

# MODEL TATA KELOLA KLASTER DALAM RANGKA PENGEMBANGAN INDUSTRI RUMPUT LAUT (Kajian Budidaya, Agribisnis dan Pengembangan Produk Karagenan Berdasarkan Rumput Laut di Kabupaten Sumenep, Provinsi Jawa Timur)

Noor Harini<sup>1</sup>  
David Hermawan<sup>2</sup>

## ABSTARCT

Kabupaten Sumenep merupakan daerah penghasil rumput laut terbesar di Jawa Timur, produksi rumput laut yang dihasilkan adalah 549.717,56 ton basah dari beberapa klaster. Pengklasteran rumput laut di Kabupaten Sumenep terbagi atas 3 zona Kecamatan yaitu : Zona I di Kecamatan Bluto, Saronggi, Talango, Giligenting dan Masalembu; Zona II di Kecamatan Gapura, Dungkek, Batuputih, Dasuk, Ambunten, Pasongsongan dan Ra'as; dan Zona III di Kecamatan Kangayan, Arjasa dan Sapeken. Masing-masing zona didasarkan atas perkembangan usaha perikanan dengan 4 sub sistem yaitu : sarana produksi, proses produksi, penanganan dan pengolahan hasil serta permodalan. Pengembangan klaster agribisnis rumput laut dilakukan guna mengembangkan tata kelola rumput laut yang dilakukan oleh petani yang meliputi jumlah petani, jumlah rakit, luas, produksi (basah dan kering), nilai produksi (basah dan kering) Tahapan pengembangan klaster industri rumput laut meliputi tahap diagnostik, kolaborasi, implementasi, sosialisasi dan mobilisasi, monitoring dan evaluasi. Produksi dari klaster selanjutnya dikembangkan dengan mengekstraksi menjadi karagenan.

**Kata Kunci:** Klaster, Rumput Laut, Karagenan

## PENDAHULUAN

Pengembangan budidaya rumput laut di Indonesia pada saat ini menjadi salah satu prioritas revitalisasi pembangunan sektor perikanan dan kelautan di Kementerian Kelautan dan Perikanan (KKP) Republik Indonesia. Program pengembangan tersebut di tingkat petani disusun oleh pemerintah dalam bentuk klaster. Pada saat ini telah disiapkan sejumlah 60 klaster di seluruh Indonesia. Maksud dari pengklasteran tersebut adalah dalam upaya peningkatan kualitas dan kuantitas dari rumput laut melalui perbaikan tata kelola sistem budidaya, pengolahan hingga ke pemasaran. Dari hasil klaster tersebut pemerintah Indonesia menargetkan bahwa pada tahun 2014 harus mencapai 10 juta ton. Salah satu pengembangan tata kelola rumput laut melalui klaster tersebut diantaranya adalah dikembangkan di Kabupaten Sumenep Provinsi Jawa Timur, terutama untuk jenis *Euchema cottonii* dan *Gracilaria* spp. Untuk mendorong tata kelola rumput laut dan kinerja dari petani, maka pada saat ini Kementrian Kelautan dan Perikanan Indonesia telah melakukan pembatasan untuk ekspor rumput laut dalam bentuk kering (*dried seaweed*). Kebijakan ini dikeluarkan guna mendorong pertumbuhan industri pengolahan pangan berbahan baku rumput laut, sebagai bahan baku untuk makanan, farmasi, kecantikan, dan tekstil. Salah satu produk dari rumput laut tersebut diantaranya adalah karagenan yang

<sup>1</sup> Professor at Technology Food Processing Departemenat of Muhammadiyah University Malang

<sup>2</sup> Ph.D at Fishery Departemen of Muhammadiyah University Malang, Jl. Raya Tlogo Mas no 246 Malang Jawa Timur Indonesia, HP: +62081233054435, E-mail: david.asgar@yahoo.com

berfungsi sebagai stabilator (pengatur keseimbangan), *thickener* (bahan pengental), pembentuk gel, pengemulsi, dan lain-lain. Berdasarkan fenomena tersebut, maka dalam tata kelola rumput laut yang dikembangkan di Kabupaten Sumenep, Provinsi Jawa Timur selain di arahkan kepada sistem budidaya dan pemasaran (Agribisnis) juga diprioritaskan pengembangan rumput laut untuk produk pangan khususnya karagenan.

## BAHAN DAN METODE

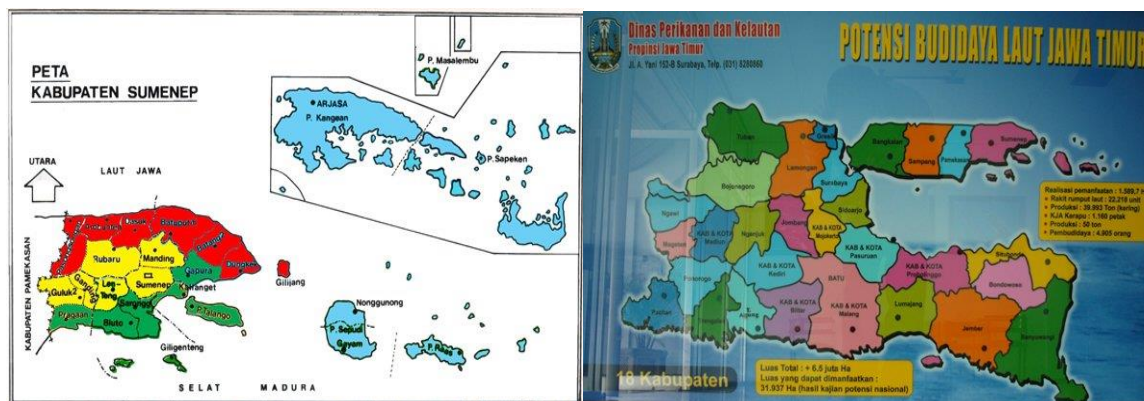
Kajian tata kelola budidaya dan agribisnis rumput laut dilaksanakan di Dinas Kelautan dan Perikanan di Kabupaten Sumenep Provinsi Jawa Timur, sedangkan kajian pengelolaan pengembangan pangan usahanya dilaksanakan pada UMKM (Usaha Mikro-Kecil-Menengah) di Kecamatan Bluto Kabupaten Sumenep Provinsi Jawa Timur dan wilayah Malang Raya, serta kajian laboratorium dilaksanakan di Laboratorium Ilmu dan Teknologi Pangan, Universitas Muhammadiyah Malang. Penelitian dilaksanakan pada April sampai dengan Oktober 2014.

Metode penelitian disusun dalam 3 (tiga) tahap kegiatan yaitu : 1) analisis pengembangan kluster industri rumput laut di Kabupaten Sumenep Provinsi Jawa Timur; 2) analisis agribisnis; dan 3) pengembangan produk karagenan dari rumput laut. Analisis data yang digunakan dalam penelitian ini disusun secara kualitatif meliputi tahap pengolahan, interpretasi dan analisis data data secara deskriptif. Demikian juga pengembangan produk pangan yang mempunyai prospek yang cukup berkembang di pasar dunia seperti karagenan.

## HASIL DAN PEMBAHASAN

### Pengembangan Kluster Industri Rumput Laut di Kabupaten Sumenep Provinsi Jawa Timur

Kabupaten Sumenep merupakan penghasil utama rumput laut terbesar di Jawa Timur, pada tahun 2012 luas lahan rumput laut 243.254 ha dengan sebaran seperti pada Gambar 1.



Gambar 1. Peta Wilayah Kabupaten Sumenep dan Peta Budidaya Rumput Laut

Pada saat ini kelompok petani rumput laut yang dibentuk dan berjalan dengan baik hanya ada 45 kelompok dari 965 yang terbentuk. Namun demikian, dalam sistem pengelolaannya atau tata kelola, masih belum terintegrasi. Petani hanya berperan sebagai pembudidaya semata belum ada lembaga keuangan yang berperan sebagai pemodal, sehingga keberlangsungannya sangat tergantung kepada tengkulak, sehingga sering kali daya tawar petani menjadi rendah, yang

berdampak pada harga jual. Berdasarkan permasalahan tersebut, maka dalam kajian ini dilakukan permodelan dengan sistem intergrasi dari hulu sampai hilir, yaitu dengan sistem perbankan dan perusahaan sebagai inti, seperti dengan PT MADURA PRIMA INTERNA sebagai pengolah *Basic product* menjadi *intermediate product*.

Petani di Kabupaten Sumenep sebagian besar menanam rumput laut jenis *Euchema cottonii* yang tersebar di 10 Kecamatan dengan luas potensi lahan 243.254 Ha dan luas pengelolaan sebesar 143.004 Ha. Sistem penanaman menggunakan sistem rakit (69.808 unit) dan sistem *longline* (9.158 unit) dengan jumlah Pembudidaya sebanyak 7.090 orang. Tahapan pengembangan klaster industri rumput laut di Kabupaten Sumenep adalah : Tahap 1 : Diagnostik : a) Identifikasi dan pemetaan potensi, b) Analisis SWOT (*Strength, Weakness, Opportunity* dan *Treated*), c) Penyusunan *Roadmap*; Tahap 2 : Sosialisasi dan Mobilisasi: a) Sosialisasi program, b) Menarik partisipasi aktif para *Stakeholders*, c) Merumuskan kerangka kolaborasi calon anggota klaster; Tahap 3 : Kolaborasi : a) Pemantapan kompetensi inti anggota klaster, b) Penyusunan rencana aksi jangka menengah dan panjang, c) Menyusun Pokja (Kelompok Kerja) implementasi dan strategi kolaborasi; Tahap 4 : Implementasi: a) Mengembangkan infrastruktur, b) Peningkatan SDM (sumberdaya manusia), c) Dukungan akses financial, dan d) Start up bisnis baru dan dukungan pengembangan bisnis; Tahap 5 : Monitoring dan Evaluasi: a) Monitoring dan evaluasi pelaksanaan klaster dengan parameter yang jelas.

Untuk mempermudah pengklasteran rumput laut, maka beberapa disusun dalam 3 zona dari Kecamatan yang memproduksi rumput laut sebagai berikut :

- Zona I : Bluto, Saronggi, Talango, Giligenting dan Masalembu
- Zona II : Gapura, Dungkek, Batuputih, Dasuk, Ambunten, Pasongsongan dan Ra'as
- Zona III : Kanganan, Arjasa dan Sapeken.

Dari setiap zona tersebut, maka diamati perkembangan infrastruktur yang meliputi jalan dan tempat pendaratan perahunya. Selanjutnya diamati perkembangan usaha perikananannya melalui 4 sub sistem yaitu : 1) sarana produksi seperti kebun bibit, budidaya rumput laut (sistem rakit atau *longline*); 2) proses produksi (masa pemeliharaan bibit, masa budidaya dan pembersihan); 3) penanganan dan pengolahan hasil; 4) penunjang seperti permodalan. Selain itu pada program pembiayaan yang dibutuhkan juga dirinci atas 6 bagian yaitu : 1) Program bidang perikanan; 2) Program Infrastruktur Sarana dan Prasarana; 3) Program bidang Permodalan; 4) Program pengembangan SDM (sumberdaya manusia); 5) Program bidang kelembagaan; 6) Program bidang transportasi. Contoh model berikut sesuai klaster atau zona rumput laut sebagai pada Tabel 1.

Tabel 1. Kawasan Berikat Minapolis Rumput Laut di Kabupaten Sumenep

Kondisi/Aktivitas	Zona/ Kecamatan		
	I	II	III
Luas (Ha)	307.452,46	80.879,63	112.443,01
Pembibitan dan budidaya	Bluto Saronggi Giligenting Talango Masalembu	Pasongsongan Ambunten Dasuk Batuputih Dungkek Ra'as	Arjasa Kanganan Sapeken
Pengolahan	Batuan	Batuan	Batuan

Pemasaran	Batuan	Batuan	Batuan
-----------	--------	--------	--------

Sumber : Dinas Kelautan dan Perikanan Kabupaten Sumenep (2012)

### Pengembangan Agribisnis Rumput Laut

Budidaya rumput laut meliputi jumlah petani, jumlah rakit, luas, produksi (basah dan kering), nilai produksi (basah dan kering) di beberapa Kecamatan yang ada di Kabupaten Sumenep terlihat pada Tabel 2.

Tabel 2. Jumlah Petani, Rakit, Luas, Produksi (Basah dan Kering) dan Nilai Produksi Budidaya Rumput Laut di Kabupaten Sumenep tahun 2010

Kecamatan	Jumlah Petani	Jumlah Rakit	Luas (Ha)	Produksi (Ton/basah)	Nilai Produksi (Ribu Rp)	Produksi (Ton/kering)	Nilai Produksi
Giligenting	410	2.052	12,92	23.825,03	15.486.266,	4.765,00	17.154.018,
Saronggi	1.178	5.890	7	141.285,3	250	5	0
Bluto	854	5.108	37,10	3	91.835.468,	9.644,67	34.720.812,
Dungkek	380	1.900	7	48.223,35	498	0	0
Talango	545	2.725	32,18	0	31.345.177,	9.302,34	33.488.434,
Gapura	337	1.348	0	13.395,37	500	3	8
Arjasa/Kangayan	356	1.068	11,97	5	8.706.993,7	2.679,07	
	79	446	0	25.649,66	50	5	9.644.670,0
Masalembu	131	525	17,16	3	16.672.280,	5.129,93	18.467.755,
Ra'as	686	1.371	7	16.063,42	625	2	2
Sapeken			8,492	6	10.441.226,	3.212,68	11.565.666,
			6,728	11.052,56	933	5	0
			2,809	3		2.210,51	
			3,307	14.894,99	7.184.165,6	5	7.957.854,0
			8,637	6	25		
				2.100,000		446,250	1.606.500,0
				5.381,250	9.681.747,0		
					75	420,000	1.512.000,0
						2.978,99	10.724.396,
					1.365.000,0	9	4
					00		
					3.497.812,5		
					00		
	4.956	22.433	141,324	301.870,983	196.216.138,755	40.789,474	146.842.106,4

Sumber : Dinas Kelautan dan Perikanan Kabupaten Sumenep (2010)

Sedangkan jumlah sarana, luas dan produksi (Basah dan Kering) dari Budidaya Rumput Laut di Kabupaten Sumenep pada Tahun 2012 terlihat pada Tabel 3.

Tabel 3. Jumlah Sarana, Luas dan Produksi (Basah dan Kering) dari Budidaya Rumput Laut di Kabupaten Sumenep pada Tahun 2012

Kecamatan	Banyaknya Petani	Sarana		Luas	Produksi	
		Rakit	Longline		Basah	Kering
Bluto	1.629	-	-	8.917,0	105.035,26	17.505,88
Saronggi	1.593	23.658	-	6.728,0	115.210,95	19.201,83
Giligenting	551	-	-	12.927,0	46.258,51	7.709,75
Ambunten	40	21.627	235	520,0	646,69	107,78
Dungkek	390	5.485	-	11.690,0	45.539,48	7.589,91
Gapura	375	-	-	3.587,0	32.962,30	5.493,72
Talango	635	5.265	-	17.167,0	58.027,61	9.671,27
Ra'as	271	5.438	815	8.492,0	5.961,00	993,50
Arjasa	365	8.335	1.460	32.180,0	17.726,40	2.954,40
Sapeken	1.241	-	6.648	40.796,0		23.713,87
		-	-		142.283,21	
	7.090		9.158			94.941,9
		69.808		143.004,0	569.651,41	

Sumber : Dinas Kelautan dan Perikanan Kabupaten Sumenep (2012)

Adapun kegiatan budidaya rumput laut sejak persiapan tanam, penanaman, pemanenan, pengeringan I dan II serta pengemasan seperti terlihat pada Gambar 3.



Gambar 3. Tahapan Budidaya dan Pasca Panen Rumput Laut

Permasalahan yang dihadapi pada industri rumput laut meliputi :

- Aplikasi teknologi budidaya terapan
- Penanganan pasca panen

- Nilai tambah produk rumput laut rendah
- Belum cukup tersedia *Research and Development* bidang rumput laut
- Belum ada koperasi yang khusus menangani usaha rumput laut
- Dukungan pembiayaan dari lembaga keuangan masih lemah.

Langkah/strategi yang telah dilakukan adalah:

- Revitalisasi perikanan (udang, nila, kerapu, rumput laut)
- Mengadakan pembinaan, penyuluhan dan percontohan cara budidaya, penanganan panen dan pasca panen rumput laut yang benar.
- Mengadakan pelatihan pengolahan rumput laut menjadi makanan yang siap dikonsumsi dengan teknologi sederhana.
- Menarik Investor, khususnya Perusahaan Pengolah Rumput Laut.
- Dukungan peralatan pasca panen.
- Mengikuti pasar lelang komoditas Jatim sebulan sekali.

### Pengembangan Produk Karagenan dari Rumput Laut

Rumput laut hasil kelompok tani selanjutnya diekstraksi menjadi karagenan, terutama dari jenis *Euchema cottonii*, terdiri dari rantai poliglukan bersulfat dengan massa molekuler (Mr) lebih dari 100.000 serta bersifat hidrokoloid. Karagenan tidak mempunyai nilai nutrisi dan digunakan pada makanan sebagai bahan pengental, pembuatan gel dan emulsifikasi. Tiga tipe utama karagenan yang digunakan dalam industri makanan adalah  $\iota$ -karagenan,  $\kappa$ -karagenan (*E. cottonii*) dan  $\lambda$ -karagenan (*E. spinosum*). Karagenan diperoleh melalui ekstraksi rumput laut yang dilarutkan dalam air atau larutan basa, kemudian diendapkan menggunakan alkohol atau KCl. Alkohol yang digunakan terbatas pada metanol, etanol, dan isopropanol. Karagenan dapat digunakan pada makanan hingga konsentrasi 1500 mg/kg. seperti terlihat pada Gambar 4.



Gambar 4. a. Rumput laut kering I b. Rumput laut kering II c. Jelly rumput laut I d. Jelly

Karagenan merupakan senyawa yang termasuk kelompok polisakarida galaktosa. Sebagian besar karagenan mengandung natrium, magnesium dan kalsium yang dapat terikat pada gugus ester sulfat dari galaktosa dan kopolimer 3,6-anhydro-galaktosa. Karagenan banyak digunakan pada sediaan makanan, sediaan farmasi dan kosmetik sebagai bahan pembuat gel, pengental atau penstabil. Karagenan dapat diekstraksi dari protein dan lignin rumput laut dan dapat digunakan dalam industri pangan, karena karakteristiknya yang dapat berbentuk gel, bersifat mengentalkan dan menstabilkan material utamanya. Karagenan tidak dapat dimakan oleh manusia dan tidak memiliki nutrisi yang diperlukan oleh tubuh, sehingga karagenan hanya digunakan dalam industri pangan oleh fungsi karakteristik yang digunakan untuk mengendalikan kandungan air dalam bahan pangan utama, mengendalikan tekstur dan menstabilkan makanan. Pembuatan Karagenan dimanfaatkan untuk digunakan dalam berbagai bidang industri seperti dalam industri makanan (es krim dan sherbers, flavor, meat product,

pasta ikan, produk saus), industri pengolahan limbah, bioteknologi, kosmetik, tekstil, industri sutera dan lain-lain.

Karagenan terdiri dari tiga jenis yaitu Iota karagenan ( $\iota$ -karagenan), Kappa karagenan ( $\kappa$ -karagenan) dan Lambda karagenan ( $\lambda$ -karagenan) sebagai berikut :

1. Iota karagenan ( $\iota$ -karagenan)

Iota karagenan adalah jenis yang paling sedikit jumlahnya di alam, dapat ditemukan di *Euchema spinosum* (rumput laut) dan merupakan karagenan yang paling stabil pada larutan asam serta membentuk gel yang kuat pada larutan yang mengandung garam kalsium. Karagenan tipe Iota mengandung gugus 4-sulfate ester dalam semua gugus D-galaktose dan gugus 2-sulfate ester dalam 3,6 anhydro-D-galaktose. Ketidakteraturan gugus 6-sulfate ester menggantikan gugus ester 4-sulfate dalam D-galaktose. Gugus ini dapat digantikan dengan pengolahan dalam kondisi basa untuk meningkatkan kekuatan gel.

2. Kappa karagenan ( $\kappa$ -karagenan)

Kappa karagenan merupakan jenis yang paling banyak terdapat di alam (menyusun 60% dari karagenan pada *Chondrus crispus* dan mendominasi pada *Euchema cottonii*). Karagenan jenis ini akan terputus pada larutan asam, namun setelah gel terbentuk, karagenan ini akan resisten terhadap degradasi. Kappa karagenan membentuk gel yang kuat pada larutan yang mengandung garam kalium. Karagenan kappa memiliki struktur D-galaktose dan beberapa gugus 2-sulfate ester pada 3,6 anhydro-D-galaktose yang ditunjukkan gambar. Gugus 6-sulfate ester mengurangi daya kekuatan geli namun dapat mengurangi loss akibat pengolahan dengan menggunakan basa. Hal ini akan memberikan keteraturan rantai yang lebih baik.

3. Lambda karagenan ( $\lambda$ -karagenan)

Lambda karagenan adalah jenis karagenan kedua terbanyak di alam serta merupakan komponen utama pada *Gigartina acicularis* dan *Gigartina pistillata* dan menyusun 40% dari karagenan pada *Chondrus crispus*. Selain itu, lambda karagenan adalah yang kedua paling stabil setelah Iota karagenan pada larutan asam, namun pada larutan garam, karagenan ini tidak larut. Karagenan tipe lambda mengandung residu disulfated-D-galaktose yang tidak mengandung gugus ester 4-sulfate namun sejumlah gugus ester 2-sulfate.

Pembuatan karagenan mengikuti tahapan sebagai berikut : rumput laut (*Euchema cottoni*) direndam dalam air tawar selama 12 – 24 jam, kemudian dibilas dan ditiriskan. Selanjutnya rumput laut direndam kembali dalam air kapur selama  $\pm$  2 – 3 jam. Kemudian rumput laut dicuci kembali dan dibilas menggunakan air sampai bersih. Tahap berikutnya adalah dikeringkan dalam oven suhu 80°C selama 4 jam. *Euchema cottoni* diblender menjadi butiran kecil dan dilakukan pengayakan. Bahan yang diekstraksi lolos saringan 90 mesh. *Euchema cottoni* ditimbang seberat 200 gram dan dimasukkan dalam ekstraktor, Ekstraksi dilakukan pada suhu 90 – 95 °C menggunakan larutan NaOH selama 2 jam. dengan perbandingan pelarut dan bahan baku 20 ml : 1 gram. Hasil ekstrak disaring dan filtratnya ditambahkan HCl sampai pH netral (pH 7). Proses pemutihan (*bleaching*) dilakukan apabila warna keruh. Filtrat selanjutnya ditambahkan bahan pengendap dan diaduk dan dibiarkan selama 15 menit. Endapan disaring kemudian dikeringkan, selanjutnya hasilnya ditimbang. Adapun ciri-ciri dari ketiga jenis karagenan seperti terlihat pada Tabel 4.

Tabel 4. Ciri-ciri Tiga Jenis Karagenan

Iota karagenan	Kappa karagenan	Lambda karagenan
<p>a. Larutan memperlihatkan karakteristik tiksotropik</p> <p>b. Larut dalam air panas, Natrium karagenan iota larut dalam air dingin dan air panas.</p> <p>c. Penambahan ion kalsium akan menyebabkan pembentukan gel tahan lama, elastic, dan</p> <p>d. meningkatkan temperatur pembentukan gel dan pelelehan.</p> <p>e. Gel bersifat elastis, membentuk heliks dengan ion Kalsium.</p> <p>f. Gel bening</p> <p>g. Stabil dalam keadaan dingin</p> <p>h. Tidak dapat larut dalam sebagian besar pelarut organik</p> <p>i. Diperkirakan mengandung 32% ester sulfat dan 30% 3,6-AG</p> <p>j. Penggunaan konsentrasi 0.02-2.0%</p>	<p>a. Larut dalam air panas</p> <p>b. Penambahan ion Kalium menyebabkan pembentukan gel yang tahan lama, namun rapuh, serta manambah temperatur pembnetukan gel dan pelelehan.</p> <p>c. Kuat, gel padat, beberapa ikatan dengan ion <math>K^+</math> dan <math>Ca^{++}</math> menyebabkan bentuk helik terkumpul, dan gel menjadi rapuh</p> <p>d. Gel berwarna transparan</p> <p>e. Diperkirakan terdapat 25% ester sulfat dan 34% 3,6-AG</p> <p>f. Sesuai dengan pelarut yang dapat bercampur dengan air</p> <p>g. Tidak dapat larut dalam sebagian besar pelarut organik</p> <p>h. Penggunaan konsentrasi 0.02-2.0%</p>	<p>a. Aliran bebas, larutan pseudo-plastik non-gel dalam air</p> <p>b. Larut sebagian dalam air dingin, dan larut dengan baik dalam air panas.</p> <p>c. Tidak terbentuk gel, rantai polimer terdistribusi acak</p> <p>d. Kekentalan bervariasi dari kekenatalan rendah hingga tinggi</p> <p>e. Penambahan kation memberikan efek yang kecil terhadap viskositas.</p> <p>f. Sesuai untuk pelarut yang dapat bercampur dengan air</p> <p>g. Tidak dapat larut dalam sebagian besar pelarut organik</p> <p>h. Stabil dalam berbagai variasi temperatur, termasuk temperatur pembekuan</p> <p>i. Larut dalam larutan garam 5%, baik dingin maupun panas</p> <p>j. Diperkirakan mengandung 35% ester sulfat dan sedikit atau bahkan tidak mengandung 30% 3,6-AG sama sekali</p> <p>k. Penggunaan konsentrasi 0.1-1.0%</p>

Karagenan adalah hasil ekstraksi getah rumput laut dengan air atau larutan alkali dari kelas *Rhodophyceae* (alga merah). Karagenan merupakan senyawa hidrokoloid yang terdiri dari ester kalium, natrium, magnesium dan kalsium sulfat. Karagenan dibagi atas tiga kelompok yaitu : *kappa*, *iota*, dan *lambda* karagenan. Karagenan juga dapat diperoleh dari alga merah dari



kelompok *Euchema sp.* Jenis rumput laut lain adalah *Kappaphycus alvarezii* yang mengandung kappa karagenan dan pada industri makanan dimanfaatkan untuk pengawet daging dan penstabil minuman coklat dan krim (Xia, 2005). Kappa karagenan juga mampu berperan sebagai *cryoprotectant*. Karagenan semi murni berfungsi sebagai *cryoprotectant* pada surimi, karena sifatnya dapat meningkatkan daya ikat air, memperbaiki daya iris dan melindungi produk pembekuan dan proses *thawing*, sehingga meningkatkan kualitas surimi pada penyimpanan beku.

## KESIMPULAN

1. Pengembangan kluster yang dilakuakn di Kabupaten Sumenep meliputi pengembangan sistem agribisnis rumput laut, meliputi sistem budidaya meliputi jumlah petani, jumlah rakit, luas, produksi (basah dan kering), nilai produksi (basah dan kering). Tahapan pengembangan kluster industri rumput laut di Kabupaten Sumenep adalah tahap diagnostik, kolaborasi, implementasi, sosialisasi dan mobilisasi, monitoring dan evaluasi. Dalam tataran kelola belum terjadi sinergi yang harmonis anantara pemerintah Kabupaten, Provinsi dan Pusat, sehingga dalam tataran pelaksanaan pembinaan di petani rumput laut Nampak parsial belum secara pasti terintegasi dalam implementasi programnya.
2. Pengembangan produksi rumput laut yang ada di kluster Kabupaten Sumenep telah di tata kelola untuk diekstraksi menjadi karagenan, pola kemitraan dengan perusahaan sebagai inti dapat meningkatkan kesinambungan dari usaha masyarakat Kabupaten Sumenep, sehingga dapat meingkatkan pendapatan selain menyerap tenaga kerja. Karagenan hasil olahan di Kabupaten Sumenep digunakan pada sediaan makanan, sediaan farmasi dan kosmetik sebagai bahan pembuat gel, pengental atau penstabil.

## SARAN

Program pengembangan kluster rumput laut di Kabupaten Sumenep, agar bisa berkembang sesuai dengan harapan, maka perlu diperhatikan hal-hal sebagai berikut:

1. Pembinaan yang intensif dari pemerintah Kabupaten, Provinsi dan pemerintah pusat secara terpadu, sehingga keberlanjutan petani rumput laut dapat terjaga yaitu produksinya tinggi, kualitasnya terjaga dan kontinuitas produksinya terjamin.
2. Perlu dilakukan proses kemitraan dengan perusahaan yang lebih besar lagi, agar mampu menyerap produksi rumput laut yang diproduksi oleh masyarakat Kabupaten Sumenep untuk mengoptimalkan potensi lahan yang masih besar

## DAFTAR PUSTAKA

- Anggraini, R.. 2013. Perencanaan Produksi Karagenan Skala *Pilot Plan*. Skripsi. Departemen Teknologi Hasil Perikanan, Fak. Perikanan dan Ilmu Kelautan, IPB. Bogor.
- Anonymous. 2011. Produksi Rumput Laut Lampau Target. Agrikultur. Jakarta.
- Anonymous. 2013. Rumput Laut Indonesia : Tantangan dan Peluang. Agrikultur. Jakarta.
- Anonymous. 2013. Rumput Laut Indonesia diminati Jepang. Agrikultur. Jakarta.

- Cipto. 2012. KKP Targetkan Produksi Rumput Laut Capai 1,18 Juta Ton pada tahun 2014. Agrikultur. Jakarta.
- Dinas Kelautan dan Perikanan Kabupaten Sumenep. 2010. Pemerintah Daerah Tingkat II Kabupaten Sumenep Provinsi Jawa Timur.
- Dinas Kelautan dan Perikanan Kabupaten Sumenep. 2012. Pemerintah Daerah Tingkat II Kabupaten Sumenep Provinsi Jawa Timur.
- Imerson, A. 2010. Food Stabilisers, Thickeners and Gelling Agents. Blackwell Publishing Ltd. United Kingdom. West Sussex.
- JECFA. 2007. Proceesed *Eucheuma cottonii*. marinalg.org. Februari 2012.
- Kusumah, S.H. 2011. Karagenan. Pendidikan Teknologi Agroindustri, Fak. Pendidikan Teknologi dan Kejuruan, UPI. Bandung.
- Machfud dan Y. Agung. 1990. Perencanaan Tata Letak pada Industri Pangan. PAU Pangan dan Gizi, IPB. Bogor.
- Purnama, S.C. 2003. Optimasi Proses Pembuatan Karagenan dari Rumput Laut *Eucheuma cottonii*. Skripsi. Departemen Teknologi Hasil Perikanan, Fak. Perikanan dan Ilmu Kelautan, IPB. Bogor.