilan data lapang ini dilaksanakan dalam 1 lokasi sebanyak 30 titik, dalam 30 titik dibagi menjadi 2 bagian yakni 15 titik untuk daerah mangrove yang terkena dampak pertambangan dan 15 titik untuk daerah mangrove yang terkena dampak pemukiman. Dalam pengambilan data tersebut sesuai dengan keberadaan vegetasi mangrove yang mewakili dari daerah tersebut. Untuk proses pengambilan sampel vegetasi mangrove dilakukan dengan metode transek kuadran. Berikut adalah hasil pengamatan jumlah tegakan dan tutupan tajuk luasan mangrove yang terdapat pada lokasi sampling, seperti yang tertera pada Gambar 10. – Gambar 34. . Berikut ini :



(a)

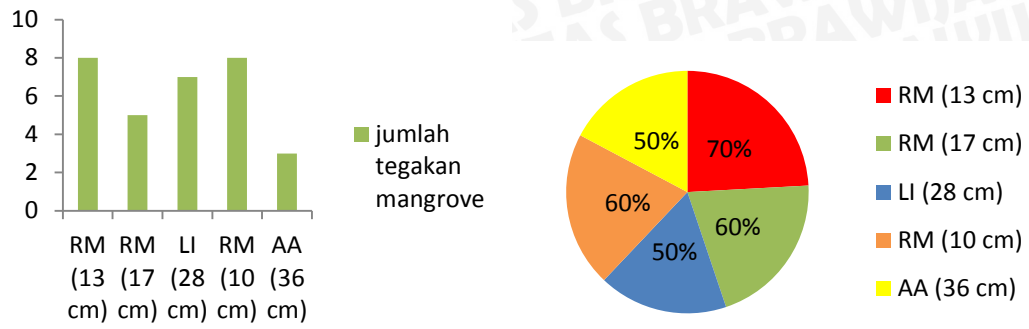
(b)

Keterangan :

RM = *Rhizophora mucronata*

Gambar 16. (a). Jumlah tegakan dan (b).tutupan tajuk mangrove di stasiun 1

Pada stasiun 1 ditemukan spesies RM yang merupakan *Rhizophora mucronata* dengan diameter 10 cm sebanyak 41 tegakan dan tutupan tajuk sebesar 68,33%; spesies *Rhizophora mucronata* dengan diameter 12 cm sebanyak 24 tegakan dan tutupan tajuk sebesar 70%; dan spesies *Rhizophora mucronata* dengan diameter 15 cm sebanyak 15 tegakan dan tutupan tajuk sebesar 70%.



(a)

Keterangan :

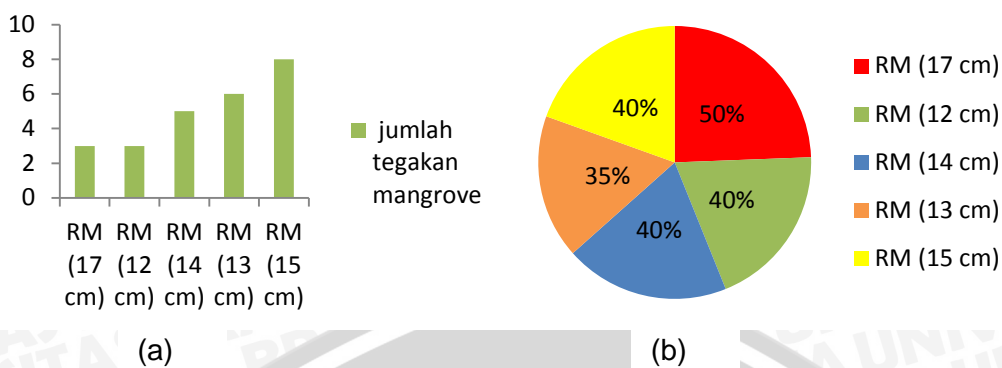
RM = *Rhizophora mucronata*

LI = *Lumnitzera littoralis*

AA = *Avecennia alba*

Gambar 17. (a).Jumlah tegakan dan (b).tutupan tajuk mangrove di stasiun 2

Pada stasiun 2 ditemukan spesies *Rhizophora mucronata* dengan diameter 13 cm sebanyak 8 tegakan dan tutupan tajuk 70%; *Rhizophora mucronata* dengan diameter 17 cm sebanyak 5 tegakan dan tutupan tajuk 60%; LI yang merupakan *Lumnitzera littoralis* dengan diameter 28 cm sebanyak 7 tegakan dan tutupan tajuk 50%; *Rhizophora mucronata* dengan diameter 10 cm sebanyak 8 tegakan dan tutupan tajuk 60%; dan AA yang merupakan *Avicennia alba* dengan diameter 36 cm sebanyak 3 tegakan dan tutupan tajuk 50%.

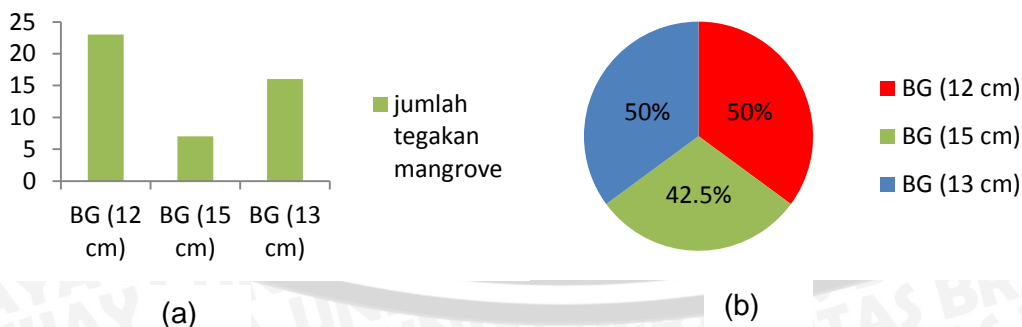


Keterangan :

RM = *Rhizophora mucronata*

Gambar 18. (a). Jumlah tegakan dan (b).tutupan tajuk mangrove di stasiun 3

Pada stasiun 3 ditemukan spesies RM yang merupakan *Rhizophora mucronata* dengan diameter 17 cm sebanyak 3 tegakan dan tutupan tajuk 50%; *Rhizophora mucronata* dengan diameter 12 cm sebanyak 3 tegakan dan tutupan tajuk 40%; *Rhizophora mucronata* dengan diameter 14 cm sebanyak 5 tegakan dan tutupan tajuk 40%; *Rhizophora mucronata* dengan diameter 13 cm sebanyak 6 tegakan dan tutupan tajuk 35%; dan *Rhizophora mucronata* dengan diameter 15 cm sebanyak 8 tegakan dan tutupan tajuk 40%.

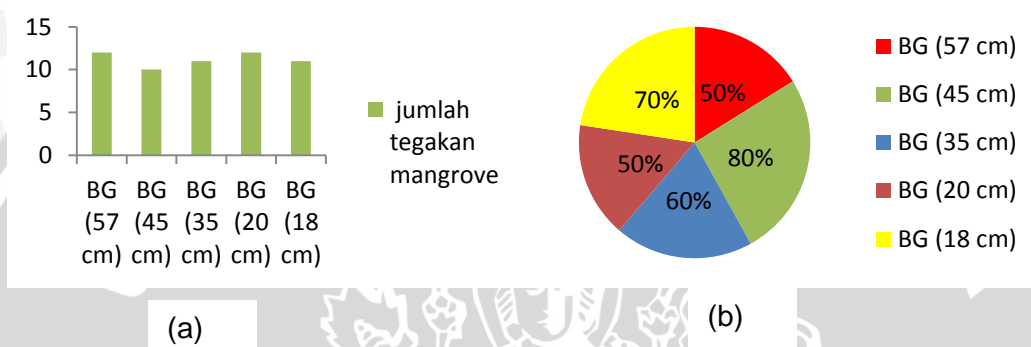


Keteranga :

BG = *Bruguiera gymnorrhiza*

Gambar 19. (a). Jumlah tegakan dan (b).tutupan tajuk mangrove di stasiun 5

Pada stasiun 5 ditemukan spesies BG yang merupakan *Bruguiera gymnorrhiza* dengan diameter 12 cm sebanyak 23 tegakan dan tutupan tajuk 50%; *Bruguiera gymnorrhiza* dengan diameter 15 cm sebanyak 7 tegakan dan tutupan tajuk 42,5%; dan *Bruguiera gymnorrhiza* dengan diameter 13 cm sebanyak 16 tegakan dan tutupan tajuk 50%.

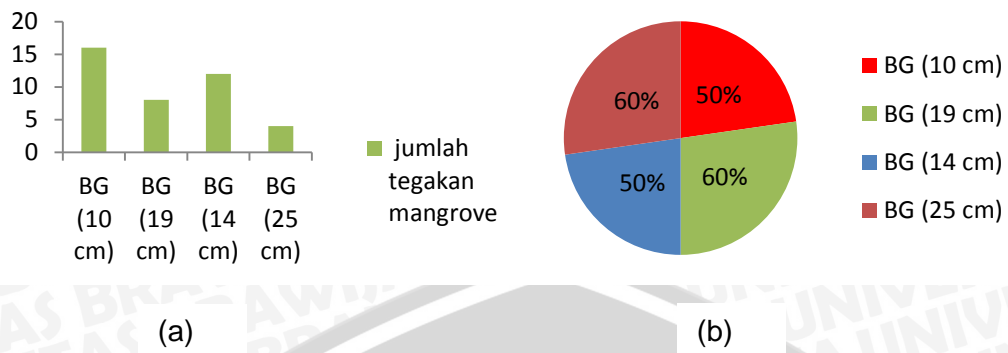


Keterangan :

BG = *Bruguiera gymnorrhiza*

Gambar 20.(a). Jumlah tegakan dan (b).tutupan tajuk mangrove di stasiun 6

Pada stasiun 6 ditemukan spesies BG yang merupakan *Bruguiera gymnorrhiza* dengan diameter 57 cm sebanyak 12 tegakan dan tutupan tajuk 50%; *Bruguiera gymnorrhiza* dengan diameter 45 cm sebanyak 10 tegakan dan tutupan tajuk 80%; *Bruguiera gymnorrhiza* dengan diameter 35 cm sebanyak 11 tegakan dan tutupan tajuk 60%; *Brguiera gymnorrhiza* dengan diameter 20 cm sebanyak 12 tegakan dan tutupan tajuk 50%; dan *Bruguiera gymnorrhiza* dengan diameter 18 cm sebanyak 11 tegakan dan tutupan tajuk 70%.



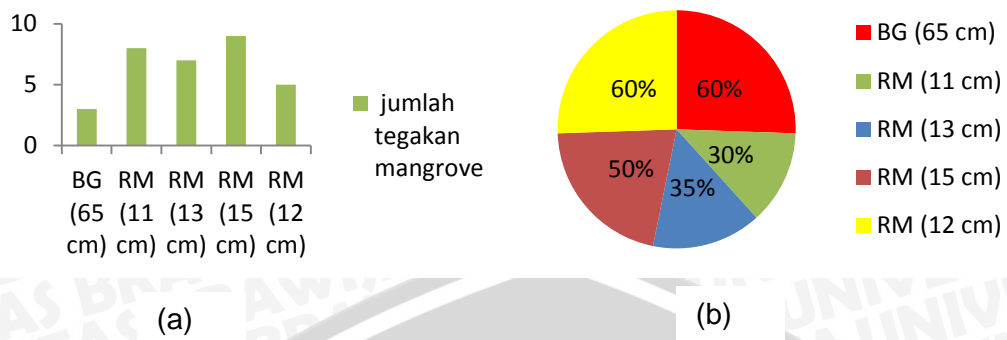
Keterangan :

BG = *Bruguiera gymnorrhiza*

RM = *Rhizophora mucronata*

Gambar 21.(a). Jumlah tegakan dan (b). tutupan tajuk mangrove di stasiun 7

Pada stasiun 7 ditemukan spesies BG yang merupakan *Bruguiera gymnorrhiza* dengan diameter 10 cm sebanyak 16 tegakan dan tutupan tajuk 50%; *Bruguiera gymnorrhiza* dengan diameter 19 cm sebanyak 8 tegakan dan tutupan tajuk 60%; *Bruguiera gymnorrhiza* dengan diameter 14 cm sebanyak 12 tegakan dan tutupan tajuk 50%; dan RM yang merupakan *Rhizophora mucronata* dengan diameter 25 cm sebanyak 4 tegakan dan tutupan tajuk 60%.



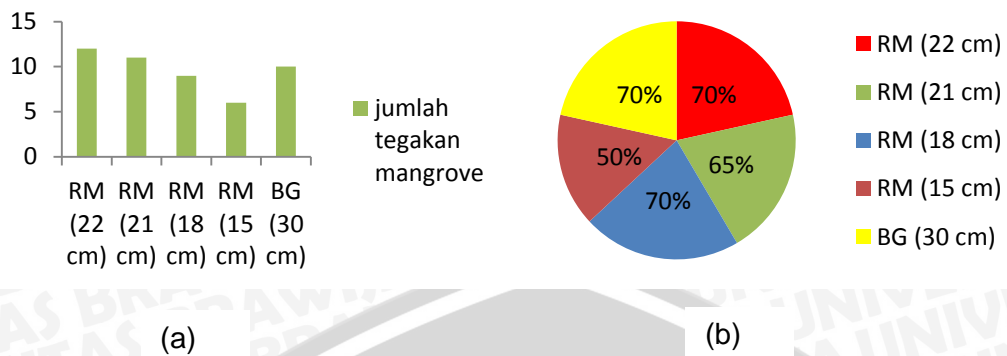
Keterangan :

BG = *Bruguiera gymnorhiza*

RM = *Rhizophora mucronata*

Gambar 22.(a). Jumlah tegakan dan (b).tutupan tajuk mangrove di stasiun 8

Pada stasiun 8 ditemukan spesies BG yang merupakan *Bruguiera gymnorhiza* dengan diameter 65 cm sebanyak 3 tegakan dan tutupan tajuk 60%; *Rhizophora mucronata* dengan diameter 11 cm sebanyak 8 tegakan dan tutupan tajuk 30%; RM yang merupakan *Rhizophora mucronata* dengan diameter 13 cm sebanyak 7 tegakan dan tutupan tajuk 35%; *Rhizophora mucronata* dengan diameter 15 cm sebanyak 9 tegakan dan tutupan tajuk 50%; dan *Rhizophora mucronata* dengan diameter 12 cm sebanyak 5 tegakan dan tutupan tajuk 60%.



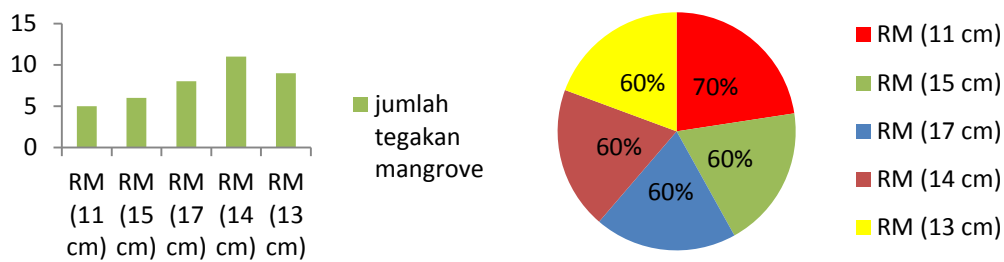
Keterangan :

RM = *Rhizophora mucronata*

BG = *Bruguiera gymnorrhiza*

Gambar 23. (a). Jumlah tegakan dan (b).tutupan tajuk mangrove di stasiun 10

Pada stasiun 10 ditemukan spesies RM yang merupakan *Rhizophora mucronata* dengan diameter 22 cm sebanyak 12 tegakan dan tutupan tajuk 70%; *Rhizophora mucronata* dengan diameter 21 cm sebanyak 11 tegakan dan tutupan tajuk 65%; *Rhizophora mucronata* dengan diameter 18 cm sebanyak 9 tegakan dan tutupan tajuk 70%; *Rhizophora mucronata* dengan diameter 15 cm sebanyak 6 tegakan dan tutupan tajuk 50%; dan BG yang merupakan *Bruguiera gymnorrhiza* dengan diameter 30 cm sebanyak 10 tegakan dan tutupan tajuk 70%.



(a)

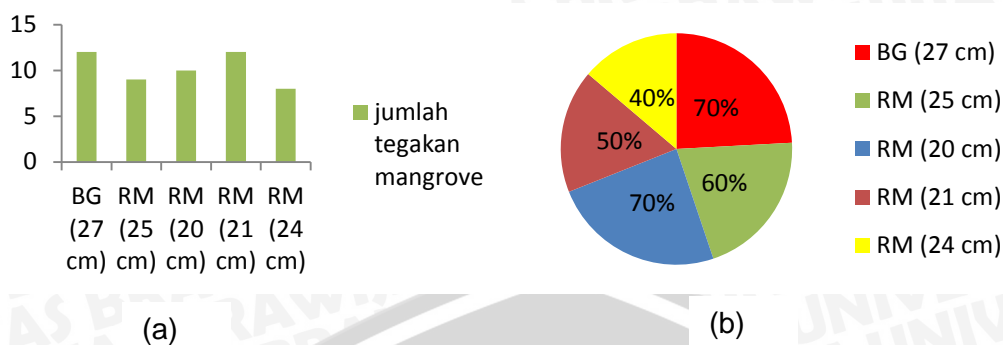
(b)

Keterangan :

RM = *Rhizophora mucronata*

Gambar 24.(a).Jumlah tegakan dan (b).tutupan tajuk mangrove di stasiun 11

Pada stasiun 11 ditemukan spesies RM yang merupakan *Rhizophora mucronata* dengan diameter 11 cm sebanyak 5 tegakan dan tutupan tajuk 70%; *Rhizophora mucronata* dengan diameter 15 cm sebanyak 6 tegakan dan tutupan tajuk 60%; *Rhizophora mucronata* dengan diameter 17 cm sebanyak 8 tegakan dan tutupan tajuk 60%; *Rhizophora mucronata* dengan diameter 14 cm sebanyak 11 tegakan dan tutupan tajuk 60%; dan *Rhizophora mucronata* dengan diameter 13 cm sebanyak 9 tegakan dan tutupan tajuk 60%.



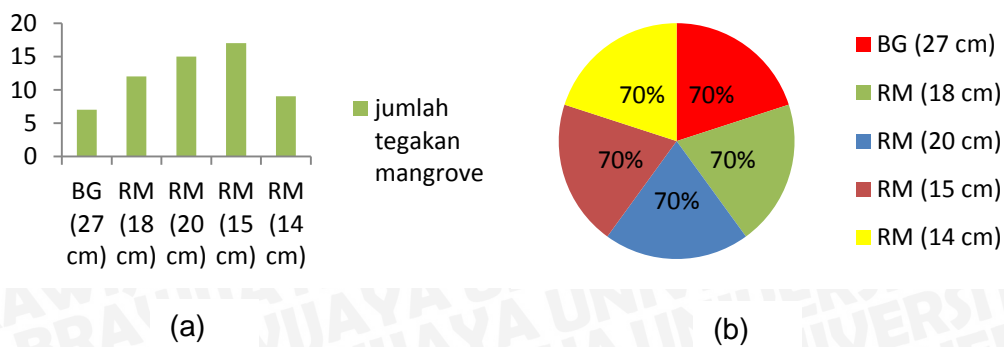
Keterangan :

RM = *Rhizophora mucronata*

BG = *Bruguiera gymnorrhiza*

Gambar 25. (a). Jumlah tegakan dan (b). tutupan tajuk mangrove di stasiun 12

Pada stasiun 12 ditemukan spesies BG yang merupakan *Bruguiera gymnorrhiza* dengan diameter 27 cm sebanyak 12 tegakan dan tutupan tajuk 70%; RM yang merupakan *Rhizophora mucronata* dengan diameter 25 cm sebanyak 9 tegakan dan tutupan tajuk 60%; *Rhizophora mucronata* dengan diameter 20 cm sebanyak 10 tegakan dan tutupan tajuk 70%; *Rhizophora mucronata* dengan diameter 21 cm sebanyak 12 tegakan dan tutupan tajuk 50%; dan *Rhizophora mucronata* dengan diameter 24 cm sebanyak 8 tegakan dan tutupan tajuk 40%.



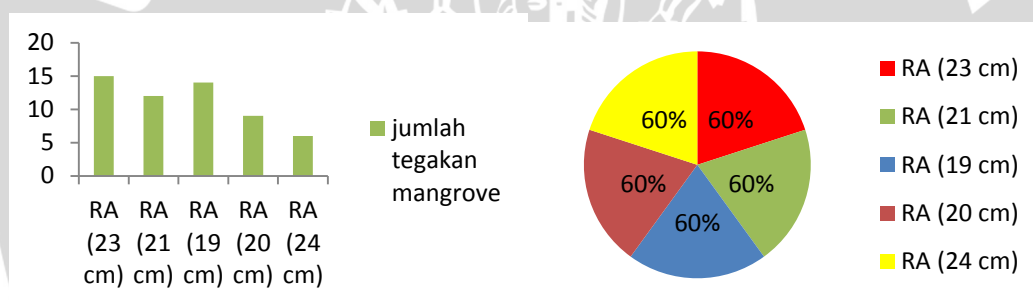
Keterangan :

BG = *Bruguiera gymnorrhiza*

RM = *Rhizophora mucronata*

Gambar 26. (a). Jumlah tegakan dan (b).tutupan tajuk mangrove di stasiun 13

Pada stasiun 13 ditemukan spesies BG yang merupakan *Bruguiera gymnorrhiza* dengan diameter 27 cm sebanyak 7 tegakan dan tutupan tajuk 70%; RM yang merupakan *Rhizophora mucronata* dengan diameter 18 cm sebanyak 12 tegakan dan tutupan tajuk 70%; *Rhizophora mucronata* dengan diameter 20 cm sebanyak 15 tegakan dan tutupan tajuk 70%; *Rhizophora mucronata* dengan diameter 15 cm sebanyak 17 tegakan dan tutupan tajuk 70%; dan *Rhizophora mucronata* dengan diameter 14 cm sebanyak 9 tegakan dan tutupan tajuk 70%.



(a)

(b)

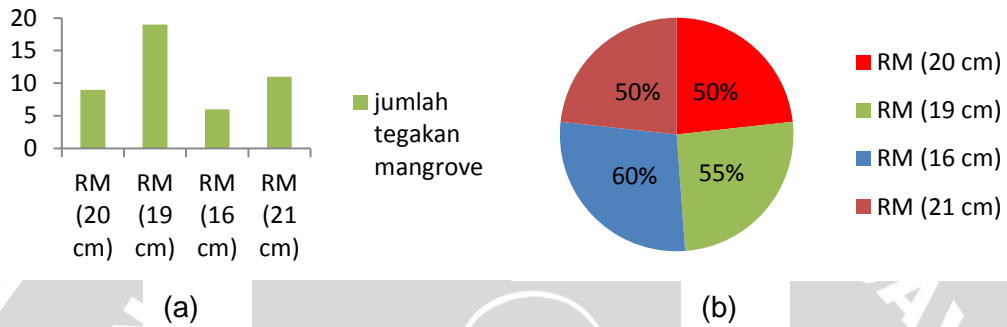
Keterangan :

RA = *Rhizophora apiculata*

Gambar 27. (a). Jumlah tegakan dan (b).tutupan tajuk mangrove di stasiun 14

Pada stasiun 14 ditemukan spesies RA yang merupakan *Rhizophora apiculata* dengan diameter 23 cm sebanyak 15 tegakan dan tutupan tajuk 60%; *Rhizophora apiculata* dengan diameter 21 cm sebanyak 12 tegakan dan tutupan tajuk 60%; *Rhizophora apiculata* dengan diameter 19 cm sebanyak 14 tegakan dan tutupan tajuk 60%; *Rhizophora apiculata* dengan diameter 20 cm sebanyak 9

tegakan dan tutupan tajuk 60%; dan *Rhizophora apiculata* dengan diameter 24 cm sebanyak 6 tegakan dan tutupan tajuk 60%.

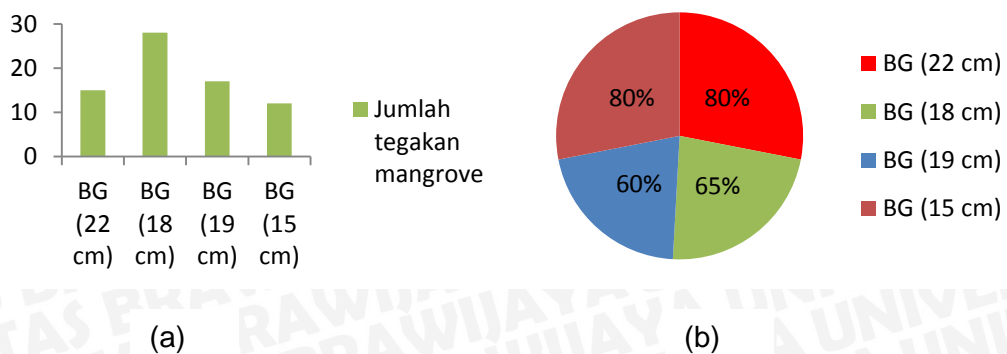


Keterangan :

RM = *Rhizophora mucronata*

Gambar 28. Jumlah tegakan dan tutupan tajuk mangrove di stasiun 15

Pada stasiun 15 ditemukan spesies RM yang merupakan *Rhizophora mucronata* dengan RM diameter 20 cm sebanyak 9 tegakan dan tutupan tajuk 50%; *Rhizophora mucronata* dengan diameter 19 cm sebanyak 19 tegakan dan tutupan tajuk 55%; *Rhizophora mucronata* dengan diameter 16 cm sebanyak 6 tegakan dan tutupan tajuk 60%; dan *Rhizophora mucronata* dengan diameter 21 cm sebanyak 11 tegakan dan tutupan tajuk 50%.

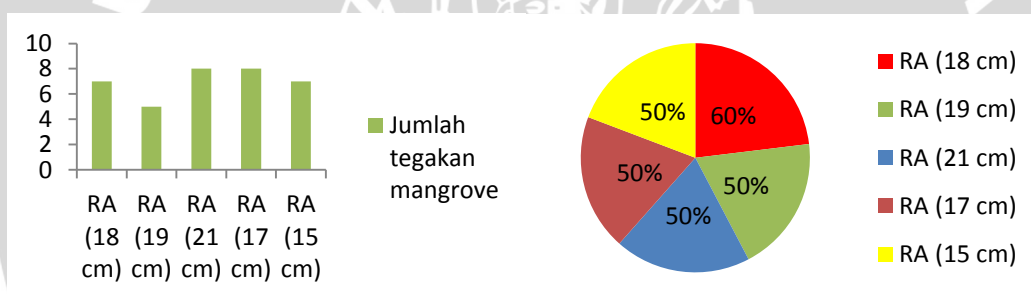


Keterangan :

BG = *Bruguiera gymnorrhiza*

Gambar 29. (a). Jumlah tegakan dan (b). tutupan tajuk mangrove di stasiun 16

Pada stasiun 16 ditemukan spesies BG yang merupakan *Bruguiera gymnorrhiza* dengan diameter 22 cm sebanyak 15 tegakan dan tutupan tajuk 80%; *Bruguiera gymnorrhiza* dengan diameter 18 cm sebanyak 28 tegakan dan tutupan tajuk 65%; *Bruguiera gymnorrhiza* dengan diameter 19 cm sebanyak 17 tegakan dan tutupan tajuk 60%; dan *Bruguiera gymnorrhiza* dengan diameter 15 cm sebanyak 12 tegakan dan tutupan tajuk 80%.



(a)

Keterangan :

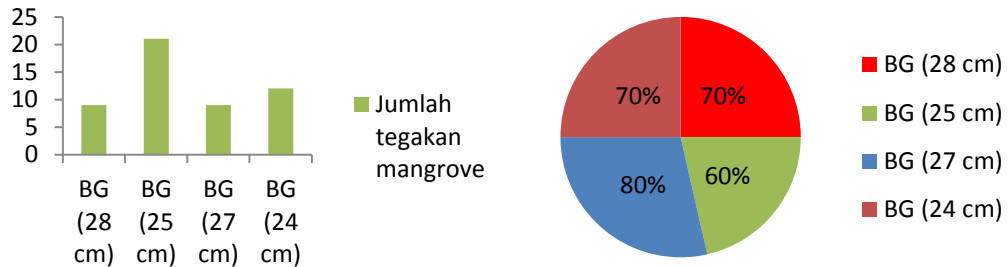
RA = *Rhizophora apiculata*

(b)

Gambar 30. Jumlah tegakan dan tutupan tajuk mangrove di stasiun 17

Pada stasiun 17 ditemukan spesies RA yang merupakan *Rhizophora apiculata* dengan diameter 18 cm sebanyak 7 tegakan dan tutupan tajuk 60%; *Rhizophora apiculata* dengan diameter 19 cm sebanyak 5 tegakan dan tutupan tajuk 50%; *Rhizophora apiculata* dengan diameter 21 cm sebanyak 8 tegakan dan tutupan tajuk 50%; RM yang merupakan *Rhizophora mucronata* dengan diameter

17 cm sebanyak 8 tegakan dan tutupan tajuk 50%; dan *Rhizopora apiculata* dengan diameter 15 cm sebanyak 7 tegakan dan tutupan tajuk 50%.



(a)

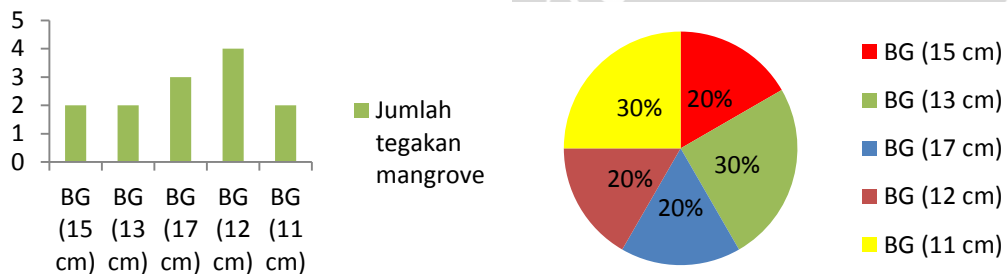
(b)

Keterangan :

BG = *Bruguiera gymnorrhiza*

Gambar 31. (a). Jumlah tegakan dan (b). tutupan tajuk mangrove di stasiun 18

Pada stasiun 18 ditemukan spesies BM yang merupakan *Bruguiera gymnorrhiza* dengan diameter 28 cm sebanyak 9 tegakan dan tutupan tajuk 70%; *Bruguiera gymnorrhiza* dengan diameter 25 cm sebanyak 21 tegakan dan tutupan tajuk 60%; *Bruguiera gymnorrhiza* dengan diameter 27 cm sebanyak 9 tegakan dan tutupan tajuk 80%; dan *Bruguiera gymnorrhiza* dengan diameter 24 cm sebanyak 12 tegakan dan tutupan tajuk 70%.



(a)

(b)

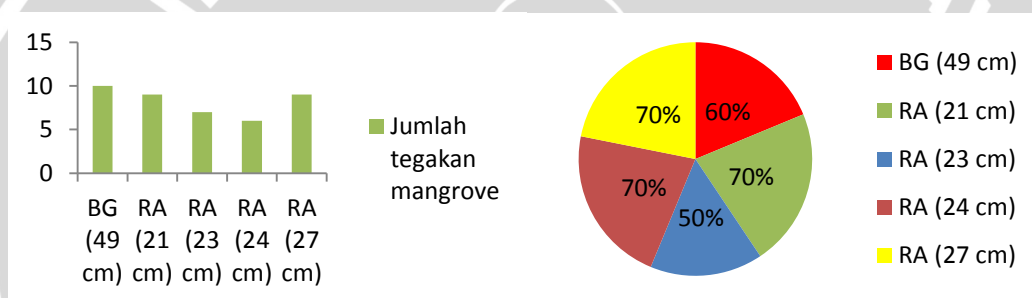
Keterangan :

BG = *Bruguiera gymnorrhiza*



Gambar 32. (a). Jumlah tegakan dan (b). tutupan tajuk mangrove di stasiun 19

Pada stasiun 19 ditemukan spesies BG yang merupakan *Bruguiera gymnorrhiza* dengan diameter 15 cm sebanyak 2 tegakan dan tutupan tajuk 20%; *Bruguiera gymnorrhiza* dengan diameter 13 cm sebanyak 2 tegakan dan tutupan tajuk 30%; *Bruguiera gymnorrhiza* dengan diameter 17 cm sebanyak 3 tegakan dan tutupan tajuk 20%; *Bruguiera gymnorrhiza* dengan diameter 12 cm sebanyak 4 tegakan dan tutupan tajuk 20%; dan *Bruguiera gymnorrhiza* dengan diameter 11 cm sebanyak 2 tegakan dan tutupan tajuk 30%.



(a)

(b)

Keterangan :

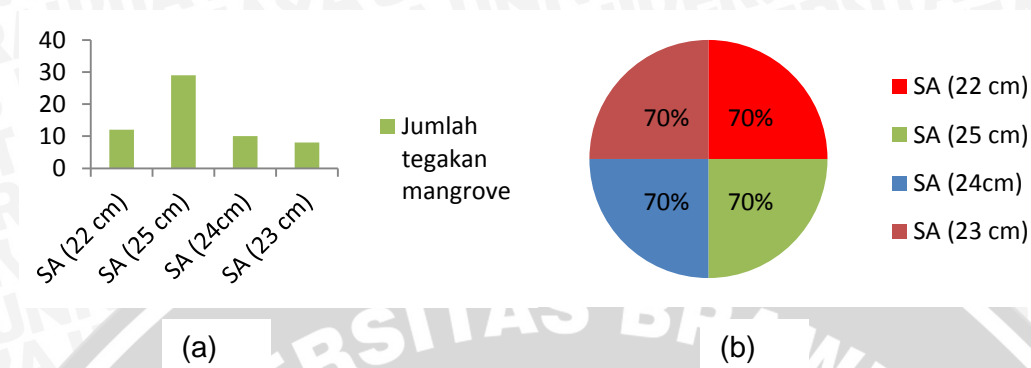
BG = *Bruguiera gymnorrhiza*

RA = *Rhizophora apiculata*

Gambar 33. (a). Jumlah tegakan dan (b). tutupan tajuk mangrove di stasiun 21

Pada stasiun 21 ditemukan spesies BG yang merupakan *Bruguiera gymnorrhiza* dengan diameter 49 cm sebanyak 10 tegakan dan tutupan tajuk 60%; RA yang merupakan *Rhizophora apiculata* dengan diameter 21 cm sebanyak 9 tegakan dan tutupan tajuk 70%; *Rhizophora apiculata* dengan diameter 23 cm sebanyak 7 tegakan dan tutupan tajuk 50%; *Rhizophora apiculata* dengan diameter 24 cm sebanyak 6 tegakan dan tutupan tajuk 70%; dan

Rhizopora apiculata dengan diameter 27 cm sebanyak 9 tegakan danutupan tajuk 70%.

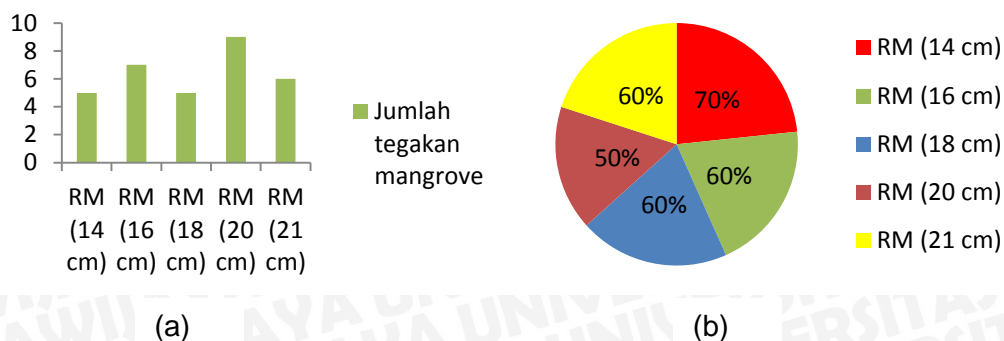


Keterangan :

SA = *Sonneratia alba*

Gambar 34. (a). Jumlah tegakan dan (b). tutupan tajuk mangrove di stasiun 22

Pada stasiun 22 ditemukan spesies SA yang merupakan *Sonneratia alba* dengan diameter 22 cm sebanyak 12 tegakan dan tutupan tajuk 70%; *Sonneratia alba* dengan diameter 25 cm sebanyak 29 tegakan dan tutupan tajuk 70%; *Sonneratia alba* dengan diameter 24 cm sebanyak 10 tegakan dan tutupan tajuk 70%; dan *Sonneratia alba* dengan diameter 23 cm sebanyak 8 tegakan dan tutupan tajuk 70%.

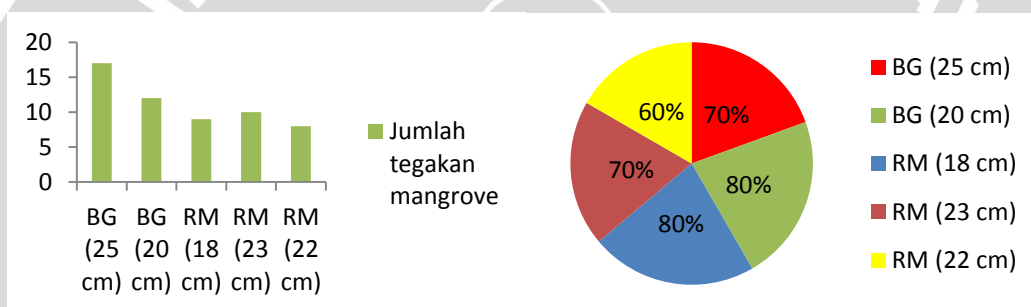


Keterangan :

RM = *Rhizophoramucronata*

Gambar 35. (a). Jumlah tegakan dan (b). tutupan tajuk mangrove di stasiun 23

Pada stasiun 23 ditemukan spesies RM yang merupakan *Rhizopora mucronata* dengan diameter 14 cm sebanyak 5 tegakan dan tutupan tajuk 70%; *Rhizopora mucronata* dengan diameter 16 cm sebanyak 7 tegakan dan tutupan tajuk 60%; *Rhizopora mucronata* dengan diameter 18 cm sebanyak 5 tegakan dan tutupan tajuk 60%; *Rhizopora mucronata* dengan diameter 20 cm sebanyak 9 tegakan dan tutupan tajuk 50%; dan *Rhizopora mucronata* dengan diameter 21 cm sebanyak 6 tegakan dan tutupan tajuk 60%.



(a)

(b)

Keterangan :

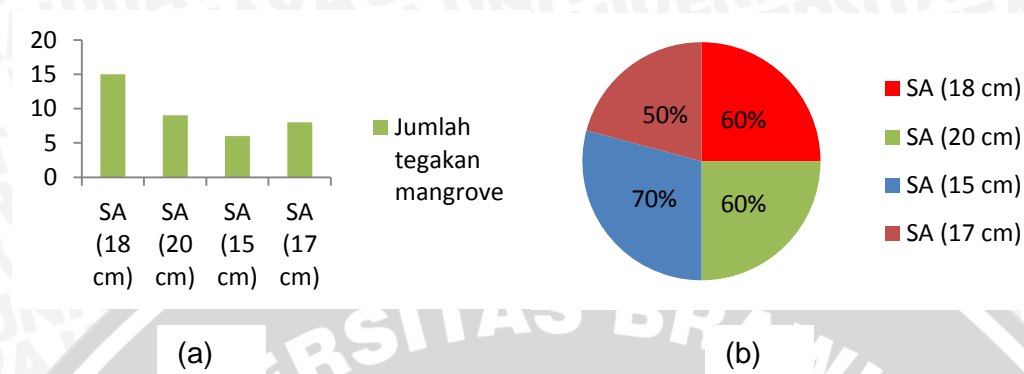
BG = *Bruguiera gymnorrhiza*

RM = *Rhizophora mucronata*

Gambar 36. (a). Jumlah tegakan dan (b). tutupan tajuk mangrove di stasiun 25

Pada stasiun 25 ditemukan spesies BG yang merupakan *Bruguiera gymnorrhiza* dengan diameter 25 cm sebanyak 17 tegakan dan tutupan tajuk 70%; *Bruguiera gymnorrhiza* dengan diameter 20 cm sebanyak 12 tegakan dan tutupan tajuk 80%; RM yang merupakan *Rhizophora mucronata* dengan diameter 18 cm sebanyak 9 tegakan dan tutupan tajuk 80%; *Rhizophora mucronata* dengan

diameter 23 cm sebanyak 10 tegakan dan tutupan tajuk 70%; dan *Rhizophora mucronata* dengan diameter 22 cm sebanyak 8 tegakan dan tutupan tajuk 60%.

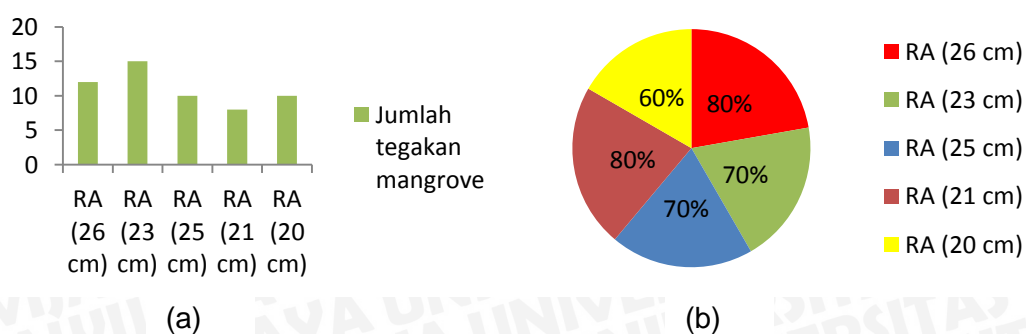


Keterangan :

SA = *Sonneratia alba*

Gambar 37. (a). Jumlah tegakan dan (b). tutupan tajuk mangrove di stasiun 27

Pada stasiun 27 ditemukan spesies SA yang merupakan *Sonneratia alba* dengan diameter 18 cm sebanyak 15 tegakan dan tutupan tajuk 60%; *Sonneratia alba* dengan diameter 20 cm sebanyak 9 tegakan dan tutupan tajuk 60%; dan *Sonneratia alba* dengan diameter 17 cm sebanyak 8 tegakan dan tutupan tajuk 50%.

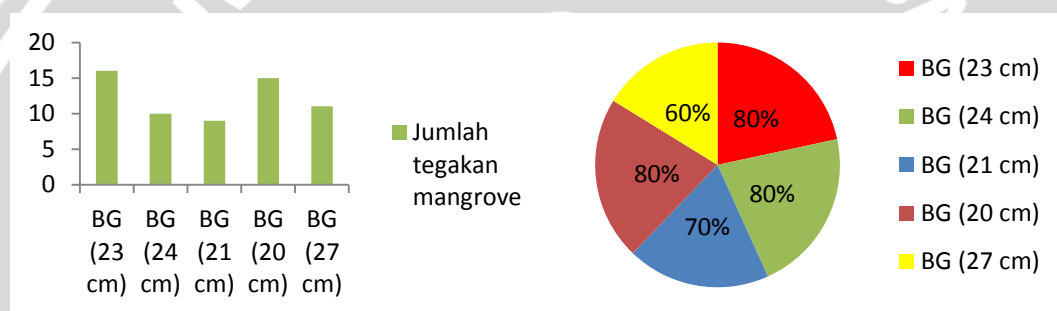


Keterangan :

RA = *Rhizophora apiculata*

Gambar 38. (a). Jumlah tegakan dan (b).tutupan tajuk mangrove di stasiun 28

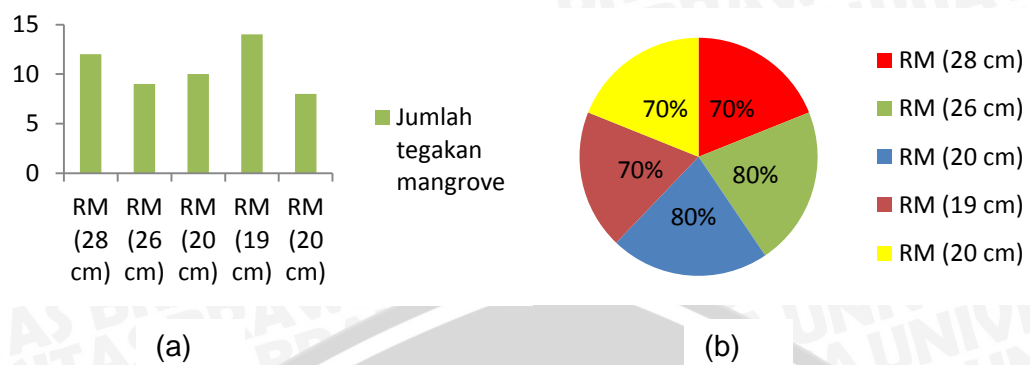
Pada stasiun 28 ditemukan spesies RA yang merupakan *Rhizophora apiculata* dengan diameter 26 cm sebanyak 12 tegakan dan tutupan tajuk 80%; *Rhizophora apiculata* dengan diameter 23 cm sebanyak 15 tegakan dan tutupan tajuk 70%; *Rhizophora apiculata* dengan diameter 25 cm sebanyak 10 tegakan dan tutupan tajuk 70%; *Rhizophora apiculata* dengan diameter 21 cm sebanyak 8 tegakan dan tutupan tajuk 60%; dan *Rhizophora apiculata* dengan diameter 20 cm sebanyak 10 tegakan dan tutupan tajuk 60%.



(a)
Keterangan :
BG = *Bruguiera gymorrhiza*

Gambar 39. (a). Jumlah tegakan dan (b). tutupan tajuk mangrove di stasiun 29

Pada stasiun 29 ditemukan spesies BG yang merupakan *Bruguiera gymnorhiza* dengan diameter 23 cm sebanyak 16 tegakan dan tutupan tajuk 80%; *Bruguiera gymnorhiza* dengan diameter 24 cm sebanyak 10 tegakan dan tutupan tajuk 80%; *Bruguiera gymnorhiza* dengan diameter 21 cm sebanyak 9 tegakan dan tutupan tajuk 70%; *Bruguiera gymnorhiza* dengan diameter 20 cm sebanyak 15 tegakan dan tutupan tajuk 80%; dan *Bruguiera gymnorhiza* dengan diameter 27 cm sebanyak 11 tegakan dan tutupan tajuk 60%.



(a)
Keterangan :
RM = *Rhizophora mucronata*

Gambar 40. (a). Jumlah tegakan dan (b). tutupan tajuk mangrove di stasiun 30

Pada stasiun 30 ditemukan spesies RM yang merupakan *Rhizophora mucronata* dengan diameter 28 cm sebanyak 12 tegakan dan tutupan tajuk 70%; *Rhizophora mucronata* dengan diameter 26 cm sebanyak 9 tegakan dan tutupan tajuk 80%; *Rhizophora mucronata* dengan diameter 20 cm sebanyak 10 tegakan dan tutupan tajuk 80%; *Rhizophora mucronata* dengan diameter 19 cm sebanyak 14 tegakan dan tutupan tajuk 70%; dan *Rhizophora mucronata* dengan diameter 20 cm sebanyak 8 tegakan dan tutupan tajuk 70%.

5. PENUTUP

5.1 Kesimpulan

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan di kawasan perairan Teluk Balikpapan, Provinsi Kalimantan Timur didapatkan kesimpulan sebagai berikut :

1. Luas hutan mangrove pada kawasan perairan Teluk Balikpapan , Provinsi Kalimantan Timur dengan menggunakan metode klasifikasi *Maximum Likelihood Classification* (MLC) sebesar 536 Ha, memiliki tingkat akurasi sebesar 64,65%; metode *Interactive Supervised Classification* sebesar 629 Ha, memiliki tingkat akurasi sebesar 55,09%; hasil digitasi dari peta Google Earth sebesar 346,5 Ha; dan hasil kombinasi antara metode klasifikasi dan metode indeks vegetasi yakni MLC – NDVI sebesar 570 Ha, memiliki tingkat akurasi sebesar 60,79%; dan MLC – SAVI sebesar 453 Ha, memiliki tingkat akurasi sebesar 76,49%.
2. Jenis spesies mangrove yang ditemukan di kawasan perairan Teluk Balikpapan diantaranya *Rhizophora mucronata*, *Rhizophora apiculata*, *Sonneratia alba*, *Avicennia alba*, *Bruguiera gymnoryza*, dan *Lumnitzera littoralis*.

5.2 Saran

Diharapkan untuk penelitian selanjutnya, dapat menggunakan metode kombinasi klasifikasi dan indeks vegetasi seperti yang telah dilakukan dalam penelitian ini sehingga ke depannya penggunaan metode kombinasi klasifikasi dan indeks vegetasi memberikan hasil yang akurat, mendekati kondisi sebenarnya. Selanjutnya penggunaan perhitungan indeks vegetasi lain untuk pemetaan mangrove juga dapat dilakukan, seperti penggunaan algoritma MSAVI (*Modified Soil Adjusted Vegetation Index*).

DAFTAR PUSTAKA

- Al Fajar ,D. Oetma,dan A. Afu.2013. Studi Kesesuaian Lahan Untuk Perencanaan Rehabilitasi Ekosistem Mangrovedi Desa Wawatu Kecamatan Moramo Utara Kabupaten Konawe Selatan. Jurnal Mina Laut Indonesia. Vol. 03 No. 12. Issn: 2303 - 3959
- Arcgis.2015. [Http://Resources.Arcgis.Com/En/Help/](http://Resources.Arcgis.Com/En/Help/).Diunduh Pada Tanggal 27 Juli 2015 Pada Pukul 12.58 Wib.
- Arifin, S. Dan T. Hidayat. 2014. Kajian Kriteria Standar Pengelolaan Klasifikasi Visual Berbasis Data Inderaja Multispektral Untuk Informasi Spasial Penutup Lahan. Pusat Pemanfaatan Penginderaan Jauh ,Lapan.
- Blh, 2012. Buku Hijau “Ruang Terbuka Hijau Kota , Menuju Balikpapan Kota Hijau Yang Nyaman Dihuni Dalam Nuansa Madinatul Iman”.
- Bps, 2013. Badan Pusat Statistik Kota Balikpapan – *Balikpapan In Figure*
- Danoedoro, P.2012. Pengantar Penginderaan Jauh Digital.Isbn :978 – 979 – 29 – 3112 - 9
- Faizal. A dan M. A. Amran, 2205. Model Transformasi Indeks Vegetasi Yang Efektif Untuk Prediksi Kerapatan Mangrove Rhizophora Mucronata. Fikp-Unhas
- Hartono, 2010. Penginderaan Jauh Dan Sistem Informasi Geografi Serta Aplikasinya Di Bidang Pendidikan Dan Pembangunan. Direktur Sekolah Pasca Sarjana Ugm
- Hendar, 2014. [Http://Www.Mongabay.Co.Id/](http://Www.Mongabay.Co.Id/). Konservasi Mangrove Balikpapan Dan Keseimbangan Ekspansi Pembangunan. Diakses Pada Tanggal 01 Juli 2014 Pukul 15.00 Wib.
- Hidayati, I. N. 2010. Pemanfaatan Teori Bukti Dempster-Shaffer Untuk Optimalisasi Penggunaan Lahan Berdasarkan Data Spasial Dan Citra Multisumber. Embryo Vol. 7 No.1 Juni 2010 Issn 0216-0188
- Huete, A. R. 1988. A Soil Adjusted Vegetation Index (SAVI). *Remote Sensing Of Environment* 25:295-309. Science Publishing Co., Inc., 1988. 52 Vanderbilt Ave., New York, NY 10017.
- Kongwongjan, Jiraporn, Suwanprasit, Chanida., And Thongchumnum, Pun. 2012. Comparison Of Vegetation Indices For Mangrove Mapping Usig Theos Data. Proceedings Of The Asia-Pacific Advanced Network 2012 V. 33, P. 56-64, Issn 2227-3026.
- Lillesand, T.M., Kiefer R.W. And Chipman,J.W. 2004. Remote Sensing And Image Interpretation (Fifth Edition). New York: John Wiley & Sons, Inc.
- Mukaryanti dan A. Saraswati, 2005. Pengembangan Ekowisata Sebagai Pendekatan Pengelolaan Sumberdaya Pesisir Berkelanjutan. Penelitian Di

Pusat Pengkajian Dan Penerapan Teknologi : Kasus Desa Blendung – Kabupaten Pemalang.

NASA, 2014. Landsat 8 Satellite Orbit. <http://landsat.gsfc.nasa.gov/>. Diakses pada tanggal 24 Juli 2015 pada pukul 12.00 WIB

Nurandani, P. 2014. Pengolahan Data Penginderaan Jauh Untuk Pemetaan *Total Suspended Solid (TSS)* di Danau Rawa Pening Provinsi Jawa Tengah. Hal ; 72

Onrizal, 2002. Studi Pengelolaan Hutan Mangrove Sebagai Suaka Margasatwa; Program Ilmu Kehutanan. Usu

Opa, T. E. 2010. Analisis Perubahan Luasan Lahan Mangrove di Kabupaten Pohuwato Provinsi Gorontalo Dengan Menggunakan Citra Landsat. Fpik. Unsrat, Manado 95115. Vol. Vi-2

Purwanto, D. A. et., al. 2014. Analisis Sebaran Dan Kerapatan Mangrove Menggunakan Citra Landsat 8 Di Segara Anakan, Cilacap. Pusat Penginderaan Jauh - Lapan

Refrial, R. A., B. Koswara, dan H. Hamdani. 2015. Analisis Perubahan Luasan Hutan Mangrove di Jawa Barat Dengan Menggunakan Citra Satelit. Universitas Padjajaran

Richter, R. 1996. A Spatially Adaptive Fast Atmospheric Correction Algorithm. *International J. Remote Sens.*, 17(6):1201-1214

Rijal, S.S dan H. Nugraha. 2014. Karakteristik Spektral Endapan Lahar Pasca Erupsi Gunung Api Merapi 2010. Universitas Gadjah Mada.

Saripin, I. 2003. Identifikasi Penggunaan Lahan Dengan Menggunakan Citra Landsat Thematic Mapper. Teknisi Litkayasa Pratama Pada Balai Penelitian Tanah

Sitanggang, G. 2010. Kajian Pemanfaatan Satelit Masa Depan : Sistem Penginderaan Jauh Satelit LDCM (Landsat-8). *Berita Dirgantara* Vol. 11 No. 2 Juni 2010 : 47 – 58.

Soeroyo, 1992. Sifat, Fungsi Dan Peranan Hutan Mangrove. Pusat Penelitian Dan Pengembangan Oseanologi – Lipi: Jakarta 11048

Sudiana, D. dan E. Diasmara, 2008. Analisis Indeks Vegetasi Menggunakan Data Satelit Noaa/Avhrr Dan Terra/Aqua – Modis. Isbn 978-979-8879-24-5

Suhendra, A. 2008. Pengantar Pengolahan Citra. Institut Teknologi Sepuluh November. Surabaya

Supriatna, W. dan S. 2015. Teknik Perbaikan Data Digital (Koreksi Dan Penajaman) Citra Satelit.

Trucker, C. J. 1986. "Relationship between atmospheric CO₂ Variations and a Satellite-derived Vegetation Index". *Nature*, 319 (6050), 359,375.

Witoko, A. , A. Suprayogi, dan S. Subiyanto. 2014. Analisis Perubahan Kerapatan Vegetasi Hutan Jati Dengan Metode Indeks Vegetasi Ndvi. Jurnal Geodesi Undip



LAMPIRAN

Lampiran 1. Kegiatan *ground check* di kawasan perairan Teluk Balikpapan



Menentukan titik lokasi dengan menggunakan GPS *Garmin*



Kondisi lahan mangrove yang telah digunakan untuk kegiatan tambak, namun akan dijual dikarenakan ditinggal pemiliknya



Kondisi lahan mangrove akibat aktivitas manusia yakni penebangan liar



Penggunaan lahan mangrove sebagai tempat produksi kayu



Kondisi mangrove di Teluk Balikpapan



Alat transportasi saat melakukan penelitian



Saat melakukan pengukuran diameter dan mengidentifikasi jenis spesies mangrove



Pemukiman di kawasan mangrove
Teluk Balikpapan



Lampiran 2. Data Lapang Mangrove di Perairan Teluk Balikpapan

No.	Nama Stasiun	Deskripsi	Titik Koordinat	Klasifikasi				Penggunaan Lahan		Keterangan
				Penutupan Tajuk (%)	Nama Spesies	Diameter Pohon (cm)	Jumlah Pohon	Pertambahan (√/-)	Pemukiman (√/-)	
1	Ma1	Bekas tambak,	01°11'59,76" LS 116°50'39,34" BT	70	<i>Rhizophora mucronata</i>	12	24	√	-	
	Ma2			70	<i>Rhizophora mucronata</i>	10	18			
	Ma3			65	<i>Rhizophora mucronata</i>	10	10			
	Ma4			70	<i>Rhizophora mucronata</i>	10	13			
	Ma5			70	<i>Rhizophora mucronata</i>	15	14			
2	Mb1	Hanya Vegetasi	01°12'10,59" LS 116°50'17,67" BT	70	<i>Rhizophora mucronata</i>	13	8	-	-	
	Mb2			60	<i>Rhizophora mucronata</i>	17	5			
	Mb3			50	<i>Lumnitzera litoralis</i>	28	7			
	Mb4			60	<i>Rhizophora mucronata</i>	10	8			
	Mb5			50	<i>Avicenia alba</i>	36	3			
3	Mc1	Bekas tambak	01°12'28,83" LS 116°50'30,22" BT	50	<i>Rhizophora mucronata</i>	17	3	√	√	
	Mc2			40	<i>Rhizophora mucronata</i>	12	3			
	Mc3			40	<i>Rhizophora mucronata</i>	14	5			
	Mc4			35	<i>Rhizophora mucronata</i>	15	8			
	Mc5			40	<i>Rhizophora mucronata</i>	13	6			

No.	Nama Stasiun	Deskripsi	Titik Koordinat	Klasifikasi				Penggunaan Lahan		Keterangan
				Penutupan Tajuk (%)	Nama Spesies	Diameter Pohon (cm)	Jumlah Pohon	Pertambahan (√/-)	Pemukiman (√/-)	
4	Md1	Terdapat pelabuhan	01°12'29,94" LS 116°50'10,64" BT	0	-	0	0	-	√	
	Md2			0	-	0	0			
	Md3			0	-	0	0			
	Md4			20	<i>Bruguiera gymnoriza</i>	0	0			
	Md5			0	-	0	0			
5	Me1	Bekas tambak	01°12'23,58" LS 116°49'40,81" BT	50	<i>Bruguiera gymnoriza</i>	12	10	√	-	
	Me2			50	<i>Bruguiera gymnoriza</i>	15	7			
	Me3			40	<i>Bruguiera gymnoriza</i>	13	7			
	Me4			45	<i>Bruguiera gymnoriza</i>	13	9			
	Me5			50	<i>Bruguiera gymnoriza</i>	12	13			
6	Mf1	Hanya beragam vegetasi	01°12'23,31" LS 116°49'58,22" BT	50	<i>Bruguiera gymnoriza</i>	57	12	-	-	
	Mf2			80	<i>Bruguiera gymnoriza</i>	45	10			
	Mf3			60	<i>Bruguiera gymnoriza</i>	35	11			
	Mf4			50	<i>Bruguiera gymnoriza</i>	20	12			
	Mf5			70	<i>Bruguiera gymnoriza</i>	18	11			
7	Mg1	Bekas tambak	01°11'58,82" LS 116°50'03,77"	50	<i>Bruguiera gymnoriza</i>	10	7	√	-	
	Mg2			50	<i>Bruguiera</i>	10	9			

No.	Nama Stasiun	Deskripsi	Titik Koordinat	Klasifikasi				Penggunaan Lahan		Keterangan
				Penutupan Tajuk (%)	Nama Spesies	Diameter Pohon (cm)	Jumlah Pohon	Pertambahan (√/-)	Pemukiman (√/-)	
	Mg3		BT	60	<i>gymnoriza</i> <i>Bruguiera gymnoriza</i>	19	8			
	Mg4			50	<i>Bruguiera gymnoriza</i>	14	12			
	Mg5			60	<i>Bruguiera gymnoriza</i>	25	4			
8	Mh1	Bekas tambak	01°11'48,09" LS 116°50'24,12" BT	60	<i>Bruguiera gymnoriza</i>	65	3	√	-	
	Mh2			30	<i>Rhizophora mucronata</i>	11	8			
	Mh3			35	<i>Rhizophora mucronata</i>	13	7			
	Mh4			50	<i>Rhizophora mucronata</i>	15	9			
	Mh5			60	<i>Rhizophora mucronata</i>	12	5			
9	Mi1	Ada pelabuhan	01°12'57,64" LS 116°49'18,89" BT	0	-	0	0	-	√	
	Mi2			0	-	0	0			
	Mi3			0	-	0	0			
	Mi4			0	-	0	0			
	Mi5			0	-	0	0			
10	Mj1	Hanya vegetasi	01°11'43,05" LS 116°48'46,32" BT	70	<i>Rhizophora mucronata</i>	22	12	-	-	
	Mj2			65	<i>Rhizophora mucronata</i>	21	11			
	Mj3			70	<i>Rhizophora mucronata</i>	18	9			
	Mj4			50	<i>Rhizophora mucronata</i>	15	6			

No.	Nama Stasiun	Deskripsi	Titik Koordinat	Klasifikasi				Penggunaan Lahan		Keterangan
				Penutupan Tajuk (%)	Nama Spesies	Diameter Pohon (cm)	Jumlah Pohon	Pertambahan (√ / -)	Pemukiman (√ / -)	
	Mj5			70	<i>Bruguiera gymnoriza</i>	30	10			
11	Mk1	Bekas tambak	01°11'18,05" LS 116°48'26,16" BT	70	<i>Rhizopora mucronata</i>	11	5	√	-	
	Mk2			60	<i>Rhizopora mucronata</i>	15	6			
	Mk3			60	<i>Rhizopora mucronata</i>	17	8			
	Mk4			60	<i>Rhizopora mucronata</i>	14	11			
	Mk5			60	<i>Rhizopora mucronata</i>	13	9			
12	MI1	Bekas tambak	01°11'03,08" LS 116°48'23,49" BT	70	<i>Bruguiera gymnoriza</i>	27	12	√	-	
	MI2			60	<i>Rhizopora mucronata</i>	25	9			
	MI3			70	<i>Rhizopora mucronata</i>	20	10			
	MI4			50	<i>Rhizopora mucronata</i>	21	12			
	MI5			40	<i>Rhizopora mucronata</i>	24	8			
13	Mm1	Hanya Vegetasi	01°10'52,96" LS 116°48'26,27" BT	70	<i>Bruguiera gymnoriza</i>	27	7	-	-	
	Mm2			70	<i>Rhizopora mucronata</i>	18	12			
	Mm3			70	<i>Rhizopora mucronata</i>	20	15			
	Mm4			70	<i>Rhizopora mucronata</i>	15	17			
	Mm5			70	<i>Rhizopora</i>	14	9			

No.	Nama Stasiun	Deskripsi	Titik Koordinat	Klasifikasi				Penggunaan Lahan		Keterangan
				Penutupan Tajuk (%)	Nama Spesies	Diameter Pohon (cm)	Jumlah Pohon	Pertambahan (√ / -)	Pemukiman (√ / -)	
					<i>mucronata</i>					
14	Mn1	Hanya Vegetasi	01°11'21,51" LS 116°49'32,68" BT	60	<i>Rhizopora apiculata</i>	23	15	-	-	
	Mn2			60	<i>Rhizopora apiculata</i>	21	12			
	Mn3			60	<i>Rhizopora apiculata</i>	19	14			
	Mn4			60	<i>Rhizopora apiculata</i>	20	9			
	Mn5			60	<i>Rhizopora apiculata</i>	24	6			
15	Mo1	Bekas Tambak	01°11'29,11" LS 116°50'30,72" BT	50	<i>Rhizopora mucronata</i>	20	9	√	-	
	Mo2			70	<i>Rhizopora mucronata</i>	19	10			
	Mo3			60	<i>Rhizopora mucronata</i>	16	6			
	Mo4			40	<i>Rhizopora mucronata</i>	19	9			
	Mo5			50	<i>Rhizopora mucronata</i>	21	11			
16	Mp1	Hanya Vegetasi	01°11'22,25" LS 116°50'37,88" BT	80	<i>Bruguiera gymnoriza</i>	22	15	-	-	
	Mp2			70	<i>Bruguiera gymnoriza</i>	18	18			
	Mp3			60	<i>Bruguiera gymnoriza</i>	19	17			
	Mp4			80	<i>Bruguiera gymnoriza</i>	15	12			
	Mp5			60	<i>Bruguiera gymnoriza</i>	18	10			

No.	Nama Stasiun	Deskripsi	Titik Koordinat	Klasifikasi				Penggunaan Lahan		Keterangan
				Penutupan Tajuk (%)	Nama Spesies	Diameter Pohon (cm)	Jumlah Pohon	Pertambahan (√ / -)	Pemukiman (√ / -)	
17	Mq1	Bekas Tambak	01°11'57,42" LS 116°50'31,95" BT	60	<i>Rhizopora apiculata</i>	18	7	√	-	
	Mq2			50	<i>Rhizopora apiculata</i>	19	5			
	Mq3			50	<i>Rhizopora apiculata</i>	21	8			
	Mq4			50	<i>Rhizopora apiculata</i>	17	8			
	Mq5			50	<i>Rhizopora apiculata</i>	15	7			
18	Mr1	Hanya Vegetasi	01°12'20,02" LS 116°50'26,38" BT	70	<i>Bruguiera gymnoriza</i>	28	9	-	-	
	Mr2			60	<i>Bruguiera gymnoriza</i>	25	11			
	Mr3			80	<i>Bruguiera gymnoriza</i>	27	9			
	Mr4			70	<i>Bruguiera gymnoriza</i>	25	10			
	Mr5			70	<i>Bruguiera gymnoriza</i>	24	12			
19	Ms1	Adanya Pemukiman	01°12'27,19" LS 116°50'23,79" BT	20	<i>Bruguiera gymnoriza</i>	15	2	-	√	
	Ms2			30	<i>Bruguiera gymnoriza</i>	13	2			
	Ms3			20	<i>Bruguiera gymnoriza</i>	17	3			
	Ms4			20	<i>Bruguiera gymnoriza</i>	12	4			
	Ms5			30	<i>Rhizopora apiculata</i>	11	2			
20	Mt1	Terdapat	01°12'29,63"	0	-	0	0	-	√	

No.	Nama Stasiun	Deskripsi	Titik Koordinat	Klasifikasi				Penggunaan Lahan		Keterangan
				Penutupan Tajuk (%)	Nama Spesies	Diameter Pohon (cm)	Jumlah Pohon	Pertambahan (√ / -)	Pemukiman (√ / -)	
	Mt2	Pelabuhan	LS 116°50'01,35" BT	0	-	0	0			
	Mt3			0	-	0	0			
	Mt4			0	-	0	0			
	Mt5			0	-	0	0			
	21			Mu1	Bekas Tambak	01°12'25,72" LS 116°49'48,28" BT	60			
Mu2	70	<i>Rhizophora apiculata</i>	21	9						
Mu3	50	<i>Rhizophora apiculata</i>	23	7						
Mu4	70	<i>Rhizophora apiculata</i>	24	6						
Mu5	70	<i>Rhizophora apiculata</i>	27	9						
22	Mv1	Hanya Vegetasi	01°12'16,96" LS 116°50'04,76" BT	70	<i>Soneratia alba</i>	22	12	-	-	
	Mv2			80	<i>Soneratia alba</i>	25	17			
	Mv3			70	<i>Soneratia alba</i>	24	10			
	Mv4			70	<i>Soneratia alba</i>	23	8			
	Mv5			60	<i>Soneratia alba</i>	25	12			
23	Mw1	Bekas tambak	01°12'05,17" LS 116°50'06,38" BT	70	<i>Rhizophora mucronata</i>	14	5	√	-	
	Mw2			60	<i>Rhizophora mucronata</i>	16	7			
	Mw3			60	<i>Rhizophora mucronata</i>	18	5			

No.	Nama Stasiun	Deskripsi	Titik Koordinat	Klasifikasi				Penggunaan Lahan		Keterangan
				Penutupan Tajuk (%)	Nama Spesies	Diameter Pohon (cm)	Jumlah Pohon	Pertambahan (√ / -)	Pemukiman (√ / -)	
	Mw4			50	<i>Rhizopora mucronata</i>	20	9			
	Mw5			60	<i>Rhizopora mucronata</i>	21	6			
24	Mx1	Pelabuhan	01°12'48,15" LS 116°49'34,41" BT	0	-	0	0	-	√	
	Mx2			0	-	0	0			
	Mx3			0	-	0	0			
	Mx4			0	-	0	0			
	Mx5			0	-	0	0			
25	My1	Hanya Vegetasi	01°11'33,78" LS 116°48'42,56" BT	70	<i>Bruiguiera gymnoriza</i>	25	17	-	-	
	My2			80	<i>Bruiguiera gymnoriza</i>	20	12			
	My3			80	<i>Rhizopora mucronata</i>	18	9			
	My4			70	<i>Rhizopora mucronata</i>	23	10			
	My5			60	<i>Rhizopora mucronata</i>	22	8			
26	Mz1	Perusahaan Kayu	01°11'23,08" LS 116°48'40,74" BT	0	-	0	0	-	√	
	Mz2			0	-	0	0			
	Mz3			0	-	0	0			
	Mz4			10	-	12	4			
	Mz5			0	-	0	0			
27	Maa1	Bekas tambak	01°11'08,92" LS 116°48'24,24" BT	60	<i>Soneratia alba</i>	18	6	√	-	
	MAa2			60	<i>Soneratia alba</i>	20	9			
	MAa3			70	<i>Soneratia alba</i>	15	6			

No.	Nama Stasiun	Deskripsi	Titik Koordinat	Klasifikasi				Penggunaan Lahan		Keterangan
				Penutupan Tajuk (%)	Nama Spesies	Diameter Pohon (cm)	Jumlah Pohon	Pertambahan (√ / -)	Pemukiman (√ / -)	
	MAa4			50	<i>Soneratia alba</i>	17	8			
	MAa5			60	<i>Soneratia alba</i>	18	9			
28	MBb1	Hanya Vegetasi	01°11'56,93" LS 116°48'26,02" BT	80	<i>Rhizophora apiculata</i>	26	12	-	-	
	MBb2			70	<i>Rhizophora apiculata</i>	23	15			
	MBb3			70	<i>Rhizophora apiculata</i>	25	10			
	MBb4			80	<i>Rhizophora apiculata</i>	21	8			
	MBb5			60	<i>Rhizophora apiculata</i>	20	10			
29	MCCc1	Hanya Vegetasi	01°11'28,68" LS 116°49'23,70" BT	80	<i>Bruguiera gymnoriza</i>	23	16	-	-	
	MCCc2			80	<i>Bruguiera gymnoriza</i>	24	10			
	MCCc3			70	<i>Bruguiera gymnoriza</i>	21	9			
	MCCc4			80	<i>Bruguiera gymnoriza</i>	20	15			
	MCCc5			60	<i>Bruguiera gymnoriza</i>	27	11			
30	MDd1	Hanya Vegetasi	01°11'36,61" LS 116°50'36,48" BT	70	<i>Rhizophora mucronata</i>	28	12	-	-	
	MDd2			80	<i>Rhizophora mucronata</i>	26	9			
	MDd3			80	<i>Rhizophora mucronata</i>	20	10			
	MDd4			70	<i>Rhizophora</i>	19	14			

No.	Nama Stasiun	Deskripsi	Titik Koordinat	Klasifikasi				Penggunaan Lahan		Keterangan
				Penutupan Tajuk (%)	Nama Spesies	Diameter Pohon (cm)	Jumlah Pohon	Pertambahan (√ / -)	Pemukiman (√ / -)	
					<i>mucronata</i>					
	MDd5			70	<i>Rhizopora mucronata</i>	20	8			

