



# PENGOLAHAN RUMPUT LAUT DAN KELAYAKAN INDUSTRINYA

**TRI YUNI HENDRAWATI**



**PENGOLAHAN RUMPUT LAUT  
DAN KELAYAKAN INDUSTRINYA**

**PENGOLAHAN RUMPUT LAUT  
DAN KELAYAKAN INDUSTRINYA**

**Tri Yuni Hendrawati**

**Penerbit UMJ Press**

@2016 , Tri Yuni Hendrawati

**PENGOLAHAN RUMPUT LAUT DAN KELAYAKAN  
INDUSTRINYA**

Hak Cipta dilindungi undang-undang. Dilarang mereproduksi atau memperbanyak Seluruh atau sebagian dari isi buku ini dalam bentuk atau cara apapun tanpa izin tertulis dari penerbit

Cetakan I : September 2016  
ISBN : 978-602-6301-17-3

Penerbit  
UMJ Press  
(Universitas Muhammadiyah Jakarta)  
Jl. KH. Ahmad Dahlan, Cireundeu, Ciputat Jakarta Selatan 15419  
Email : [umj\\_press@umj.ac.id](mailto:umj_press@umj.ac.id) telp: 021-98209540, 7492862 Fax:  
0217430756

## PRAKATA

Puji dan syukur peneliti panjatkan ke hadirat Allah SWT atas segala limpahan rahmat dan karunia-Nya sehingga Buku Pengolahan Rumput Laut dan Kelayakan Industrinya ini dapat diselesaikan. Buku ini dapat diselesaikan berdasarkan masukan dari berbagai pihak kepada penulis untuk dapat menulis buku yang dapat menjadi referensi tentang pengembangan produk, proses industri dan Kelayakan industrinya.

Buku ini dapat diselesaikan berkat fasilitasi dari Universitas Muhammadiyah Jakarta. Ucapan terima kasih peneliti sampaikan kepada Rektor Universitas Muhammadiyah Jakarta Prof. Dr. H. Syaiful Bakhri, SH, MH dan Dekan Fakultas Teknik Dr. Ir. Budiyanto, MT yang telah memberikan dorongan dan arahan dari mulai dari pengumpulan bahan tulisan sampai dengan penerbitan buku oleh UMJ Press. Terima kasih kepada Dr. Ismiyati selaku Kaprodi Teknik Kimia UMJ, Ir. Hj. Muthmainah, MM, Bapak Endang Zakaria yang selalu mendorong penulis dan membantu untuk berkarya.

Penghargaan dan terimakasih penulis sampaikan kepada suami tercinta Ir. Nurtejo Suryo Hadiyanto, MM, ananda Irfan Wibawa, Hanif Akbar Rizqi dan Bening Rizqi Ramadhani atas segala pengertian, kesabaran, dan dorongan yang diberikan kepada penulis selama pengumpulan data dan penulisan buku ini. Terima kasih tak terhingga penulis sampaikan kepada orang tua, ayahanda H Slamet Widodo (alm) dan Ibu H Supartinah (alm), HR. Soewarno, SH (alm) dan ibu H Soetarni Apt (alm) dan keluarga besarnya, berkat didikan beliau penulis mampu menempuh pendidikan formal hingga jenjang tertinggi dan karena amanah beliau sampai saat ini penulis menjadi dosen di Universitas Muhammadiyah Jakarta untuk mengamalkan ilmu yang telah didapat selama pendidikan formal dan informal.

Penulis menyadari buku ini masih jauh dari kesempurnaan, namun demikian penulis berharap semoga buku ini dapat bermanfaat bagi perkembangan industri berbasis rumput laut. Semoga karya ilmiah ini bermanfaat. Akhir kata terima kasih kepada semua pihak yang telah membantu dalam menyelesaikan buku ini. Semoga buku ini dapat menjadi amal jariah ilmu bermanfaat.

Jakarta, September 2016

Tri Yuni Hendrawati



## DAFTAR ISI

	<b>Halaman</b>
DAFTAR ISI .....	v
DAFTAR TABEL .....	v
DAFTAR GAMBAR.....	ix
BAB I. KOMODITI RUMPUT LAUT .....	1
A. Jenis Komoditi Rumput Laut.....	1
B. Budidaya dan pengembangan komoditi rumput laut .....	5
C. Perdagangan rumput laut .....	6
BAB II. PROFIL KOMODITI RUMPUT LAUT DI DAERAH PRODUKSI DAN NASIONAL .....	11
A. Profil Komoditi Rumput Jawa Timur .....	11
B. Profil Komoditi Rumput Laut di Sulawesi Selatan. ....	18
C. Profil Rumput Laut Nasional dan Dunia .....	26
BAB III. DIVERSIFIKASI PRODUK BERBASIS RUMPUT LAUT ...	33
A. Analisis Pohon Industri.....	33
B. Analisis Mutu Rumput Laut Kering dan Turunannya .....	34
C. Beberapa Metode Pengolahan Rumput Laut .....	35
BAB IV. RANTAI PASOK KOMODITI RUMPUT LAUT .....	39
A. Analisis Rantai Pasok dan Harga.....	39
B. Analisis Supply Demand .....	44
BAB V. KELAYAKAN RUMPUT LAUT MENJADI ATC CHIPS.....	49
A. Kelayakan Aspek Pasar dan Pemasaran Potensi pasar .....	50
B. Aspek Teknis dan Teknologis .....	58
C. Kelayakan Aspek Kelembagaan dan SDM.....	73
D. Kelayakan Aspek Sosial Budaya .....	79
E. Kelayakan Aspek Lingkungan.....	80
F. Kelayakan Aspek Finansial .....	85
RIWAYAT HIDUP PENULIS.....	102

## DAFTAR TABEL

	<b>Halaman</b>
Tabel 1 Produksi Rumput Laut Jawa Timur Per Kabupaten (Satuan Kg/tahun) 2015.....	11
Tabel 2 Produksi dan Nilai Produksi Budidaya Rumput Laut di Kabupaten Sumenep Tahun 2014.....	12
Tabel 3 Data Ekspor Komoditi Rumput Laut Dan Produk Olahan Rumput Laut Jawa Timur.....	13
Tabel 4 Tabel 4. Data Negara Tujuan Ekspor Komoditi Rumput Laut Dan Produk Olahan Rumput Laut Jawa Timur.....	14
Tabel 5. Tabel 5. Data Impor Komoditi Rumput Laut dan Produk Olahan Rumput Laut Jawa Timur .....	16
Tabel 6 Tabel 6. Data Negara Asal Impor Komoditi Rumput Laut Dan Produk Olahan Rumput Laut Jawa Timur .....	17
Tabel 7 Produksi Komoditi Rumput Laut Menurut Kabupaten/Kota Tahun 2014.....	18
Tabel 8 Nilai Produksi Komoditi Rumput Laut Menurut Kabupaten/ Kota Tahun 2014 .....	19
Tabel 9 Volume Ekspor Perikanan Sulawesi Selatan Tahun 2010 – 2014.....	21
Tabel 10 Nilai Ekspor Perikanan Sulawesi Selatan Tahun 2010–2014. ....	21
Tabel 11 Posisi Provinsi Sulawesi Selatan di Indonesia Tahun 2014 .....	24
Tabel 12 Daftar Perusahaan Pengekspor Rumput Laut di Provinsi Sulawesi Selatan. ....	24
Tabel 13 Tabel 13. Produksi Rumput Laut Budidaya Laut (Eucheuma Cottonii) tahun 2009-2014 Berdasarkan Provinsi (Dalam Ton) .	27

Tabel 14	Produksi Rumput Budidaya Tambak ( <i>Gracilaria</i> SP) tahun 2009 2014 Berdasarkan Provinsi (Dalam Ton) .....	29
Tabel 15	Perbandingan Luas Wilayah Negara Penghasil Rumput Laut....	30
Tabel 16	Sebaran Industri Rumput Laut di Indonesia .....	31
Tabel 17	Nilai Tambah Produk Olahan <i>Euchema</i> Sp. menjadi Karaginan.....	34
Tabel 18	Produk dan Metode Proses Produksi .....	37
Tabel 19	Tabel 19. Kisaran Harga Rumput Laut Dalam Negeri .....	40
Tabel 20	Kisaran Harga Hidrokoloid Rumput Laut di Indonesia.....	41
Tabel 21	Harga pada Berbagai Daerah Rumput Laut Berdasarkan Lokasi, Kadar Air (MC) dan Persen Pengotor (DC) .....	42
Tabel 22	Total Perdagangan Rumput Laut Dunia Berdasarkan Kode HS Tahun 2014 .....	44
Tabel 23	Produksi Komoditi Rumput Laut Menurut Kabupaten/Kota Tahun 2014 .....	18
Tabel 24	Produksi Hidrokoloid Dunia dan Kebutuhan Rumput Laut Tahun 2013-2014.....	45
Tabel 25	Realisasi Volume Ekspor Rumput Laut per Provinsi, 2006 – 2010.....	51
Tabel 26	Realisasi Nilai Ekspor Rumput Laut per Provinsi, 2006 – 2010 .....	52
Tabel 27	Industri Pengguna Karaginan Berdasarkan Tingkat Pemakaian Tahun 2009 .....	54
Tabel 28	Permintaan karaginan di industri Indonesia.....	55
Tabel 29	Produk Olahan Karaginan Nasional (2006 – 2010).....	55
Tabel 30	Prediksi Kebutuhan Rumput Laut Penghasil Karaginan Global.....	57

Tabel 31 Pemanfaatan rumput laut dalam industri pangan dan non pangan berdasarkan kandungan hidrokoloidnya .....	60
Tabel 32 Sebaran Industri Rumput Laut di Indonesia .....	62
Tabel 33 Standar mutu karaginan komersial , FAO (Food Agriculture Organization), FCC (Food Chemicals Codex), dan EEC (European Economic Community) .....	71
Tabel 34 Kualifikasi dan spesifikasi jabatan .....	77
Tabel 35 Daftar Gaji Karyawan .....	79
Tabel 36 Modal investasi Pembangunan Pabrik ATC Chips.....	87
Tabel 37 Perincian kebutuhan modal tetap Pabrik ATC Chips 3 Bulan Hari Kerja kapasitas 50% .....	90
Tabel 38 Tabel 6. Data Negara Asal Impor Komoditi Rumput Laut Dan Produk Olahan Rumput Laut Jawa Timur .....	91
Tabel 39 Rincian Gaji Upah Karyawan .....	93
Tabel 40 Rincian Biaya Perbaikan dan Perawatan .....	94
Tabel 41 Rincian Biaya Penyusutan .....	94
Tabel 42 Rincian Biaya Produksi .....	94
Tabel 43 Rincian Produksi dan Hasil Penjualan per Tahun. ....	95
Tabel 44 Proyeksi Rugi Laba.....	96
Tabel 45 Proyeksi arus kas pada industri ATC Chips kapasitas 1000 kg/hari .....	97
Tabel 46 Hasil Perhitungan Analisis Kelayakan (Arus Kas).....	98
Tabel 47 Rekapitulasi kriteria kelayakan investasi industri ATC Chipskapasitas 1000 kg/hari .....	99
Tabel 48 Analisa Sensitivitas Investasi Industri ATC Chip .....	99

## DAFTAR GAMBAR

	Halaman
Gambar 1. Jenis-Jenis Rumput Laut .....	3
Gambar 2. Pohon Industri Komoditi Rumput Laut.....	33
Gambar 3. Pohon Industri Rumput Laut Berdasarkan Jenis Senyawa yang Dihasilkan.....	35
Gambar 4. Pohon Industri Rumput Laut Berdasarkan Diversifikasi Produk Rumput Laut (Sumber : PRPPSE-KP, 2003) .....	36
Gambar 5. Pengelompokan Industri Pengolahan Rumput Laut.....	37
Gambar 6. Rantai Pasok Rumput Laut Saat Ini di Sulawesi Selatan ..	39
Gambar 7. Mata Rantai Perdagangan dan Industri Rumput Laut Eucheuma sp .....	40
Gambar 8. Nilai Tambah Rumput Laut <i>Eucheuma cottonii</i> .....	41
Gambar 9. Volume Pasar Global Bahan Makanan Tahun 2009 .....	45
Gambar 10. Volume Pasar Global Hidrokoloid Pangan Tahun 2009...	46
Gambar 11. Nilai Tambah Pengolahan Rumput Laut .....	56
Gambar 12. Proses Produksi ATC Chip .....	69
Gambar 13. Desain Kelembagaan yang Terkait dan Perannya pada KM Pengolahan Rumput Laut.....	74
Gambar 14. Struktur Organisasi Pengelola.....	75
Gambar 15. Alur Proses (a) dan Alat Pengolah Limbah ATC Rumput Laut (b) .....	83
Gambar 16. Pengolahan Limbah Dengan Metode Aerasi Alami.....	85



## BAB I. KOMODITI RUMPUT LAUT



### A. Jenis Komoditi Rumput Laut

Rumput laut dibagi dalam empat kelas yaitu : *Chlorophyceae* (ganggang hijau), *Rhodophyceae* (ganggang merah), *Cyanophyceae* (ganggang biru), *Phaeophyceae* (ganggang coklat). Dari keempat kelas tersebut hanya dua kelas yang banyak digunakan sebagai bahan mentah industri, yaitu : *Rhodophyceae* (ganggang biasa) yang antara lain terdiri dari :

- a. *Gracilaria*, *Gelidium* sebagai penghasil agar-agar
- b. *Chondrus*, *Eucheuma*, *Gigartina* sebagai penghasil karaginan.
- c. *Fulcellaria* sebagai penghasil fulceran.
- d. *Phaeophyceae* (ganggang coklat) yang antara lain terdiri dari :  
*Ascephyllum*, *Laminaria*, *Macrocystis* sebagai penghasil alginat.

Pengembangan budidaya rumput laut di Indonesia dirintis sejak tahun 1980-an dalam upaya mengubah kebiasaan penduduk pesisir dari pengambilan sumberdaya alam ke arah budidaya rumput laut yang ramah lingkungan. Usaha budidaya ini selain dapat meningkatkan pendapatan masyarakat pembudidaya juga dapat digunakan untuk mempertahankan kelestarian lingkungan perairan pantai (Ditjenkan Budidaya, 2005). Pengembangan budidaya rumput laut mempunyai keunggulan dalam hal: (1) produk yang dihasilkan mempunyai kegunaan yang beragam, (2) tersedianya lahan untuk budidaya yang cukup luas serta (3) mudahnya

teknologi budidaya yang diperlukan (Departemen Kelautan dan Perikanan, 2001).

Rumput laut merupakan ganggang yang hidup di laut dan tergolong dalam divisio *thallophyta*. Keseluruhan dari tanaman ini merupakan batang yang dikenal dengan sebutan *thallus*. Bentuk *thallus* rumput laut ada bermacam-macam ada yang bulat seperti tabung, pipih, gepeng, bulat seperti kantong, rambut dan lain sebagainya. *Thallus* ini ada yang tersusun hanya oleh satu sel (uniseluler) atau banyak sel (multiseluler). Percabangan *thallus* ada yang *thallus dichotomus* (dua-dua terus menerus), *pinate* (dua-dua berlawanan sepanjang thallus utama), *pectinate* (berderet searah pada satu sisi thallus utama) dan ada juga yang sederhana tidak bercabang. Sifat substansi *thallus* juga beraneka ragam ada yang lunak seperti gelatin (*gelatinous*), keras diliputi atau mengandung zat kapur (*calcareous*), lunak bagaikan tulang rawan (*cartilagenous*), berserabut (*spongeous*) dan sebagainya (Soegiarto *et al*, 1978).

Jenis-jenis rumput laut yang sudah diketahui dapat digunakan di berbagai industri adalah yang menjadi sumber karaginan, agar-agar dan alginat. Karaginofit adalah rumput laut yang mengandung bahan utama polisakarida karagin, agarofit adalah rumput laut yang mengandung bahan utama agar-agar. Keduanya merupakan rumput laut merah (*Rhodophyceae*). Alginofit adalah rumput laut coklat (*Phaeophyceae*) yang mengandung bahan utama polisakarida alginat (Ditjen Perikanan Budidaya, 2005).

Rumput laut yang mengandung karaginan adalah dari marga *Eucheuma*. Karaginan ada tiga macam, yaitu *iota* karaginan dikenal dengan tipe *spinosum*, *kappa* karaginan dikenal dengan tipe *Cottonii* dan *lambda* karaginan. *Iota* karaginan berupa jeli lembut dan fleksibel atau lunak. *Kappa* karaginan berupa jeli bersifat kaku dan getas serta keras. Sedangkan *lambda* karaginan tidak dapat membentuk jeli, tetapi berbentuk cair yang *viscous*. *E. cottonii* dan *E. spinosum* merupakan rumput laut yang secara luas diperdagangkan, baik untuk keperluan bahan baku industri di dalam negeri maupun untuk ekspor.

Agarofit adalah jenis rumput laut penghasil agar. Jenis-jenis rumput laut tersebut adalah *Gracilaria* sp, *Gellidium* sp, dan *Gelidiella* sp. Agar-agar merupakan senyawa kompleks polisakarida yang dapat membentuk jeli. Kualitas agar-agar dapat ditingkatkan dengan suatu proses pemurnian

yaitu membuang kandungan sulfatnya. Produk ini dikenal dengan nama agarose.

Alginofit adalah jenis rumput laut penghasil alginat. Jenis-jenis rumput laut coklat penghasil alginat tersebut adalah *Sargassum* sp, *Turbinaria* sp, *Laminaria* sp, *Ascophyllum* sp, dan *Macrocystis* sp. Di Indonesia, *Sargassum* sp dan *Turbinaria* sp merupakan sumber utama alginat, tetapi karena kandungan alginat dalam kedua rumput coklat tersebut relatif tergolong rendah, sehingga secara ekonomis kurang menguntungkan dan belum banyak dibudidayakan di Indonesia. Permintaan *Sargassum* sp masih sangat terbatas.

Jenis rumput laut yang banyak dibudidayakan di Indonesia adalah jenis *Euचेuma cottonii* dan *Gracilaria* sp. Menurut Atmadja *et al* (1996) dalam Ditjen Perikanan Budidaya (2005) bahwa secara taksonomi rumput laut jenis *Euचेuma*, *Glacilaria* dan *Sargassum* dapat diklasifikasikan sebagai berikut:

Divisi	:	Rhodophyta	Rhodophyta	Phaeophyta
Kelas	:	Rhodophyceae	Rhodophyceae	Phaeophyceae
Ordo	:	Gigartinales	Gigartinales	Fucales
Famili	:	Solieriaceae	Gracilariaceae	Sargassaceae
Genus	:	<i>Euचेuma</i>	<i>Gracilaria</i>	<i>Sargassum</i>
Spesies	:	<i>Euचेuma cottonii</i>	<i>Gracilaria verrucosa</i>	<i>Sargassum polysystem</i>



*Euचेuma spinosum*



*Euचेuma cottonii*

Gambar 1. Jenis-Jenis Rumput Laut

Genus *Eucheuma* merupakan istilah populer di bidang niaga untuk jenis rumput laut penghasil karaginan. Nama istilah ini resmi bagi spesies *Eucheuma* yang ditentukan berdasarkan kajian filogenetis dan tipe karaginan yang terkandung di dalamnya. Jenis *Eucheuma* ini juga dikenal dengan *Kappaphycus* (Doty, 1987 dalam Yusron, 2005).

Ciri-ciri *Eucheuma cottonii* adalah *thallus* dan cabang-cabangnya berbentuk silindris atau pipih, percabangannya tidak teratur dan kasar (sehingga merupakan lingkaran) karena ditumbuhi oleh *nodulla* atau *spine* untuk melindungi *gametan*. Ujungnya runcing atau tumpul berwarna coklat ungu atau hijau kuning. Spina *Eucheuma cottonii* tidak teratur menutupi *thallus* dan cabang-cabangnya. Permukaan licin, *cartilaginous*, warna hijau, hijau kuning, abau-abu atau merah. Penampakan *thallus* bervariasi dari bentuk sederhana sampai kompleks (Ditjenkan Budidaya, 2005).

*Gracilaria verrucosa* memiliki ciri *thallus* silindris, licin berwarna kuning coklat atau kuning hijau. Percabangan berselang-seling tidak beraturan, kadang-kadang berulang-ulang memusat ke bagian pangkal. Cabang-cabang lateral memanjang menyerupai rambut, ukuran panjang sekitar 25 cm dan diameter *thallus* sekitar 0.5 – 1.5 mm.

*Sargassum polycystum* memiliki *thallus* silindris berduri-duri kecil rapat, *holdfast* berbentuk cakram kecil di atasnya terdapat perakaran/stolon yang rimbun ke segala arah. Batang pendek dengan percabangan utama tumbuh rimbun di bagian ujungnya, dapat mencapai tinggi sekitar 2 m. Daun kecil, lonjong, panjang 3 cm, lebar 1 cm, pinggir bergerigi, ujung melengkung rata atau runcing, *crustomata* jelas, urat daun tidak begitu jelas. Gelembung udara bulat telur, terletak pada percabangan batang, ujung membulat, tumpul atau meruncing seperti duri. Organ reproduksi, bulat memanjang atau gepeng dengan pinggir berduri-duri, terdapat dalam rangkaian dengan daun dan gelembung udara.

Di bidang budidaya laut baru budidaya *Eucheuma* yang berkembang pesat. Teknologi budidaya rumput laut *Eucheuma* sp cukup sederhana dan mudah diaplikasikan bagi masyarakat pembudidaya. Oleh karena itu usaha budidaya *Eucheuma* sp cepat berkembang. Metode budidaya yang banyak diaplikasikan oleh masyarakat pembudidaya adalah *longline* atau metode rawai (apung). Metode ini sangat praktis dan murah biayanya karena bahan utama yang digunakan yaitu berupa beberapa batang bambu, tali nilon atau tali rafia, botol plastik bekas, dan semen beton sebagai jangkar.

Fungsi dari masing-masing bahan tersebut adalah sebagai berikut: (1) bambu berfungsi sebagai tempat untuk mengikat tali bentangan; (2) tali nilon No. 4 dibentangkan dengan jarak 50 m dan masing-masing ujungnya diikat dengan bambu; (3) botol plastik bekas berfungsi sebagai pelampung setiap tali bentangan; (4) bola plastik sebagai pelampung utama pada kedua ujung tali bentangan; (5) semen beton berfungsi sebagai jangkar agar posisi bentangan tali tetap stabil dan tidak hanyut terbawa arus atau ombak; (6) tali nilon no.1 dengan fungsi sebagai pengikat rumpunan bibit rumput laut dengan jarak tanam 25 cm. Sedangkan lama pemeliharaan tergantung dari jenis rumput laut yang dipelihara namun yang umum adalah 45 hari/siklus, sehingga dalam satu tahun dapat dilakukan panen sebanyak 6–7 kali (Yunus, 2006).

Produksi yang dicapai pada setiap unit rakit apung tergantung dari jumlah dan panjang bentangan tali yang digunakan. Untuk satu unit rakit apung yang terdiri atas 25 tali bentangan dengan panjang masing-masing 50 meter dengan padat tebar bibit *Eucheuma* sp sekitar 1 ton, dengan produksi rumput laut basah sekitar 8 – 10 ton/mt, atau setara dengan 800 – 1.000 kg rumput laut kering. Setiap 8 (delapan) ton rumput laut basah bisa menghasilkan 1 (satu) ton rumput laut kering.

## **B. Budidaya dan pengembangan komoditi rumput laut**

Usaha budidaya rumput laut di Indonesia masih sangat rendah. Hal tersebut salah satu penyebabnya adalah keterbatasan dukungan modal usaha dari lembaga keuangan, baik pemerintah maupun swasta. Selain rendahnya dukungan teknologi, juga tidak ada insentif dari Pemerintah Daerah guna menjaring investor dan menarik minat masyarakat lokal untuk membudidayakan rumput laut. Mengacu pada pohon industri komoditi rumput laut, prospek pengembangan industri berbasis rumput laut meliputi: industri tepung rumput laut, makanan dan minuman ringan, agar-agar, karaginan dan alginat.

Pengembangan komoditi rumput laut sebagai fokus dari salah satu produk atau komoditi unggulan sektor perikanan merupakan langkah strategis yang dipilih dengan pertimbangan bahwa: (1) pada tingkat pengembangan budidaya memiliki daya serap tenaga kerja yang tinggi, teknologi budi daya yang sederhana, masa tanam yang relatif pendek

sekitar 45 hari (*quick yield*) dan biaya per unit produksi relatif sangat murah; (2) pada tingkat pengolahan hasil rumput laut melalui pengembangan industri pengolahan rumput laut memerlukan dukungan sektor lain. Potensi sumberdaya lahan untuk budidaya rumput laut dengan luas indikatif sekitar 770 ribu ha, yang telah dimanfaatkan hingga tahun 2007 baru seluas 20.443 ha dengan produksi mencapai 1.620.200 ton (berat basah) atau setara dengan 324.040 ton (berat kering). Indonesia selaku negara produsen rumput laut dunia pada tahun 1998-2002 masih berada pada peringkat ke-lima, setelah Philipina, China, Jepang dan Korea. Perkembangan hingga tahun 2006, Indonesia dapat mencapai peringkat ke-empat produsen utama dunia setelah Chili, Maroko dan Philipina. Bila dilihat perkembangan produksi rumput laut sejak tahun 2007 dengan target rata-rata per tahun 60%, maka peluang menjadi produsen utama rumput laut dunia pada tahun 2012 akan dapat tercapai. Diperlukan kebijakan percepatan pengembangan rumput laut dengan arah dan penekanan pada aspek peningkatan produksi perikanan melalui pengembangan budidaya yang diiringi peningkatan industri pengolahan hasil produksi guna meningkatkan nilai tambah produk atau komoditi perikanan di dalam negeri serta meningkatkan ekspor. Pengembangan industri perikanan nasional perlu dikembangkan dari tingkat hulu sampai hilir dan pada skala kecil rumah tangga sampai skala besar produksi massal ke seluruh wilayah Indonesia sejalan dengan upaya mempercepat pembangunan daerah, pembangunan kemandirian ekonomi dan pemerataan pembangunan dengan memberikan kesempatan kepada daerah untuk mengatur dan mengelola potensi SDA yang dimiliki.

### **C. Perdagangan rumput laut**

Permintaan perdagangan internasional rumput laut yang dapat dikonsumsi terus meningkat sejak 50 tahun terakhir. Kebutuhan tersebut tidak dapat dipenuhi secara keseluruhan dari cadangan alami dan sekarang sekitar 90% berhasil dipasok dari hasil budidaya. Industri ekstraksi rumput laut terus berkembang setelah Perang Dunia II, sehingga mulai terjadi kekurangan bahan baku dari alam dan mendorong usaha budidaya berkembang pesat. Ekstraksi rumput laut menghasilkan 3 (tiga) jenis *hydrocolloids*, senyawa pengental dan pembentuk jelly yang meliputi alginat, agar-agar dan karaginan. Dengan perhitungan kasar, 1 (satu) juta

ton rumput laut basah yang diekstrak dapat menghasilkan *hydrocolloids* sebesar 55.000 ton dengan nilai USD\$ 585 juta. Raksasa industri *hydrocolloids* berada di Denmark dan Amerika Serikat.

1. **ALGINAT** mulai diproduksi secara komersial sejak tahun 1930. Alginat umumnya diekstrak dari rumput laut coklat yang sekarang banyak dibudidayakan karena harganya mulai mahal untuk memenuhi kebutuhan industri. Nilai produksi tahunan alginat sekitar USD\$ 213 juta. Penggunaan alginat sangat luas mulai dari industri briket batubara, kosmetik keramik, keju, es krim, pasta gigi, cat, ban, semir dan kertas. Tak tertutup kemungkinan penggunaan produk turunan dari rumput laut ini semakin meluas lagi di masa mendatang.
2. **AGAR-AGAR** ditemukan pada tahun 1658 di Jepang dari hasil ekstraksi algae merah dengan air panas. Produksi agar-agar sebagian besar menggunakan rumput laut hasil budidaya. Kebutuhan agar-agar dunia mencapai 10.000 ton per tahun dengan konsumen utama: Jepang (2.000 ton per tahun), Amerika Serikat (1.000 ton per tahun dimana 80% berasal dari impor), dan Jerman (210 - 400 ton per ton). Negara Asia yang banyak menggunakan agar-agar antara lain Thailand, Singapura dan Malaysia.
3. **KARAGINAN** telah dikenal sejak abad 19 dan semula dikembangkan dari rumput laut merah kecil *Irish Moss* yang biasa tumbuh di perairan dingin. Industri karaginan berkembang pesat dengan ditemukan berbagai jenis rumput laut lain yang mengandung karaginan tinggi dan dapat dibudidayakan di perairan tropis dengan biaya relatif lebih murah. Volume pasar produk karaginan (Jasuda,2013) mencapai 15.000-20.000 ton per tahun yang tersebar di Eropa (35%), Asia Pasifik (25%), Amerika Utara (25%), dan Amerika Selatan (15%). Mayoritas penggunaan karaginan untuk kebutuhan industri makanan dan minuman, serta industri kosmetik dan farmasi.

Rumput laut dapat juga digunakan sebagai bahan pakan yang mempunyai khasiat sangat baik untuk menyehatkan dan meningkatkan reproduksi ternak. Tahun 1960 Norwegia telah memelopori industri bahan aditif pakan yang dibuat dari tepung rumput laut coklat kering.

Sekitar 50.000 ton rumput laut basah dapat menghasilkan 10.000 ton bahan pakan dengan nilai USD\$ 5 juta.

Mayoritas ekspor masih dalam bentuk kering matahari dari jenis *Gracillarta spp.*, *Euchema cotonii* dan *E. spinosum* dengan tujuan China, Hong Kong, Spanyol, Jepang dan Philippina. Nilai ekspor rumput laut berkontribusi sekitar 1% dari total ekspor hasil perikanan. Rumput laut dapat dikembangkan dengan cepat secara massal dengan biaya relatif murah pada lingkungan yang sesuai. Indonesia mempunyai perairan yang sangat luas dan mendukung untuk rumput laut, oleh karenanya rumput laut saat ini menjadi salah satu program revitalisasi Perikanan Budidaya. Spesies rumput laut yang dikembangkan antara lain *Gracillaria sp.* (agarofit, penghasil agar-agar) dan *Euchema sp.* (karaginofit, penghasil karaginan). Titik-titik kritis pada pengembangan industri rumput laut antara lain: ketersediaan bibit bermutu, pengetahuan dan keterampilan para pembudidaya untuk menghasilkan produk prima guna meningkatkan posisi tawar kepada para pedagang pengumpul, serta kesesuaian (*link and match*) antara industri pengolah dengan para pembudidaya yang masih rendah.

Jenis-jenis rumput laut lain yang berada di perairan Indonesia antara lain dari kelompok rumput laut coklat yang meliputi *Laminaria*, *Dyctyota apiculata*, *Hydroclathrus clathrus*, *Padina australis*, *Sargassum aquilifolium*, *Sargassum polycystum*, *Sargassum siliquosum*, *Turbinaria ornata* dan *Turbinaria conoides*. Terdapat 2 (dua) kelompok rumput laut yang telah menjadi produk budidaya bernilai ekonomi, yaitu *Gracilaria sp.* dan *Eucheuma sp.* Kedua rumpun ini telah berhasil dibudidayakan dan telah diperdagangkan secara luas karena dibutuhkan dalam jumlah besar sebagai bahan baku industri. Indonesia dengan pantai yang dimilikinya juga tengah membidik 2 (dua) rumpun rumput laut tersebut.

Kelompok *agrofit* (*Gracilaria*) memberikan hasil olahan berupa agar-agar (tepung, batang dan lembaran agar), sedangkan kelompok karaginofit memberikan hasil olahan berupa tepung karaginan. Kedua kelompok tersebut memiliki karakteristik yang berbeda secara biologis maupun bisnis, sehingga membutuhkan strategi pengembangan yang berbeda. Kelompok pertama memiliki nilai jual yang relatif rendah, karena kebutuhan dunia industri terhadap hasil ekstraksi kelompok *agrofit* lebih terbatas terutama untuk keperluan dalam negeri, sebagai pakan organisme herbivora, seperti *abalone* dan ikan baronang, media bakteri, industri

makanan dan minuman, serta industri farmasi. Meskipun demikian, usaha budidaya jenis ini dapat dilakukan di air tambak dengan genangan yang stagnan, relatif keruh, salinitas dan suhu air berfluktuasi besar, sehingga dapat diintergrasikan dengan udang dan bandeng. Kemampuan produk rumput laut *gracilaria* sebagai bahan baku agar-agar di Indonesia hanya sekitar 8.000 ton per tahun, padahal kebutuhan industri mencapai 45.000 ton per tahun dan diperkirakan akan terus meningkat. Sedangkan kelompok kedua memiliki nilai jual yang lebih tinggi namun membutuhkan lokasi yang spesifik dengan persyaratan ketat, yaitu perairan pantai yang jernih, suhu dan salinitas stabil, ada gerakan air yang cukup kuat, serta dibudidayakan di perairan pantai dan laut yang membutuhkan sarana transportasi laut.

Dilihat dari aspek sosial dan ekonomi, pengembangan industri pengolahan berbasis komoditi rumput laut diyakini akan memberi dampak yang positif karena beberapa alasan sebagai berikut:

1. Pada tingkat rantai pasokan, budidaya rumput laut dapat dilakukan oleh semua lapisan masyarakat dan keluarga, sehingga dapat lebih efisien, karena semua anggota keluarga dapat diberdayakan.
2. Budidaya rumput laut tidak membutuhkan siklus panen yang panjang, hanya diperlukan 45 sampai dengan 60 hari untuk bisa memanen hasil, sehingga memiliki *payback period* yang sangat cepat.
3. Komoditi hasil budidaya rumput laut memiliki nilai jual yang fluktuatif, tahun 2010 di tingkat petani 1 (satu) kg rumput laut kering telah memiliki harga antara Rp 10.000 untuk *Euchema Cotoni*, sedangkan untuk *Gracilaria SP* harganya Rp.2000,-/kg rumput laut kering sehingga dirasakan berat untuk petani pada saat harga sedang jatuh.
4. Dibandingkan dengan alternatif investasi lain, budidaya rumput laut relatif tidak membutuhkan biaya investasi yang besar, karena volume budidaya dapat disesuaikan dengan kemampuan petani, sehingga dapat dilakukan oleh siapa saja.
5. Budidaya rumput laut juga tidak membutuhkan biaya perawatan yang besar, karena tidak membutuhkan obat-obatan tambahan, hanya dibutuhkan ketekunan dan rutinitas pemeriksaan di lapangan, selebihnya alam yang akan merawat dan membesarkan.

Pada tingkat industri, dampak sosial dan ekonomi pengembangan industri pengolahan berbasis komoditi rumput laut juga sangat positif, paling tidak apabila dilihat dari beberapa alasan sebagai berikut :

1. Industri pengolahan rumput laut memiliki keberlanjutan yang sangat baik dan didukung oleh ketersediaan pasokan bahan baku yang baik, sehingga terhindar dari berbagai biaya kelangkaan bahan baku.
2. Industri pengolahan rumput laut memiliki akses dan potensi pasar yang sangat luas, dikarenakan permintaan dan penggunaan hasil pengolahan rumput laut yang semakin meluas (makanan, minuman, kosmetik, cat, kertas, dan lain-lain), sementara dari sisi penawaran tidak banyak negara dan daerah yang mampu menyediakan bahan baku rumput laut, dan Indonesia memiliki potensi yang tinggi untuk menyediakan bahan baku rumput laut.
3. Industri pengolahan rumput laut ini juga dapat dilakukan oleh pelaku yang sama dengan pelaku budidaya rumput laut, karena dapat dikembangkan dengan skala rumah tangga maupun skala industri, sehingga waktu tunggu panen, selain digunakan untuk perawatan budidaya, juga dapat digunakan untuk pengolahan rumput laut hasil budidayanya. Dengan demikian, industri pengolahan rumput laut ini dapat dikembangkan di lingkungan masyarakat, sehingga manfaat yang diterima masyarakat semakin besar dan nyata.
4. Industri pengolahan rumput laut ini juga relatif tidak membutuhkan peralatan dengan investasi tinggi dan tidak juga membutuhkan keahlian khusus yang terlalu tinggi. Kebutuhan akan kualifikasi tinggi, seperti pengukuran standar kadar tertentu dapat dibantu oleh tenaga pendamping atau petugas lapangan dari dinas terkait di daerah.
5. Untuk pengembangan rumput laut *Gracillaria* dan *Cottoni* menjadi agar-agar dan karaginan membutuhkan peralatan yang sama dengan proses yang berbeda sehingga untuk pengolahan lebih lanjut menjadi makanan dan minuman berbasis rumput laut dapat dikembangkan kelembagaan yang melibatkan kelompok tani rumput laut, industri kecil makanan dan minuman.

## BAB II. PROFIL KOMODITI RUMPUT LAUT DI DAERAH PRODUKSI DAN NASIONAL



### A. Profil Komoditi Rumput Jawa Timur

Provinsi Jawa Timur merupakan penghasil rumput laut sekaligus salah satu pusat perdagangan rumput laut untuk kepentingan ekspor dan kebutuhan industry dalam negeri. Produksi Rumput laut terbesar di Kabupaten sumenep dengan produksi 500.353 Ton/tahun. Produksi selengkapnya disajikan pada Tabel berikut.

Tabel 1. Produksi Rumput Laut Jawa Timur Per Kabupaten  
(Satuan Kg/tahun) 2015

Kabupaten / Kotamadya	Jumlah
1. <b>Kabupaten Pamekasan</b>	210.583
2. <b>Kabupaten Sumenep</b>	599.353.770
3. <b>Kabupaten Probolinggo</b>	79.320
4. <b>Kabupaten Situbondo</b>	439.800
5. <b>Kabupaten Banyuwangi</b>	7.515.725
6. <b>Kabupaten Pacitan</b>	5.030
<b>Jumlah - Total</b>	<b>607.604.228</b>

Sumber : Dinas Kelautan dan Perikanan Provinsi Jawa Timur

Untuk Kabupaten Sumenep telah dilakukan Survey dan wawancara untuk pengumpulan data di daerah Budidaya. Produksi dan Nilai Produksi Budidaya Rumput Laut di Kabupaten Sumenep disajikan pada Tabel berikut.

Tabel 2. Produksi dan Nilai Produksi Budidaya Rumput Laut di Kabupaten Sumenep Tahun 2014

Kecamatan <i>District</i>	Produksi <i>Production</i> (Ton)	Nilai Produksi <i>Production Value</i> (000)
(1)	(2)	(3)
010 Pragaan	-	-
020 Bluto	109.262,19	222.848.622
030 Saronggi	120.355,18	246.186.225
040 Giligenting	47.828,45	97.576.001
050 Talango	45.521,87	92.339.061
060 Kalianget	-	-
070 Kota Sumenep	-	-
071 Batuan	-	-
080 Lenteng	-	-
090 Ganding	-	-
100 Guluk-Guluk	-	-
110 Pasongsongan	-	-
120 Ambunten	619,25	1.388.900
130 Rubaru	-	-
140 Dasuk	-	-
150 Manding	-	-
160 Batuputih	-	-
170 Gapura	33.615,03	68.544.385
180 Batang Batang	-	-
190 Dungkek	46.268,76	94.487.086
200 Nonggunong	-	-
210 Gayam	-	-
220 Raras	6.460,54	13.142.984
230 Sapeken	156.285,99	318.799.454
240 Arjasa	6.991,92	14.207.684
241 Kangayan	10.487,87	21.311.526
250 Masalembu	-	-
<b>Jumlah/Total</b>	<b>583.697,05</b>	<b>1.190.831.928</b>

Sumber: Dinas Kelautan dan Perikanan Kabupaten Sumenep, dalam BPS 2015

Data ekspor dan Impor produk rumput laut dan turunannya disajikan pada Tabel berikut.

Tabel 3. Data Ekspor Komoditi Rumput Laut Dan Produk Olahan Rumput Laut Jawa Timur

NO	HS 10 DGT	DESKRIPSI	2013		2014		2015	
			Vol (KGM)	Nilai (US\$)	Vol (KGM)	Nilai (US\$)	Vol (KGM)	Nilai (US\$)
1	1212211000	Eucheuma spp,fresh,chilled,frozen,dried, for human consumption	25,026,708	27,879,110	27205688	32819086	28,957,356.80	26,400,211.85
2	1302391010	Carageenan in powder form	2,338,985	19,223,260	2270268	21133514	2,217,371.00	17,975,830.00
3	1212219000	Other seaweed & algae, fresh, chilled, frozen,dried, for human consumption	43,962,454	28,662,290	24382342	25203822	21,410,185.01	14,355,872.12
4	1302310000	Agar-agar	545,852	5,777,772			599,453.76	7,717,663.34
5	1212292000	Seaweeds & oth algae,fresh,chilled/dried for oth,not for human consumption	7,648,751	7,424,397	7481976	9241993	6,307,475.25	5,727,418.00
6	1212990000	Other vegetable product, for human consumption, n.e.s or included	2,819,436	3,950,653	5,005,525	13,356,468	3,439,076.30	4,558,594.78
7	1212291900	Seaweeds & oth algae,fresh,chilled/dried used in dyeing,tanning,perfumery	4,607,021	2,774,734	10984336	4178817	12,735,615.26	4,433,517.35
8	1302391090	Carageenan not in powder form	8,000	12,000	2527	4278	239,610.00	1,927,876.00
9	1302399000	Oth mucilages & thickeners, whether/not modified,derived from vegetable produc	175,260	471,387	114398	275323	127,702.00	467,297.00
10	1212212000	Gracilaria lichenoides,fresh,chilled, frozen,dried, for human consumption	1,690,328	1,146,840	2271262	2640958	705,150.00	440,172.00
11	1212291100	Seaweeds & oth algae,fresh,chilled/dried of a kind used in pharmacy	378,694	194,672	25000	23750	782,156.00	110,957.10
12	1302200000	Pectic substances, pectinates & pectates	48,192	24,097	130052	55006	175,431.00	87,717.00
13	1302199000	Other vegetable saps and extracts	3,956	75,792	6639	33475	2,160.00	80,818.40
14	1212939000	Sugar cane, fresh,chilled,frozen/dried, whether/not	435,425	91,870	20000	5050	137,760.00	31,690.00

*Pengolahan rumput laut dan kelayakan industrinya*

NO	HS 10 DGT	DESKRIPSI	2013		2014		2015	
			Vol (KGM)	Nilai (US\$)	Vol (KGM)	Nilai (US\$)	Vol (KGM)	Nilai (US\$)
		ground, not for planting						
15	1302320000	Mucilages&thickeners, whether/not modif, derived from locust beans/guar seeds	0	0	10000	33000	3,992.00	15,421.00
16	1302192000	Extracts and tinctures of cannabis	0	0	8,000	7,480	0	0
17	1302193000	Other medicinal extracts derived from vegetable products, whether/not modifi	43	291	1,425	4,760	0	0
18	1302119000	Saps and extracts of other opium,whether or not modified	0	0	15	31	0	0
19	1212910000	Sugar beet, fresh,chilled, frozen/dried, whether/not ground	0	0	60	18	0	0
20	1212293000	Seaweeds & oth algae,frozen, not for human consumption	45,000	11,937	0	0	0	0
21	1212940000	Chicory roots, fresh,chilled,frozen/drie whether/not ground	0	0	0	0	0	0
	Grand Total		89,734,105	97,721,102	79,919,513	109,016,829	77,840,494.38	84,331,055.93

Sumber: Dinas Perindag, Provinsi Jawa Timur

Tabel 4. Data Negara Tujuan Ekspor Komoditi Rumput Laut Dan Produk Olahan Rumput Laut Jawa Timur

NO	NEGARA	2013		2014		2015	
		Vol (KGM)	Nilai (US\$)	Vol (KGM)	Nilai (US\$)	Vol (KGM)	Nilai (US\$)
1	CHINA	73,653,339	55,821,715	56,534,105	53,531,171	54,798,319.37	35,971,113.84
2	JAPAN	1,270,143	4,792,293	894,469	6,608,801	720,152.00	6,084,728.14
3	NETHERLANDS	88,452	318,720	74,878	414,045	774,064.00	5,478,445.00
4	DENMARK	902,500	4,513,814	280,400	3,609,204	484,800.00	4,368,496.00
5	CHILE	1,081,433	2,541,673	697,475	3,697,753	1,020,530.00	4,115,794.25
6	PHILIPPINES	3,235,647	4,495,283	4,263,780	6,134,407	3,064,642.00	3,165,074.50
7	VIET NAM	1,801,433	1,139,368	4,984,440	3,390,561	4,908,842.00	2,895,962.10
8	KOREA, REPUBLIC OF	1,673,881	1,881,983	1,684,383	2,481,970	3,139,337.00	2,834,702.00
9	CANADA	0	0	1,437,586	1,526,976	3,316,600.00	2,628,576.00
10	GERMANY, FED. REP. OF	847,489	6,024,928	901,675	7,843,919	145,639.00	2,618,687.66

.Pengolahan rumput laut dan kelayakan industrinya

NO	NEGARA	2013		2014		2015	
		Vol (KGM)	Nilai (US\$)	Vol (KGM)	Nilai (US\$)	Vol (KGM)	Nilai (US\$)
11	RUSSIA FEDERATION	159,500	1,456,572	145,000	1,414,775	234,000.00	2,273,158.00
12	UNITED STATES	2,001,822	3,852,719	3,241,273	5,256,491	1,162,377.25	2,261,607.00
13	FRANCE	1,040,000	1,456,350	1,318,405	1,678,509	1,545,920.00	1,866,998.00
14	ITALY	155,020	2,334,316	102,715	1,902,659	96,675.00	1,639,410.03
15	BRAZIL	164,000	978,380	208,700	1,337,026	274,000.00	1,630,254.00
16	THAILAND	146,915	468,247	509,453	1,172,630	413,724.00	1,569,584.32
17	TAIWAN	335,573	852,979	592,064	925,770	491,675.00	617,134.92
18	UNITED KINGDOM	221,000	1,532,105	192,000	1,567,715	80,000.00	457,450.00
19	MALAYSIA	77,516	124,937	535,332	695,051	361,634.00	372,450.60
20	AUSTRALIA	78,124	401,321	135,234	229,541	50,793.00	316,563.00
21	HONG KONG	317,738	114,870	288,348	122,560	202,619.76	205,294.36
22	SINGAPORE	132,698	274,377	111,148	200,310	90,887.00	141,287.92
23	ARGENTINA	0	0	0	0	25,000.00	132,500.00
24	MEXICO	15,000	92,519	18,000	144,130	18,000.00	131,850.00
25	LITHUANIA	0	0	0	0	7,000.00	110,500.00
26	SPAIN	232,875	1,444,812	568,300	2,961,636	222,000.00	107,100.00
27	INDIA	61,000	297,394	0	0	20,280.00	81,444.00
28	URUGUAY	6,000	111,100	1,000	22,000	3,000.00	55,648.00
29	EAST TIMOR	4,581	6,331	141,539	57,808	128,425.00	54,943.29
30	SAUDI ARABIA	3,830	63,470	1,680	5,635	6,884.00	52,603.00
31	TURKEY	17,000	227,000	2,000	20,000	2,000.00	30,000.00
32	POLAND	0	0	0	0	2,000.00	28,160.00
33	MOROCCO	3,000	49,505	0	0	25,000.00	24,000.00
34	SOUTH AFRICA	6,500	51,925	3,000	25,625	2,650.00	7,168.00
35	BANGLADESH	0	0	0	0	1,000.00	2,327.00
36	SAMOA	0	0	0	0	25.00	41.00
37	BELGIUM	0	0	10,000	33,000	0	0
38	MAURITIUS	0	0	625	3,700	0	0
39	YEMEN	0	0	450	1,393	0	0
40	TONGA	0	0	106	54	0	0
41	PAPUA NEW GUINEA	0	0	39,950	4	0	0
42	MYANMAR	96	96	0	0	0	0
Grand Total		89,734,105	97,721,102	79,919,513	109,016,829	77,840,494.38	84,331,055.93

Sumber: Dinas Perindag, Provinsi Jawa Timur

Tabel 5. Data Impor Komoditi Rumput Laut dan Produk Olahan  
Rumput Laut Jawa Timur

NO	HS 10 DGT	DESKRIPSI	2013		2014		2015	
			Vol (KGM)	Nilai (US\$)	Vol (KGM)	Nilai (US\$)	Vol (KGM)	Nilai (US\$)
1	130239900	Oth mucilages & thickeners, whether/not modified, derived from vegetable produc	261,097	2,746,038	247,739	3,300,635	254,298	2,982,257
2	130212000	Saps and extracts of liquorice, whether or not modified	717,393	7,379,463	550,252	6,478,337	181,062	2,092,983
3	130232000	Mucilages&thickeners, whether/not modified, derived from locust beans/guar seeds	901,764	5,687,619	1,239,293	3,457,433	980,436	1,823,463
4	130219900	Other vegetable saps and extracts	15,444	201,636	7,474	218,270	81,329	1,117,891
5	130213000	Saps and extracts of hops, whether or not modified	5,333	266,770	5,929	291,120	4,354	211,365
6	130219300	Other medicinal extracts derived from vegetable products, whether/not modify	145	20,704	220	32,386	40,210	173,530
7	121299000	Other vegetable product, for human consumption, n.e.s or included	0	0	0	0	120,646	103,159
8	130220000	Pectic substances, pectinates & pectates	26,916	290,662	11,501	119,777	7,751	102,663
9	130231000	Agar-agar	76,724	495,106	20,700	64,911	29,500	91,225
10	121221900	Other seaweed & algae, fresh, chilled, frozen, dried, for human consumption	30,000	43,500	154,802	109,395	30,000	43,650
11	130239101	Carageenan in powder form	79,700	1,528,040	7,700	127,920	0	0
12	130219500	Japan (or chinese) lacquer (natural lacquer)	30	21,300	0	0	0	0

NO	HS 10 DGT	DESKRIPSI	2013		2014		2015	
			Vol (KGM)	Nilai (US\$)	Vol (KGM)	Nilai (US\$)	Vol (KGM)	Nilai (US\$)
13	130211900	Saps and extracts of other opium, whether or not modified	1,000	1,370	0	0	0	0
Grand Total			2,115,546	18,682,208	2,245,610	14,200,184	1,729,586	8,742,186

Sumber: Dinas Perindag, Provinsi Jawa Timur

Tabel 6. Data Negara Asal Impor Komoditi Rumput Laut Dan Produk Olahan Rumput Laut Jawa Timur

NO	NEGARA	2013		2014		2015	
		Vol (KGM)	Nilai (US\$)	Vol (KGM)	Nilai (US\$)	Vol (KGM)	Nilai (US\$)
1	CHINA	135,454	1,710,644	215774	3023657	308,166	3,663,979
2	UNITED STATES	938,537	9,291,156	862399	7640940	259,390	2,057,192
3	INDIA	561,000	3,383,370	780000	1747900	701,000	944,925
4	KOREA, REPUBLIC OF	105,200	1,184,000	40000	500000	62,148	689,571
5	GERMANY, FED. REP. OF	5,042	81,866	6310	90808	44,855	335,695
6	NETHERLANDS	60,275	475,680	9	7195	79,843	247,153
7	SPAIN	11,115	106,010	7000	67300	118,500	155,500
8	IRELAND	0	0	3060	15993	23,600	130,479
9	SWITZERLAND	31	21,374	20575	96612	20,270	122,587
10	PAKISTAN	59,916	334,818	80000	256000	40,000	116,580
11	JAPAN	2,567	52,210	4826	49417	12,597	69,037
12	CANADA	52,000	161,200	13000	40300	19,500	62,725
13	PHILIPPINES	1,350	10,300	1400	11320	6,000	45,000
14	TAIWAN	30,000	43,500	45000	65475	30,000	43,650
15	PERU	0	0	0	0	2,000	14,000
16	BRAZIL	0	0	1440	15604	460	13,328
17	IRAN (ISLAMIC REPUBLIC OF)	0	0	1000	10750	1,000	10,850
18	SLOVENIA	0	0	0	0	40	9,618
19	FRANCE	2,725	47,650	25	1606	137	7,677
20	SWAZILAND	0	0	0	0	75	2,163
21	SINGAPORE	1,056	10,138	2	136	5	477
22	MALAYSIA	0	0	19,324	239,900	0	0
23	BELGIUM	0	0	16,000	196,272	0	0
24	INDONESIA(BATAM)	0	0	109,802	43,920	0	0
25	AUSTRALIA	0	0	10,024	28,500	0	0
26	UNITED KINGDOM	1,140	6,751	940	25,968	0	0
27	THAILAND	16,188	46,841	7,700	24,611	0	0
28	DENMARK	119,300	1,574,414	0	0	0	0
29	ITALIA	10,650	119,636	0	0	0	0
Grand Total		2,113,546	18,661,558	2,245,610	14,200,184	1,729,586	8,742,186

Sumber: Dinas Perindag, Provinsi Jawa Timur

## B. Profil Komoditi Rumput Laut di Sulawesi Selatan.

Di bidang Kelautan dan Perikanan, Sulawesi Selatan memiliki tiga produk unggulan yaitu rumput laut, udang dan ikan tuna. Khusus untuk komoditi rumput laut, Sulawesi Selatan menempatkan pada posisi tertinggi karena potensinya besar dan pasar prospektif namun belum dimanfaatkan secara optimal. Ada 2 jenis rumput laut dari 37 jenis yang ekonomis dominan dikembangkan di Sulawesi Selatan melalui integrasi program revitalisasi dan program daerah yaitu *Eucheuma cottonii* (budidaya laut) dan *Gracillaria varrucosa* (budidaya tambak). Areal budidaya di laut 193.700 ha dan tambak 32.000 ha. Luas budidaya rumput laut di laut maupun di tambak terus mengalami peningkatan. Produksi dan nilai produksi Komoditi Rumput Laut Menurut Kabupaten/Kota Tahun 2014 disajikan pada Tabel berikut.

Tabel 7. Produksi Komoditi Rumput Laut Menurut Kabupaten/Kota Tahun 2014

Satuan : Ton

No	Kabupaten /Kota	Jenis Komoditi Rumput Laut			
		E. Cottonii	E.Spinosium	Gracillaria	Jumlah
1.	Luwu	356.385,5	-	271.550,1	627.935,6
2.	Luwu Utara	33.155,5	-	147.190,8	180.346,3
3.	Wajo	138.504,0	-	13.205,0	151.709,0
4.	Bone	125.019,8	-	75.499,8	200.519,6
5.	Sinjai	-	12.112,0	16.964,0	29.076,0
6.	Bulukumba	128.360,0	-	700,0	129.060,0
7.	Selayar	7.655,8	-	-	7.655,8
8.	Bantaeng	85.416,0	1.061,7	-	865.477,7
9.	Jeneponto	120.979,0	-	-	120.979,0
10.	Takalar	623.720,0	110.252,0	76.848,4	810.820,4
11.	Makassar	-	-	-	-
12.	Maros	8,3	-	7,2	15,5
13.	Pangkep	148.652,0	-	3.582,6	152.234,6
14.	Barru	798,0	-	-	798,0
15.	Pare-Pare	-	-	-	-
16.	Pinrang	3.582,3	-	130,3	3.712,6

No	Kabupaten /Kota	Jenis Komoditi Rumput Laut			
		E. Cottonii	E.Spinosium	Gracillaria	Jumlah
17.	Gowa	-	-	-	-
18.	Luwu Timur	133.107,0	-	138.802,0	271.909,0
19.	Palopo	31.123,1	-	84.406,6	115.529,7
20.	Sidrap	-	-	-	-
21.	Enrekang	-	-	-	-
22.	Soppeng	-	-	-	-
23.	Tana Toraja	-	-	-	-
24.	Toraja Utara	-	-	-	-
Total		1.936.466,3	123.425,7	828.886,8	2.888.778,8

Sumber : Buku Saku Statistik Perikanan Budidaya Sulawesi Selatan 2014, Dinas Kelautan dan Perikanan Provinsi Sulawesi Selatan, 2015.

Tabel 8. Nilai Produksi Komoditi Rumput Laut Menurut Kabupaten/Kota Tahun 2014

Satuan : Rp.1000

No	Kabupaten/ Kota	Jenis Komoditi Rumput Laut			
		E. Cottonii	E.Spinosium	Gracillaria	Jumlah
1.	Luwu	534.578.250,0	271.550.100,0	-	806.128.350,0
2.	Luwu Utara	49.733.250,0	147.190.800,0	-	196.924.050,0
3.	Wajo	207.756.000,0	13.205.000,0	-	220.961.000,0
4.	Bone	187.529.700,0	75.499.800,0	-	263.029.500,0
5.	Sinjai	-	16.964.000,0	18.168.000,0	35.132.000,0
6.	Bulukumba	192.540.000,0	700.000,0	-	193.240.000,0
7.	Selayar	11.483.700,0	-	-	11.483.700,0
8.	Bantaeng	128.124.000,0	-	1.592.550,0	129.716.550,0
9.	Jeneponto	181.468.500,0	-	-	181.468.500,0
10.	Takalar	935.580.000,0	76.848.400,0	165.378.000,0	1.177.806.400,0
11.	Makassar	-	-	-	-
12.	Maros	12.450,0	7.200,0	-	19.650,0
13.	Pangkep	222.978.000,0	3.582.600,0	-	226.560.600,0
14.	Barru	2.197.000,0	-	-	1.197.000,0
15.	Pare-Pare	-	-	-	-
16.	Pinrang	5.373.450,0	130.300,0	-	5.503.750,0

*Pengolahan rumput laut dan kelayakan industrinya*

No	Kabupaten/ Kota	Jenis Komoditi Rumput Laut			
		E. Cottonii	E.Spinosium	Gracillaria	Jumlah
17.	Gowa	-	-	-	-
18.	Luwu Timur	199.660.500,0	138.802.000,0	-	338.462.500,0
19.	Palopo	46.684.650,0	84.406.600,0	-	131.091.250,0
20.	Sidrap	-	-	-	-
21.	Enrekang	-	-	-	-
22.	Soppeng	-	-	-	-
23.	Tana Toraja	-	-	-	-
24.	Toraja Utara	-	-	-	-
Total		2.904.699.450,0	828.886.800,0	185.138.550,0	3.918.724.800,0

Sumber : Buku Saku Statistik Perikanan Budidaya Sulawesi Selatan 2014, Dinas Kelautan dan Perikanan Provinsi Sulawesi Selatan, 2015.

Dari perspektif ekonomi, Sulawesi Selatan memiliki kontribusi terbesar terhadap ekspor rumput laut nasional sekaligus memposisikan Sulawesi Selatan menjadi produsen terbesar di Indonesia dengan produksi 2.888.778,8 ton/tahun yang terdiri dari *Eucheuma* 1.936.466,3 ton/tahun , E.Spinosium 123.425,7 ton/tahun dan *Gracillaria sp* 828.886,8 ton/tahun. Kondisi ini sekaligus memposisikan Sulawesi Selatan sebagai produsen *Gracillaria* ke-2 dunia setelah Chile. Ekspor rumput laut dari Sulawesi Selatan juga terus mengalami peningkatan dari tahun ke tahun. Pada tahun 2014 volume ekspor rumput laut terbesar. Berdasarkan kondisi tersebut maka Sulawesi Selatan berpeluang menjadi sentra terkemuka rumput laut dunia dan bursa komoditi rumput laut melalui optimalisasi, integrasi, dan revitalisasi perikanan khususnya pengembangan klaster rumput laut dan program daerah. Volume dan nilai Ekspor Perikanan Sulawesi Selatan Tahun 2010 – 2014 disajikan pada Tabel berikut.

Tabel 9. Volume Ekspor Perikanan Sulawesi Selatan  
Tahun 2010 – 2014

Satuan : Ton

Komoditi	2010	2011	2012	2013	2014
Udang Beku	4.895,5	4.174,1	3.951,6	5.255	4.824
Tuna/cakalang	2.978,3	2.290,1	2.095,9	1.903	1.661
Telur Ikan Terbang	530,0	484,9	808,9	652	855
Teripang	294,2	214,8	146,6	134	176
Cumi-Cumi Beku	216,3	60,5	2.166,4	1.181	129
Rumput Laut	41.588,2	64.099,6	66.586,3	80.895	117.655
Sirip Ikan Hiu	28,2	18,9	15,9	10	5
Kakap/Kerapu	1.233,0	1.515,8	1.406,4	4.538	3.350
Kepiting	844,7	981,9	1.244,9	1.000	1.038
Bahan Makanan Lainnya	2.103,9	3.102,3	5.705,6	2.708	6.109
Bukan Bahan Makanan	-	-	-	-	-
Jumlah	54.712,3	76.942,9	84.128,5	98.276	135.802

Sumber : Buku Saku Statistik Perikanan Budidaya Sulawesi Selatan 2014, Dinas Kelautan dan Perikanan Provinsi Sulawesi Selatan, 2015.

Tabel 10. Nilai Ekspor Perikanan Sulawesi Selatan Tahun 2010 – 2014

Satuan : US\$ 1.000

Komoditi	2010	2011	2012	2013	2014
Udang Beku	52.760,4	49.572,1	46.113,1	65.590	71.297
Tuna/cakalang	20.649,3	17.688,5	18.374,6	13.206	12.093
Telur Ikan Terbang	6.375,3	9.928,1	21.219,2	13.778	16.592
Teripang	1.335,6	887,1	641,6	460	748
Cumi-Cumi Beku	438,1	355,3	2.474,6	1.136	253
Rumput Laut	47.445,3	68.697,5	61.673,4	86.254	138.490
Sirip Ikan Hiu	100,9	63,5	57,3	43	40
Kakap/Kerapu	7.862,2	8.583,9	8.122,4	13.055	10.822
Kepiting	11.936,9	18.744,7	24.144,5	16.274	20.420

*Pengolahan rumput laut dan kelayakan industrinya*

Komoditi	2010	2011	2012	2013	2014
Bahan Makanan Lainnya	7.774,8	12.233,7	17.421,4	11.244	25.691
Bukan Bahan Makanan	-	-	-	-	-
Jumlah	156.648,8	186.754,4	200.242,1	221.041	296.447

Sumber : Buku Saku Statistik Perikanan Budidaya Sulawesi Selatan 2014, Dinas Kelautan dan Perikanan Provinsi Sulawesi Selatan, 2015.

Di Provinsi Sulawesi Selatan, pengembangan rumput laut selama tahun terakhir ini telah berkontribusi signifikan terhadap pengentasan kemiskinan, penyerapan tenaga kerja dan pertumbuhan ekonomi. Menurut Ketua Asosiasi Pembudidaya dan Pengelola Rumput Laut Indonesia (ASPPERLI) Provinsi Sulawesi Selatan, jika Indonesia ingin cepat meraih serapan sebanyak 3 juta tenaga kerja sebagaimana sasaran MDGs dapat dilakukan melalui pengembangan usaha pembudidayaan rumput laut (<http://regional.kompasiana.com/2011>). Pengembangan usaha budidaya rumput laut dapat dilakukan dengan cepat, lantaran tidak padat modal tapi bersifat padat karya sehingga memungkinkan penyerapan tenaga kerja yang cukup tinggi.

Usaha budidaya ini sangat menjanjikan dari segi pendapatan maupun prospek usaha berkelanjutan ke depan. Dari pengalaman pembudidaya rumput laut di Provinsi Sulawesi Selatan dapat menghasilkan antara 1,5 sampai 2,5 ton per ha. Masa panen sekali dalam dua bulan. Setahun bisa 5 hingga 6 kali panen. Harga jual di tingkat pembudidaya saat ini berfluktuasi antara Rp. 6.500 hingga Rp. 8.000 per kg, bahkan pernah mencapai Rp. 11.000 per kg. Dengan hitungan 1 ha jika dirata-ratakan hanya menghasilkan 1,5 ton atau 1.500 kg dengan harga jual diratakan Rp. 7.000 per kg. Maka dalam setiap dua bulan pembudidaya rumput laut dapat memperoleh penghasilan kotor sekitar Rp. 10,5 juta. Penghasilan dalam setahun jika dihitung hanya 5 kali panen, pendapatan kotor bisa mencapai Rp. 52,5 juta. Usaha budidaya rumput laut modal produksinya rata-rata saat sekarang Rp. 7,5 juta per hektar (tergantung kedalaman pantai), sehingga pembudidaya rumput laut dapat memperoleh penghasilan bersih dari setiap hektar setahun sekitar Rp. 15 juta. Penghasilan bersih itu tentu akan lebih tinggi lagi jika dapat

mencapai hasil rata-rata 2 hingga 2,5 ton per hektar. Potensi pengembangan budidaya rumput laut Sulawesi Selatan saat ini baru sekitar tidak lebih 1 mil dari garis pantai. Padahal, rumput laut juga dapat dikembangkan di laut dalam, sampai 10 mil dari garis pantai (<http://regional.kompasiana.com/2011>).

Pengembangan budidaya komoditi rumput laut ke depan, diperkirakan makin prospektif seiring dengan kian tingginya tingkat kesadaran masyarakat dunia untuk mengonsumsi makanan higienis dan sehat. Salah satunya, makanan berbahan baku dari rumput laut. Tingginya permintaan dunia untuk kebutuhan industri kerajinan rumput laut adalah untuk memenuhi kebutuhan industri, baik untuk industri makanan dan minuman, industri farmasi dan lainnya. Sulawesi Selatan memiliki peluang untuk pengembangan industri rumput laut dengan pertimbangan bahwa Sulawesi Selatan memiliki potensi dan kelengkapan industri rumput laut baik dari hulu (sektor produksi) maupun sampai hilir (pabrik pengolahan). Permintaan akan hasil olahan rumput laut masih belum mampu dipenuhi karena berbagai keterbatasan.

Kondisi tersebut nampaknya cukup direspon oleh Kabupaten Jeneponto dengan mengembangkan hasil budidaya rumput laut kearah pengolahan dengan berbagai jenis produk. Upaya ini akan memberi nilai tambah pada komoditi rumput yang selama ini umumnya dijual dalam kondisi bahan baku yang telah dikeringkan.

Kabupaten Jeneponto dengan Bontosunggu sebagai ibukota terletak di bagian barat dari wilayah Provinsi Sulawesi Selatan yang berjarak  $\pm 91$  km dari Kota Makassar. Secara geografis, Kabupaten Jeneponto berada diantara  $5^{\circ}21'13''$  -  $5^{\circ}23'12''$  Lintang Selatan dan  $119^{\circ}29'12''$  -  $119^{\circ}56'44,9''$  Bujur Timur, memiliki luas wilayah keseluruhan  $\pm 749,79$  km<sup>2</sup>. Batas-batas wilayah Kabupaten Jeneponto adalah sebagai berikut:

- Sebelah Utara berbatasan dengan Kabupaten Gowa dan Kabupaten Takalar
- Sebelah Selatan berbatasan dengan Laut Flores
- Sebelah Timur berbatasan dengan Kabupaten Bantaeng
- Sebelah Barat berbatasan dengan Kabupaten Takalar

Kabupaten Jeneponto secara administratif terdiri dari 11 kecamatan dengan 113 Desa/Kelurahan. Kabupaten Jeneponto yang memiliki panjang pantai 114 km, sebanyak 7 desa/kelurahan adalah daerah pesisir. Pada tahun 2014 jumlah penduduk Kabupaten Jeneponto sebesar 334.175 jiwa, terdiri dari laki-laki 161.414 jiwa atau 48.30% dan perempuan 172.761 jiwa atau 51.70% (BPS Kab. Jeneponto, 2015). Profesi yang digeluti oleh penduduk yang bermukim di sepanjang pesisir pantai Kabupaten Jeneponto adalah sebagai nelayan, pembudidaya garam dan sekaligus pembudidaya rumput laut. Berdasarkan data statistik Dinas Perikanan dan Kelautan Provinsi Sulawesi Selatan, di Kabupaten Jeneponto tahun 2014 tercatat jumlah RTP pembudidaya rumput laut sebesar 9.780 RTP, yang terdiri dari 1.412 RTP pembudidaya tambak dan 8.368 pembudidaya laut (Diskanlut Prov SulSel, 2015). Posisi Provinsi Sulawesi Selatan di Indonesia Tahun 2014 disajikan pada Tabel berikut.

Tabel 11. Posisi Provinsi Sulawesi Selatan di Indonesia Tahun 2014

No	Jenis Komoditi	Produksi (Ton) Tahun 2014	Peringkat	Keterangan
1.	Rumput Laut	2.888.788,8	1	2. NTT 3. SULTENG
2.	Udang Windu	16.036,0	2	1. JAWA BARAT 3. JAWA TIMUR
3.	Bandeng	123.933,6	2	1. JAWA TIMUR 3. JAWA TENGAH

Sumber : Buku Saku Statistik Perikanan Budidaya Sulawesi Selatan 2014, Dinas Kelautan dan Perikanan Provinsi Sulawesi Selatan, 2015.

Perusahaan pengekspor Rumput Laut di Provinsi Sulawesi Selatan disajikan pada Tabel berikut.

Tabel 12. Daftar Perusahaan Pengekspor Rumput Laut di Provinsi Sulawesi Selatan

NO	NAMA PERUSAHAAN	ALAMAT	TELEPON/FAX
1.	PT. Bantimurung Indah	Jl. Urip Sumoharjo No. 188 Makassar	Telp. 0411-371152 Fax. 0411-371762
2.	PT. Cahaya	Jl. Urip Sumoharjo No. 166	Telp. 0411-448363,

NO	NAMA PERUSAHAAN	ALAMAT	TELEPON/FAX
	Cemerlang	Makassar	452670 Fax. 0411-452460
3.	PT. Pan Surya Mitra Kencana	Jl. Sawerigading No. 18 Makassar	Telp. 0411-333686 Fax. 0411-333878
4.	CV. Sumber Rejeki	Jl. Kakatua No. 49A Makassar	Telp. 0411-872575 Fax. 0411-853262
5.	PT. Sumberguna Makassar Nusa	Jl. Ujungpandang Baru No. 17 Makassar	Telp. 0411-321770 Fax. 0411-318789
6.	PT. Rapid Niaga Internasional	Jl. Teuku Umar X No. 46 Makassar	Telp. 0411-514312, 514315 Fax. 0411-513567
7.	CV. Sumber Bahari Mandiri	Jl. Kapasa No. 36 Makassar	Telp. 0411-513518, 511138 Fax. 0411-511666
8.	UD. Gunung Kawi	Jl. Sungai Poso No. 83 Makassar	
9.	CV. Sagarindo Trading Co.	Jl. Bulusaraung NO. 19 Makassar	Telp. 0411-331976 Fax. 0411-325863
10.	CV. Laut Sejahtera	Jl. Dr. Leimena NO. 112 Makassar	Telp. 0411-493495 Fax. 0411-493496
11.	CV. Fajar Asia	Jl. Pertanian No. 12 Rantepao Tana Toraja	
12.	Fa. Mutiara Mas Trd. Co.	Jl. Nusantara No. 152-154 Makassar	Telp. 0411-323311 Fax. 0411-317974
13.	UD. Arief Jaya	Jl. Rajawali Lt. 13A No. 39 Makassar	Telp. 0411-321770
14.	UD. Budi Guna	Jl. Mayor Rukka Andi Lolo Makale Tana Toraja	Telp. 0411-864181, 0423-22491 Fax. 0411-464210, 0423-22566
15.	UD. Tabaraya	Jl. Maccini Gusung No. 5 Makassar	
16.	CV. Victory Fund	Jl. Sultan Dg Raja No. 28 Makassar	Telp. 0411-452966 Fax. 0411-452966
17.	CV. Jalaya Jaya Sakti	Jl. Adiyaksa V No. 15 Makassar	Telp. 0411-441837 Fax. 0411-441837
18.	Kalimas Seaweed Co.	Jl. Daeng Tompo No. 22 Makassar	Telp. 0411-316272 Fax. 0411-310730
19.	PT. Alinia Putra Santosa	Jl. Monumen Emmi Saellan Graha Sari L 18 Makassar	
20.	PT. Puteri Jaya	Jl. Gatot Subroto No. 11	Telp. 0411-423401

NO	NAMA PERUSAHAAN	ALAMAT	TELEPON/FAX
	Sejahtera	Makassar	Fax. 0411-423401
21.	CV. Persada Semesta	Jl. Topaz Raya F. 53 Panakkukang Mas Makassar	Telp. 0411-448101 Fax. 0411-433087
22.	PT. Batara Laut Celebes	Takalar	Telp. 0411-448101 Fax. 0411-423987
23.	Kadin Takalar	Takalar	
24.	Kadin Jeneponto	Jeneponto	
25.	CV. Pelita	Jl. Sabutung No. 27 Makassar	
26.	UD. Arif	Jl. Petta Punggawa No. 16 Makassar	
27.	UD. Baderah Rapid	Jl. Tinumbu No. 154 Makassar	
28.	UD. Anugrah Abadi	Jl. Butung No. 20 Makassar	
29.	UD. Semangat Kawan Sejati	Jl. Buru No. 29A Makassar	
30.	PT. Giwang Citra Alut	Takalar	

Sumber : Buku Saku Statistik Perikanan Budidaya Sulawesi Selatan 2014, Dinas Kelautan dan Perikanan Provinsi Sulawesi Selatan, 2015.

### C. Profil Rumput Laut Nasional dan Dunia

**Luas Indonesia sama dengan Australia** atau  $\frac{3}{4}$  dari Luas AS, 75 % dari total wilayah Indonesia adalah perairan sehingga **Sumber Pangan** Indonesia harusnya bersumber dari **Perairan**. **Kontibusi** rumput laut kontribusi sekitar 40% dalam produksi perikanan nasional. Terdapat **5 kelompok jenis** (Saccharina, Undaria, Porphyra, Eucheuma/Kappaphycus, dan Gracilaria) menyumbang sekitar 98% dari produksi rumput laut dunia. Jenis Eucheuma/Kappaphycus dan Gracilaria telah dikembangkan secara komersil di Indonesia. Terdapat sekitar **782 spesies rumput laut** diperairan laut Indonesia, terdiri dari 196 *Chlorophyta* spp., 134 *Phaeophyta* spp. dan 452 *Rhodophyta* spp. Ketersediaan **lahan yang luas** (potensi 12 jt ha) keragaman jenis yang tumbuh secara alami, yaitu sekitar 782 jenis (Van Bosse AW dalam Nontji, 1987) dan dukungan iklim, merupakan potensi yang sangat berarti bagi pengembangan industri rumput laut Indonesia. Model usaha dalam pengembangan industri, dapat dilakukan dalam skala UMKM, koperasi maupun skala besar, yang dapat

sekaligus **memberdayakan masyarakat di wilayah pesisir**. **Peluang pasar rumput** laut baik sebagai bahan baku maupun hasil olahan hingga produk akhir di dalam dan luar negeri, merupakan peluang bagi pengembangan dan pemanfaatan rumput laut Indonesia. Perkembangan teknologi mulai dari hulu sampai hilir (untuk memberikan nilai tambah) dan jaringan internasional, sangat mendukung bagi pengembangan rumput laut Indonesia, memberikan kesempatan kerja (*pro-job*), kesejahteraan masyarakat (*pro-poor*), pertumbuhan ekonomi (*pro-growth*) dan pro-lingkungan yang berkelanjutan (*pro-environment*). Jumlah produksi rumput laut 2009 – 2014 disajikan pada Tabel berikut.

Tabel 13. Produksi Rumput Laut Budidaya Laut (*Eucheuma Cottonii*) tahun 2009-2014 Berdasarkan Provinsi (Dalam Ton)

<b>Nama Provinsi</b>	<b>2009</b>	<b>2010</b>	<b>2011</b>	<b>2012</b>	<b>2013</b>	<b>2014</b>
Aceh	-	-	-	-	20	-
Sumatera Utara	231	319	273	309	98	50
Sumatera Barat	28	1	-	-	1	-
Bengkulu	-	-	248	421	18	10
Lampung	3.814	3.234	3.074	5.095	4.849	4.751
Kep. Bangka Belitung	670	661	4.593	4.481	96	525
Kepulauan Riau	1.621	11.775	1.658	11.116	11.700	11.252
DKI Jakarta	432	280	23	5	160	37
Jawa Barat	13.213	16.473	22.160	24.032	47.839	48.854
Jawa Tengah	8.892	16.015	44.507	41.155	59.545	128.498

<b>Nama Provinsi</b>	<b>2009</b>	<b>2010</b>	<b>2011</b>	<b>2012</b>	<b>2013</b>	<b>2014</b>
DI Yogyakarta	-	-	-	-	-	-
Jawa Timur	340.238	388.952	416.379	572.538	588.325	603.185
Banten	3.277	52.426	55.240	49.110	56.288	61.318
Bali	135.811	99.481	106.398	144.168	145.597	84.336
Nusa Tenggara Barat	147.251	162.411	290.700	477.037	620.116	770.374
Nusa Tenggara Timur	498.422	347.726	377.200	398.736	1.846.334	1.966.255
Kalimantan Barat	21	101	138	196	227	330
Kalimantan Tengah	30	300	149	230	88	339
Kalimantan Selatan	1.832	1.395	2.280	2.702	2.404	2.676
Kalimantan Timur	7.540	40.216	83.093	195.314	249.412	329.356
Sulawesi Utara	7.932	43.656	98.838	159.099	176.421	299.677
Sulawesi Tengah	713.562	728.279	758.910	911.590	1.285.811	1.197.481
Sulawesi Selatan	774.026	1.245.770	1.506.264	2.104.446	2.422.154	2.916.728
Sulawesi Tenggara	185.229	348.981	586.965	639.192	917.363	956.016
Gorontalo	48.280	64.035	89.149	95.422	103.924	24.935
Sulawesi Barat	9.935	13.164	21.547	27.335	33.115	39.323
Maluku						

*.Pengolahan rumput laut dan kelayakan industrinya*

Nama Provinsi	2009	2010	2011	2012	2013	2014
	47.783	260.155	610.365	474.167	583.351	494.743
Maluku Utara	1.043	48.915	64.595	120.430	97.502	102.586
Papua Barat	12.190	20.202	25.354	56.439	58.058	33.340
Papua	253	93	101	89	59	16
Jumlah	2.963.556	3.915.016	5.170.201	6.514.854	9.310.875	10.076.991

Sumber: Pusdatin. Kementerian Kelautan dan Perikanan. 2016

Tabel 14. Produksi Rumput Budidaya Tambak (*Gracilaria SP*) tahun 2009-2014 Berdasarkan Provinsi (Dalam Ton)

Nama Provinsi	2009	2010	2011	2012	2013	2014
Sumatera Utara	441	447	10	0	0	0
Bengkulu	2	9	28	28	13	1
Kepulauan Bangka Belitung	4	146	0	0	0	0
Kepulauan Riau	54		0	0	0	0
Jawa Barat	258	233	628	701	264	595
DI Yogyakarta	900	900	886	811	225	59
Jawa Timur	536	161	8	22	14	0
Banten		1	5	5	6	5
Bali	49	43	31	29	53	179
Nusa Tenggara Barat	48	17	799	2.649	7.878	65.082
Nusa Tenggara Timur			0	481	28	46
Kalimantan Timur	13		0	0	0	0
Sulawesi Utara	8	6	6	6	0	0
Sulawesi Tengah	185	195	337	628	750	672
Sulawesi Selatan	90		0	1.490	7.364	3.149
Sulawesi Tenggara	156	154	155	0	0	0
Maluku	286	385	2.586	791	0	0
Maluku Utara			0	0	541	661
Jumlah	3.030	2.697	5.479	7.641	17.136	70.449

Sumber: Pusdatin. Kementerian Kelautan dan Perikanan. 2016

Indonesia memiliki lautan terluas (3,257,483 km<sup>2</sup>) jika dibandingkan dengan negara China, Jepang, Chili, Norwegia dan Filipina. Potensi lahan budidaya laut sebesar 12 juta ha, yang telah dimanfaatkan untuk budidaya rumput laut sekitar 4% (sekitar 480.000 ha), pemanfaatan lahan untuk pengembangan budidaya rumput laut masih terbuka luas.

Tabel 15. Perbandingan Luas Wilayah Negara Penghasil Rumput Laut

Negara	Luas <sup>1)</sup>		Jumlah Penduduk <sup>2)</sup>	Ekspor Rumput Laut Tahun 2014 (Ton) <sup>3)</sup>
	Daratan (km <sup>2</sup> )	Lautan (km <sup>2</sup> )		
<b>Indonesia</b>	1.922.570	<b>3.257.483</b>	258.500.000	248.316
<b>Chili</b>	756.950	120.827	18.006.407	81.463
<b>China</b>	9.569.901	27.060	1.376.010.000	68.136
<b>Filipina</b>	298.492	1.831	103.117.700	26.634
<b>Jepang</b>	374.744	3.091	126.890.000	1.409
<b>Norwegia</b>	362.070	23.110	5.189.435	902

Sumber: 1). BIG, 2013 dan Wikipedia; 2). BPS 2016, Trademap; 3).diolah Kemendag))

Proses pengolahan bahan baku rumput laut jenis *Eucheuma* sp. dengan rendemen dengan berbagai jenis produk olahan yaitu *Alkali Treated Cottonii* (ATC) sebesar 28,6%, *Semi Refined Carrageenan* (SRC) 23,2% dan *Refined Carrageenan* (RC) 20% terdapat peningkatan nilai tambah. Sebaran Industri Rumput Laut di Indonesia disajikan pada Tabel berikut.

Tabel 16. Sebaran Industri Rumput Laut di Indonesia

No	Jenis Produksi	Nama Perusahaan	Kapasitas Produksi (ton/thn)	
			Kapasitas Terpasang	Kebutuhan Bahan Baku
1	Alkali Treated Cottonii (ATC)	PT. Madura Prima Interna, PT. Saraswati, PT. Langit Laut Biru, PT. Alga Sumba Timur, PT. Biliton Sejahtera Mandiri, PT. Gorontalo Fitra Mandiri, CV. Oceon Fresh, PT. Kappa Karigenan Indonesia, PT. Brasindo Gum Banggai, dan PT. Algae Kastela Bahari	8.460	27.062
2	Semi Refined Carrageenan (SRC)	PT. Gumindo Perkasa Industri, PT. Indo Seaweed, PT. Amarta Carragenan, PT. Hydrocolloid Indonesia, PT. Wahyu Putra Bimasakt, dan PT. Kappa Karigenan Indonesia	6.000	25.916
3	Refined Carrageenan (RC)	PT. Centram Pasuruan	1.512	10.595
4	ATC & SRC	PT. Galic Artha Bahari, PT. Giwang Citra Laut, PT. Cahaya Cemerlang, dan PT. Bantimurung Indah	7.200	23.126
5	ATC & RC	PT. Algalindo Perdana	1.560	6.582
6	RC dan Olahan	PT. Phoenix Mas	240	2.300
7	Agar-Agar	PT. Agar Swallow, PT. Agarindo Bogatama, PT. Surya Indo Algas, PT. Satelit Sriti, CV. Agar Sari Jaya, PT. Indoking Aneka Agar-Agar, PT. Indoflora Cipta Mandiri, PT. Sri Gunting, PT. Grasindo Indonesia, PT. Pantai Samudera, CV. Sinar Kencana, PT. Agar Sehat Makmur Lestari, PT. Java Biocolloid,	10.158	28.225

No	Jenis Produksi	Nama Perusahaan	Kapasitas Produksi (ton/thn)	
			Kapasitas Terpasang	Kebutuhan Bahan Baku
		dan PT. Nine		
	Jumlah Total	35 Perusahaan	35.100	117.458

Sumber : Kemenperin, Astruli, 2014 (diolah)

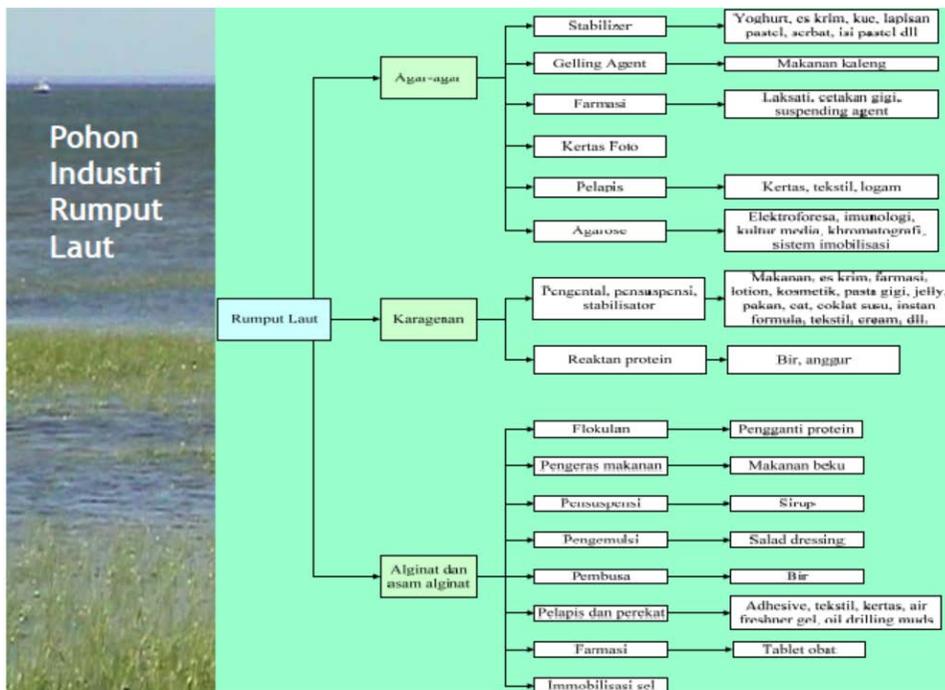
## BAB III. DIVERSIFIKASI PRODUK BERBASIS RUMPUT LAUT



### A. Analisis Pohon Industri

Pengembangan rumput laut dengan pendekatan konsep industri yang dimulai dari hulu (budidaya), pengolahan produk dasar menjadi produk formulasi dengan produk turunan yang sangat banyak baik produk pangan maupun non pangan. Dalam pengembangan rumput laut hal yang penting dengan **penerapan teknologi yang tepat untuk menghasilkan produk yang berorientasi pada pasar** dalam negeri untuk memenuhi kebutuhan konsumsi dan industri dalam negeri serta ekspor

Pohon Industri Rumput Laut secara lengkap disajikan pada Gambar berikut.



Gambar 2. Pohon Industri Komoditi Rumput Laut

*Pengolahan rumput laut dan kelayakan industrinya*

Kandungan Gizi yang terdapat dalam rumput laut :

- Karbohidrat (gula atau *vegetable-gum*), protein, sedikit lemak, dan abu yang sebagian besar merupakan senyawa garam natrium dan kalium.
- Vitamin A, B1, B2, B6, B12, C dan Beta Carotene serta mengandung mineral kalium, kalsium, fosfor, natrium, zat besi, dan iodium.
- Asam Amino esensial lengkap dengan kandungan relatif lebih tinggi dari *provisional pattern* asam amino yang ditetapkan FAO/WHO.

Proses pengolahan bahan baku rumput laut jenis *Eucheuma* sp. dengan rendemen dengan berbagai jenis produk olahan yaitu *Alkali Treated Cottonii* (ATC) sebesar 28,6%, *Semi Refined Carrageenan* (SRC) 23,2% dan *Refined Carrageenan* (RC) 20% terdapat peningkatan nilai tambah.

Tabel 17. Nilai Tambah Produk Olahan Eucheuma Sp. menjadi Karaginan

Uraian	Bahan Baku	Produk Olahan		
		ATC	SRC	RC
<b>Bobot (Kg)</b>	1	0,3	0,25	0,20
<b>Harga (Rp/Kg)</b>	7.500	20.280	17.255	19.500
<b>Nilai Tambah (Kali)</b>	0	2,7	2,34	2,6

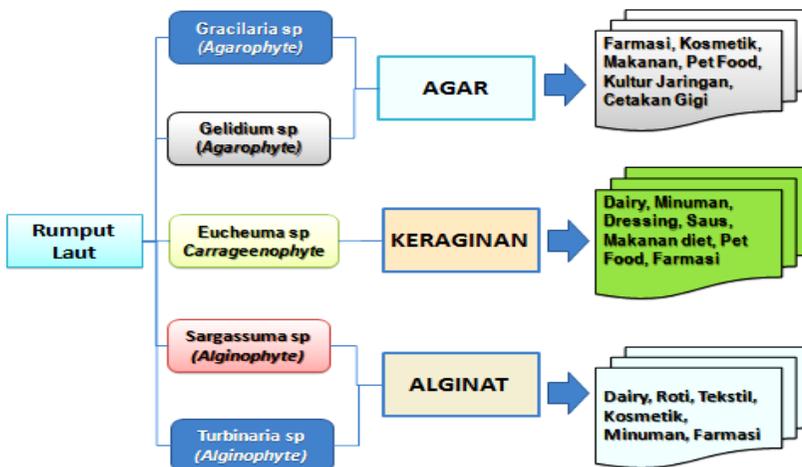
Sumber : KKP, Kemenperin (diolah), 2016

## B. Analisis Mutu Rumput Laut Kering dan Turunannya

Standar ini berlaku untuk rumput laut jenis *lucheuma*, *gelidium*, *gracilaria* dan *hypnea* yang dikeringkan. Bahan baku rumput laut kering harus memenuhi syarat kesegaran, kebersihan dan kesehatan. Bahan tambahan yang harus dipakai harus tidak merusak, mengubah komposisi dan sifat rumput laut kering. Untuk mutu SNI yaitu SNI 01-2690-1998 - Rumput laut kering. Masa simpan rumput laut kering sampai dengan 1 tahun untuk penyimpanan yang baik dan kering dengan susut 1 sd 5 % setelah penyimpanan 3 bulan.

### C. Beberapa Metode Pengolahan Rumput Laut

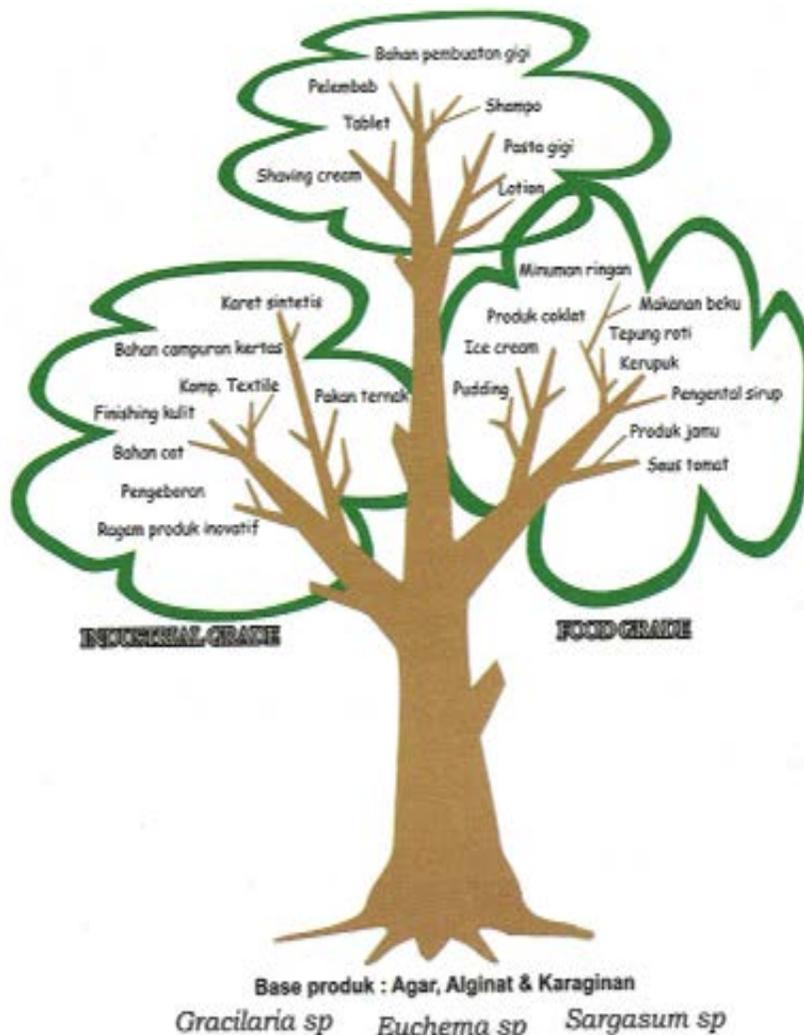
Rumput laut diolah dengan berbagai metoda dan teknik untuk memperoleh hasil metabolisme primernya, yaitu senyawa hidrokoloid yang disebut agar-agar, karaginan, alginat dan furcellaran. Sampai saat ini Indonesia sudah memproduksi agar-agar dan karaginan (*semirefine* dan *refine*) dengan bahan baku dari rumput laut yang dibudidayakan di dalam negeri. Senyawa hidrokoloid memberikan kontribusi cukup besar yaitu sekitar 16% pada pasar *food ingredient*, artinya bahwa pemanfaatan dan sekaligus pasar senyawa hidrokoloid dalam industri makanan memberikan prospek yang baik. Dengan memperhatikan sifat-sifat fisika-kimia masing-masing jenis hidrokoloid rumput laut, seperti agar-agar, karaginan (iota-, kappa- dan lambda-) serta alginat, pemanfaatannya dalam industri lainnya dapat berfungsi sebagai *suspending agent*, *emulsifier*, *stabilizer*, *film former*, *binder*, *coating agent*, *thickener*, *gelling agent*, *syneresis inhibitor*, *crystallization inhibitor*, *encapsulating agent*, *flocculating agent*, *protective colloid*, dan lain-lain. Pohon Industri Rumput Laut yang memberikan gambaran pemanfaatan berbagai jenis produk olahan (hidrokoloid) rumput laut dalam berbagai industri, seperti industri farmasi, industri makanan dan industri lainnya dapat dilihat pada Gambar 3 dan Gambar 4.



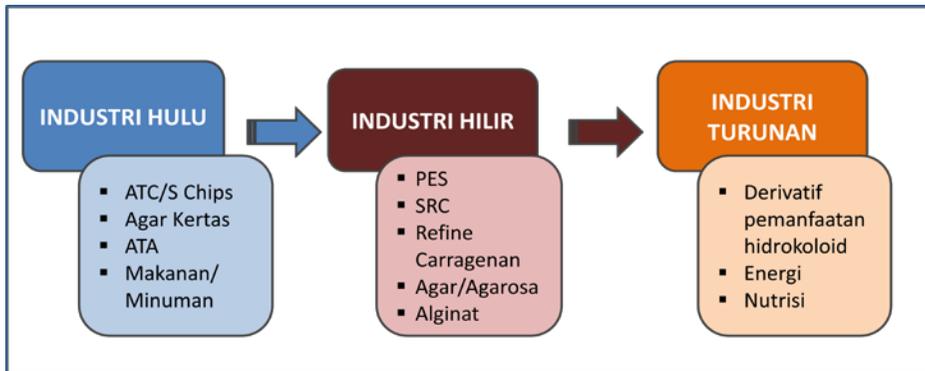
Sumber: Arief Daryanto (IPB, 2008) dimodifikasi kembali

Gambar 3. Pohon Industri Rumput Laut Berdasarkan Jenis Senyawa yang Dihasilkan

Berdasarkan jenis produk yang dihasilkan, industri yang mengolah rumput laut dapat dikelompokkan menjadi 3, yaitu (1) industri hulu mengolah rumput laut menjadi ATC/S Chips, Agar Kertas, ATA, Makanan/Minuman; (2) Industri hilir mengolah rumput laut menjadi PES, SRC, Refine Carragenan, Agar/Agarosa, Alginat; dan (3) Industri turunan yang memanfaatkan rumput laut sebagai bahan baku atau bahan penolong untuk produk derivatif hidrokoloid, Energi, dan Nutrisi (Gambar 24)



Gambar 4. Pohon Industri Rumput Laut Berdasarkan Diversifikasi Produk Rumput Laut (Sumber : PRPPSE-KP, 2003)



Gambar 5. Pengelompokan Industri Pengolahan Rumput Laut

Tabel 18. memberikan gambaran ketersediaan teknologi dengan produk dan metode yang dapat digunakan dalam proses produksi. Produksi karaginan *semirefine* umumnya menggunakan perlakuan *mild* alkali maupun *strong* alkali. Produksi karaginan refine (-iota dan kappa-) dapat diproduksi dengan metode alkohol, tetapi produksi karaginan *refine* (kappa) dapat dilakukan pula dengan metode tekan + KCl (pressing method + KCl), didahului dengan perlakuan alkali. Industri agar-agar di Indonesia hampir semuanya menggunakan metode tekan, yang didahului dengan perlakuan alkali dan ekstraksi pada suasana asam.

Tabel 18. Produk dan Metode Proses Produksi

No.	Produk	Metode
1.	Karaginan semi refine (powder dan chips, serta foodgrade dan non food grade)	a. Mild alkali b. Strong alkali
2.	Karaginan refine a. Iota karaginan b. Kappa karaginan	a. Metode alkohol b. Metode Tekan c. Metode Tekan + KCL
3.	Agar-Agar	a. Metode Beku-Cair

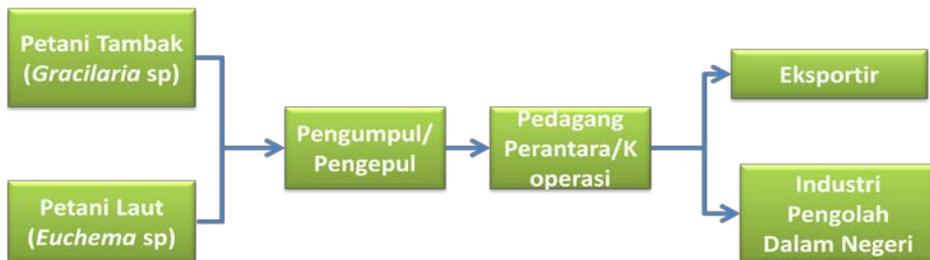
		b. Metode Tekan
4.	Alginat (food grade dan non foodgrade)	a. Metode $\text{CaCl}_2$ b. Metode Green Cold c. Metode Hecter

## BAB IV. RANTAI PASOK KOMODITI RUMPUT LAUT



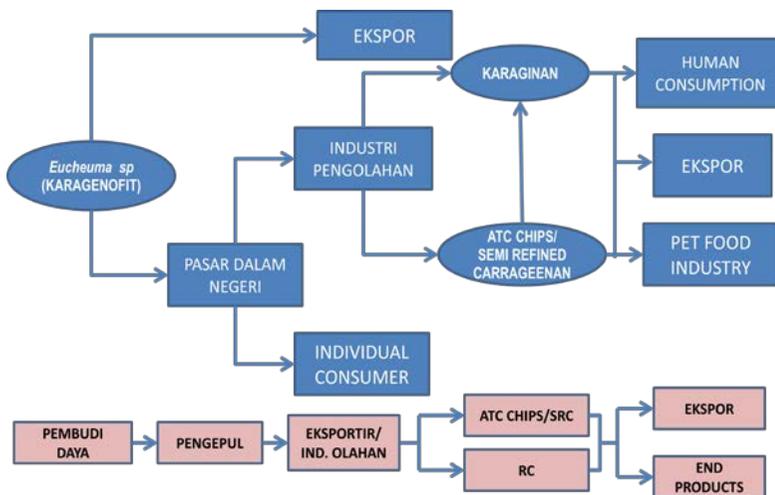
### A. Analisis Rantai Pasok dan Harga

Dalam perdagangan rumput laut di Provinsi Sulawesi Selatan, setelah dipanen oleh pembudidaya, rumput laut dikeringkan sampai kadar air kurang lebih 35 – 38%. Dengan kadar air tersebut perbandingan antara rumput laut kering dengan rumput laut basah kurang lebih adalah 1 : 8-10. Rumput laut kering dari pembudidaya akan dibeli oleh pengepul, yang selanjutnya akan menjual ke pedagang / eksportir atau ke perusahaan pengolahan.



Gambar 6. Rantai Pasok Rumput Laut Saat Ini di Sulawesi Selatan

Untuk memberi gambaran yang lebih spesifik, mata rantai perdagangan rumput laut dapat dikembangkan lebih rinci untuk menggambarkan nilai tambah yang dapat diperoleh untuk setiap mata rantai yang memungkinkan untuk dikembangkan di Provinsi Sulawesi Selatan maupun tingkat nasional.



Gambar 7. Mata Rantai Perdagangan dan Industri Rumput Laut *Euheuma sp*

Tabel berikut memberikan gambaran harga rumput laut komersial di tingkat petani, pengepul, eksportir dan industri pengolahan dalam negeri serta harga beli industri pengolahan luar negeri. Harga produk bervariasi berdasarkan kualitas dan lokasi produksi, sedangkan harga ekspor bervariasi berdasarkan negara tujuan.

Tabel 19. Kisaran Harga Rumput Laut Dalam Negeri

Jenis	Petani (Rp/kg)	Pengepul (Rp/kg)	Eksportir/Industri Dalam Negeri (Rp/kg)	Eksportir (US\$/MT) – FOB
<i>E. cottonii</i>	7.000 – 10.000	8.000 – 12.500	9.000 – 13.500	1.350 – 1.600
<i>E. spinosum</i>	2.500 – 3.500	3.000 – 4.000	3.500 – 4.500	450 – 550
<i>Gracilaria</i>	3.000 – 7.500	4.000 – 8500	5.000 – 9500	1.100 – 1.200

Sumber : Diolah dari data berbagai sumber, Industri Pengolahan dan Asosiasi, 2016

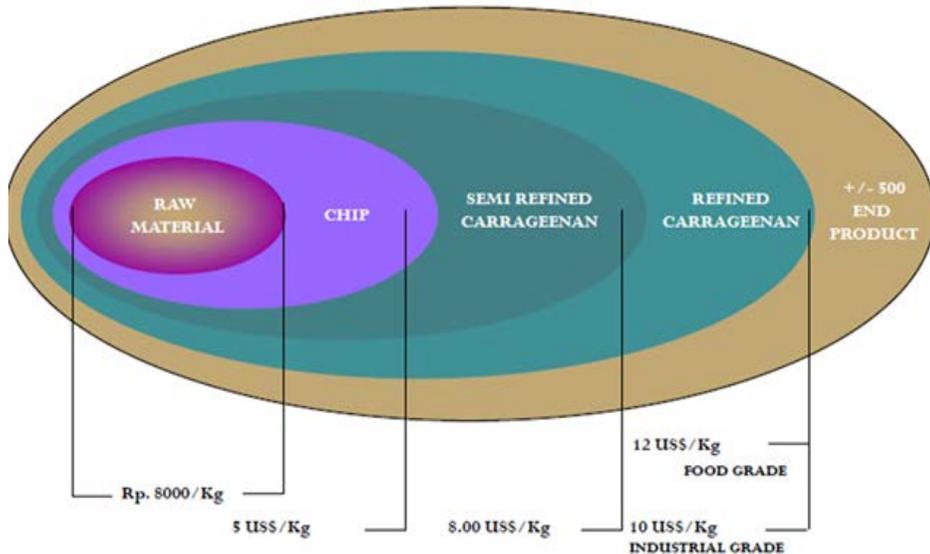
Setelah mengalami proses pengolahan, kisaran harga hidrokoloid rumput laut pada produsen di Indonesia, disajikan pada Tabel berikut.

Tabel 20. Kisaran Harga Hidrokolid Rumput Laut di Indonesia

Jenis Hidrokolid	Harga (US\$/Kg)
Karaginan	
• Chips	5 – 6,5
• Puder (Non Food)	6,5 – 7,5
• Puder (Food)	8,0 – 9,5
• Refine	11,5 – 13,0
Agar-Agar	17,00 – 18,50
Alginat (Impor)	11,00 – 13,50

Sumber : diolah dari data Industri Pengolahan dan Asosiasi

Berdasarkan data tabel sebelumnya, serta data dari berbagai sumber, maka nilai tambah produk olahan rumput laut *Eucheuma cottonii* dapat digambarkan sebagai berikut :

Gambar 8. Nilai Tambah Rumput Laut *Eucheuma cottonii*

Tabel 21. Harga pada Berbagai Daerah Rumput Laut Berdasarkan Lokasi, Kadar Air (MC) dan Persen Pengotor (DC)

LOKASI	HARGA RL (Rp/Kg)	MC (%)	DC (%)	Keterangan	Sumber
Bantaeng, Sulsel	6,000-7,000	37-38 %	3 %	Harga Cottoni ditingkat Petani (Farmer), Pengumpul (Collector), Eksportir (Trader)	AGSF1, AGSC1, AGST1
Bulukumba, Sulsel	5,500-7,500	35 %	3 %	Harga Cottoni ditingkat Petani (Farmer), Pengumpul (Collector), Eksportir (Trader)	ABSF1, ABSF2, ABSC1, ABSC2, ABST1, ABST2
Jeneponto, Sulsel	6,000-7,500	37 %	1 %	Harga Cottoni ditingkat Petani (Farmer), Pengumpul (Collector), Eksportir (Trader)	AJSF1, AJSC1, AJST1
Makassar, Sulsel	6,500-9,500	37-38 %	3-5 %	Harga Cottoni ditingkat Petani (Farmer), Pengumpul (Collector), Eksportir (Trader)	AMSF1, AMSF2, AMSC1, AMSC2, AMST1, AMST2
Palopo, Sulsel	6,000-6,500	35-36 %	5 %	Harga Cottoni ditingkat Petani (Farmer), Pengumpul (Collector)	APSF1, APSC1
Takalar, Sulsel	5,500-7,500	35-38 %	0,5-5 %	Harga Cottoni ditingkat Petani (Farmer), Pengumpul (Collector), Eksportir (Trader)	ATSF1, ATSF2, ATSF3, ATSC1, ATSC2, ATSC4, ATST1, A
Luwuk, Sulteng	6,000-7,000	37-38 %	1 %	Harga Cottoni ditingkat Petani (Farmer), Pengumpul (Collector), Eksportir (Trader)	CLSF1, CLSC1, CLST1
Kupang, NTT	6,500-9,000	35-38 %	3 %	Harga Cottoni ditingkat Petani (Farmer), Pengumpul (Collector), Eksportir (Trader)	EKSF1, EKSF2, EKSF3, EKSC1, EKSC2, EKST1
Tual, Maluku	6,000-7,000	37-38 %	3-5 %	Harga Cottoni ditingkat Petani (Farmer),	FTSF1, FTSC1

LOKASI	HARGA RL (Rp/Kg)	MC (%)	DC (%)	Keterangan	Sumber
				Pengumpul (Collector)	
Bontang, Kalimantan	5,500-6,000	35-38 %	5 %	Harga Cottoni ditingkat Petani (Farmer), Pengumpul (Collector)	GBSF1, GBSC1
Nunukan, Kalimantan	5,500-6,000	35-36 %	5 %	Harga Cottoni ditingkat Petani (Farmer), Pengumpul (Collector)	GNSF1, GNCS1
Bulukumba, Sulse	2,000-2,000	38 %	5 %	Harga Spinosum ditingkat Petani (Farmer)	ABSF2
Kupang, NTT	1,000-2,000	38 %	5 %	Harga Spinosum ditingkat Petani (Farmer)	EKSF1, EKSF2, EKSF4, EKSF5
Luwuk, Sulteng	1,250-1,250	38 %	5 %	Harga Spinosum ditingkat Petani (Farmer)	CLSF1
Makassar, Sulse	5,000-5,000	38 %	5 %	Harga Spinosum ditingkat Petani (Farmer)	AMSF3
Takalar, Sulse	3,500-3,500	38 %	5 %	Harga Spinosum ditingkat Petani (Farmer)	ATSF3
Makassar, Sulse	4,000-6,000	35 %	5 %	Harga Gracilaria ditingkat Petani (Farmer)	AMSF2, AMSF3
Takalar, Sulse	3,500-4,000	35 %	5 %	Harga Gracilaria ditingkat Petani (Farmer)	ATSF2, ATSF3
Kupang, NTT	6,500-7,000	35 %	5 %	Harga Sakol ditingkat Petani (Farmer)	EKSF1, EKSF2, EKSF4, EKSF5
Makassar, Sulse	8,200-8,200	35 %	5 %	Harga Sakol ditingkat Petani (Farmer)	AMSF3
Takalar, Sulse	7,500-7,500	35 %	5 %	Harga Sakol ditingkat Petani (Farmer)	ATSF3

Sumber : Jasuda, diakses 2016

## B. Analisis Supply Demand

Kebutuhan rumput laut penghasil karaginan dunia pada tahun 2009, mencapai 258.000 ton yang didominasi oleh jenis *Euचेuma cottonii* sebesar 200.000 ton, diikuti oleh *Euचेuma spinosum* 30.000 ton, *Gigartina*, *Chondrus* dan lainnya 28.000 ton (Dakay B., Cybercolloid, 2010). Budidaya rumput laut tropis didominasi oleh karaginopit khususnya *Euचेuma cottonii* (karaginan kappa). Terjadi Peningkatan produksi rumput laut karaginopit dalam kurun waktu 10 tahun (1999-2009) yaitu dari 168.000 ton kering (1999) menjadi sekitar 202.000 ton kering (2009) yang didominasi *Euचेuma cottonii* (kappa) sekitar 80% (Bixler, HJ. dan Hans Porse tahun 2010).

Tabel 22. Total Perdagangan Rumput Laut Dunia Berdasarkan Kode HS Tahun 2014

Kode HS	Uraian Produk	Volume (ton Kering)	Nilai (Ribu USD)
121221	Rumput laut atau alga lainnya: cocok untuk dikonsumsi manusia	171.142	452.748
121229	Rumput laut atau alga lainnya: tidak cocok untuk dikonsumsi manusia	240.850	332.765
130231	Agar-Agar	13.432	296.083
130239	Karaginan	52.596	433.687
Jumlah		<b>478.020</b>	1.515.283

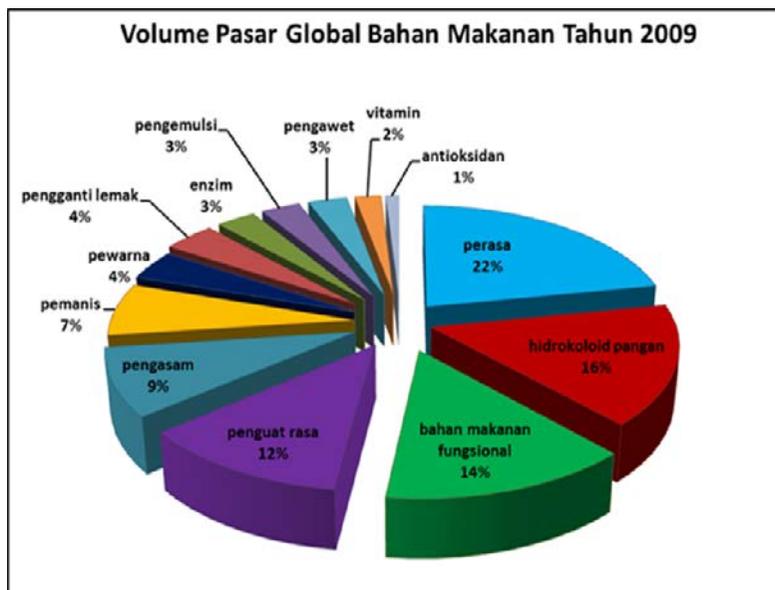
Tabel 23. Produksi Hidrokolloid Dunia dan Kebutuhan Rumput Laut Tahun 2013-2014

Jenis Produk	Produksi Olahan (Ton)		Kebutuhan Rumput Laut (Ton)	
	2013	2014	2013	2014
Karaginan murni (RC)	10,500	11,025	52,500	55,125

Jenis Produk	Produksi Olahan (Ton)		Kebutuhan Rumput Laut (Ton)	
	2013	2014	2013	2014
Perlakuan Alkali Cottonii (ATC)	12,000	12,600	46,156	48,464
Agar	10,822	11,363	96,321	101,138
Alginat	22,000	23,100	183,333	192,500

Sumber : Kemenperin dan Astruli, 2015

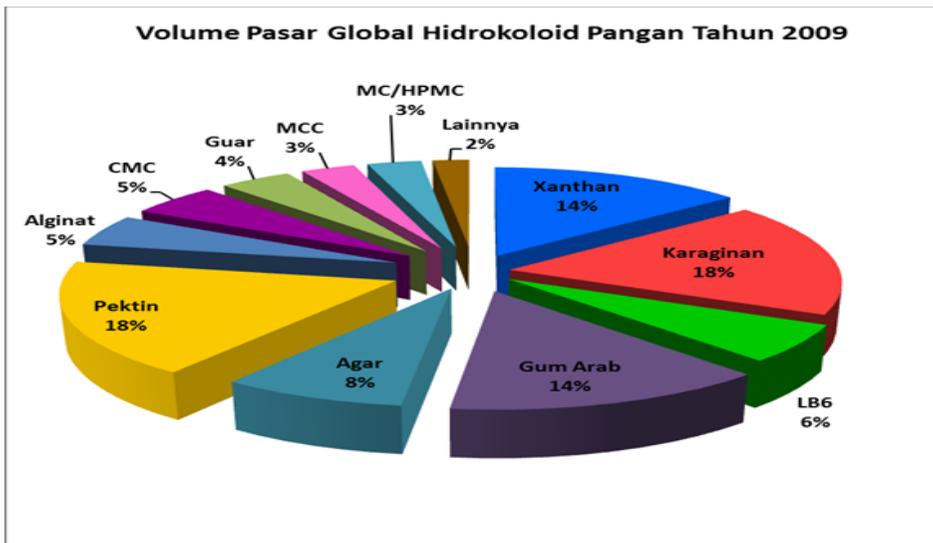
Nilai perdagangan *ingredients* di pasar dunia mencapai sekitar US\$ 23 milyar pada tahun 2009. Senyawa hidrokoloid ini memberikan kontribusi cukup besar yaitu sekitar 16% pada pasar *food ingredients*, artinya bahwa pemanfaatan dan sekaligus pasar senyawa hidrokoloid dalam industri makanan memberikan prospek yang baik.



Gambar 9. Volume Pasar Global Bahan Makanan Tahun 2009

Pasar senyawa hidrokoloid dalam industri makanan pada tahun 2009 mencapai sekitar US\$ 3,68 Milyar (di luar pati dan gelatin). Kontribusi pasar senyawa hidrokoloid memberikan nilai cukup signifikan yakni

sebesar 31% yang berasal dari rumput laut penghasil karaginan memberikan kontribusi sekitar 18%, agar 8%, dan alginat 5%. Informasi ini belum menghitung kontribusi karaginan, agar dan alginat pada berbagai industri-industri nonpangan termasuk industri peternakan dan farmasi.



Gambar 10. Volume Pasar Global Hidrokolooid Pangan Tahun 2009

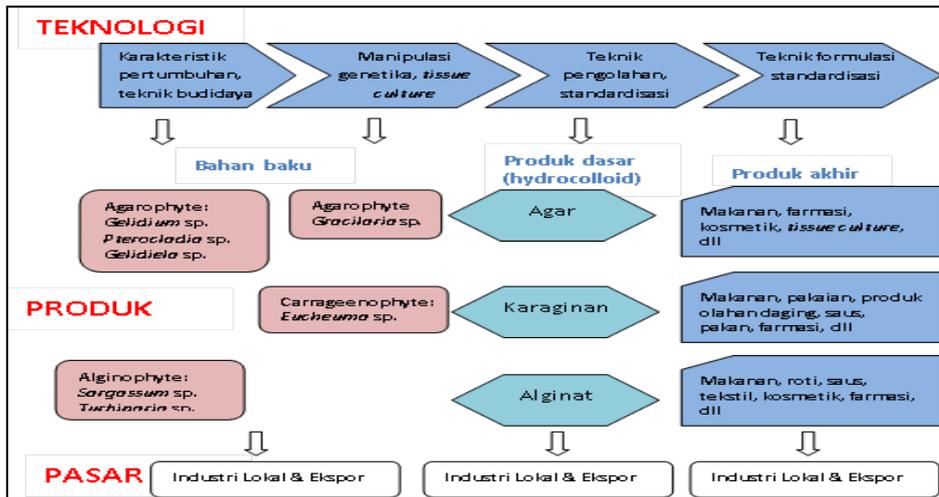
Menurut Bixler, H.J. dan Hans Porse (2010), Semua jenis hidrokolooid rumput laut menunjukkan pertumbuhan yang signifikan dari tahun ke tahun ataupun dari periode ke periode. Karaginan menjadi *lead market* dibanding jenis hidrokolooid lainnya. Pada tahun 2009 volume penjualan mencapai sekitar US\$ 1,01 milyar. Pertumbuhan pasar hidrokolooid dari rumput laut tahun 1999 – 2009.

Tabel 24. Pertumbuhan Pasar Hidrokolooid Rumput Laut (1999-2009)

Jenis Produk Hidrokolooid Rumput Laut	Tahun (US\$. Juta)		% growth
	1999	2009	
Agar	128	173	35%
Karaginan	291	527	81%
Alginat	225	318	41%
<b>Total</b>	644	1.018	58%

Sumber : Bixler, H.J. & Porse, H (2010), *Journal of Applied Phycology*

Pengembangan rumput laut dengan pendekatan konsep industri yang dimulai dari hulu (budidaya), pengolahan produk dasar menjadi produk formulasi dengan produk turunan yang sangat banyak baik produk pangan maupun non pangan. Dalam pengembangan rumput laut hal yang penting dengan **penerapan teknologi yang tepat untuk menghasilkan produk yang berorientasi pada pasar** dalam negeri untuk memenuhi kebutuhan konsumsi dan industri dalam negeri serta ekspor



**Gambar 11.** Klasifikasi Pengembangan Produk Rumput Laut dan Produk Turunannya



## BAB V. KELAYAKAN RUMPUT LAUT MENJADI ATC CHIPS



Pengembangan industri pengolahan rumput laut tidak hanya berkaitan dengan ketersediaan bahan baku saja, namun juga sangat tergantung pada banyak hal, seperti :

- a. Aspek pemasaran, untuk memastikan pasar produk yang dihasilkan (dalam hal ini ATC), memiliki pasar yang jelas dan dapat diakses
- b. Aspek teknis dan teknologis, untuk memastikan bahwa proses pengolahan rumput laut yang akan dilakukan tersedia teknologinya, terjangkau, dan SDM daerah mampu melakukannya
- c. Aspek kelembagaan dan SDM untuk memastikan bahwa tersedia berbagai instansi kelembagaan yang mendukung industri pengolahan rumput laut, seperti lembaga keuangan, dan koperasi untuk melindungi berbagai kepentingan petani rumput laut dan pelaku industrinya. Harus dapat dipastikan bahwa masyarakat memiliki keterlibatan yang cukup atas keberadaan industri yang ada.
- d. Aspek Sosial Budaya, untuk memastikan bahwa keberadaan industri pengolahan rumput laut ini harus tetap memperhatikan kepentingan masyarakat daerah, kearifan lokal, dapat memberi manfaat nyata bagi masyarakat.
- e. Aspek lingkungan, untuk memastikan bahwa proses produksi yang ada tidak akan membuat lingkungan menjadi rusak, namun justru sebaliknya
- f. Aspek finansial, untuk memastikan bahwa secara ekonomi, pembangunan industri ini layak, dalam arti dengan investasi yang

g. ada, memiliki tingkat pengembalian yang relatif cepat, menguntungkan, dan memiliki nilai tambah yang baik

Atas dasar pertimbangan berbagai aspek tersebut, studi kelayakan menjadi aktivitas yang mutlak perlu dilakukan, dan secara finansial hal tersebut sangat penting mengingat:

1. Investasi yang dibutuhkan cukup besar dan akan tertanam dalam berbagai macam aktiva dalam kurun waktu yang lama, sehingga perlu diperhitungkan dengan matang. Ada biaya modal yang harus dipertanggung jawabkan
2. Ada *opportunity cost*, yang telah dikorbankan oleh banyak pihak, terutama masyarakat dan pemerintah untuk memutuskan melaksanakan pembangunan industri pengolahan rumput laut ini, sehingga pengorbanan tersebut harus diimbangi dengan persiapan dan keseriusan pengelolaan yang baik dan menguntungkan.

#### **A. Kelayakan Aspek Pasar dan Pemasaran Potensi pasar**

Dari aspek pasar menunjukkan bahwa perkembangan pasar terhadap komoditi rumput laut di perdagangan global menunjukkan *trend* kenaikan yang cukup tinggi, seiring dengan peningkatan kebutuhan bahan baku industri baik untuk *food grade*, *pharmaceutical* maupun *industrial grade*. Pertumbuhan penduduk dunia yang semakin pesat dan kompleksitas nilai guna rumput laut yang begitu besar sebagai penunjang kebutuhan hidup masyarakat dunia, maka tidak heran jika saat ini rumput laut menjadi komoditi yang prospektif dan telah menjadi bagian dari kebutuhan global. Bentuk-bentuk perdagangan rumput laut dunia adalah Rumput laut kering; *Alkali Treated Seaweed (Original Shape) (ATS)*; *Alkali Treated Cottonii/Spinosum Chips (ATCC & ATSC)*; *Semi Refined “Kappa” Carrageenan (Eucheuma cottonii; human food industry & pet food industry)*; *Semi Refined “Iota” Carrageenan (Eucheuma spinosum)*; *Refined “Kappa” Carrageenan (Eucheuma cottonii)*; dan *Refined “Iota” Carrageenan (Eucheuma spinosum)*.

Peningkatan produksi rumput laut nasional diiringi pula oleh peningkatan volume dan nilai ekspor rumput laut Indonesia ke berbagai negara tujuan utama ekspor seperti China, Filipina, Vietnam, Hongkong dan Korsel. Perkembangan volume dan nilai ekspor dalam kurun waktu

Tahun 2005 sampai dengan Tahun 2010 secara umum mengalami kenaikan. Tahun 2010 volume ekspor rumput laut Indonesia (rumpun laut kering, karaginan dan agar) mencapai 123.074.961 kg meningkat sebesar 30,93% dari tahun sebelumnya yang mencapai angka 94.002.964 kg (Tabel 24).

Tabel 25. Realisasi Volume Ekspor Rumput Laut per Provinsi, 2006 – 2010

No	Provinsi	Volume (Kg)					Perub. (%)	Trend (%)	Share (%)
		2006	2007	2008	2009	2010			
1	Jawa Timur	57,44 3,28 3	62,997, 683	60,895, 813	63,771,8 47	70,953,8 95	11.26	4.44	57.65
2	Sulawesi Selatan	32,71 9,89 0	28,934, 376	25,350, 484	29,219,3 86	50,545,2 61	72.99	9.19	41.07
3	Jawa Tengah	317,7 29	531,740	5,117,1 62	623,513	649,203	4.12	17.21	0.53
4	DKI Jakarta	4,834, 904	1,376,1 55	2,711,1 13	150,729	598,933	297.36	- 47.21	0.49
5	Kepulauan Riau	102,7 20	39,717	5,731,2 59	117,329	140,024	19.34	18.56	0.11
6	Lampung	84,25 9	169,713	97,581	100,487	106,697	6.18	-0.52	0.09
7	Kalimantan Timur	-	-	-	1,302	66,242	4,987. 71	0.00	0.05
8	Sulawesi Utara	-	-	71	-	13,160	0.00	0.00	0.01
9	Bali	400	311	3,477	3,321	1,135	-65.82	0.00	0.00
10	Kalimantan Barat	31,90 4	14,756	-	15,050	315	-97.91	0.00	0.00
11	Sumatera Utara	11,77 8	41,616	41,616	-	96	0.00	0.00	0.00
12	Kalimantan Selatan	41,18 8	-	-	-	-	0.00	0.00	0.00

No	Provinsi	Volume (Kg)					Perub. (%)	Trend (%)	Share (%)
		2006	2007	2008	2009	2010	10/09	06-10	2010
		95,588,055	94,073,398	99,948,576	94,002,964	123,074,961	30.93	5.18	100.00

Sumber: Puskada Kemendag (diolah Dit. Ekspor. Prod. TanHut)

Sedangkan nilai ekspor Tahun 2010 mencapai sebesar US\$ 135.939.458 meningkat 54.88% Jika dibandingkan dari total nilai ekspor tahun sebelumnya yang mencapai US\$ 87.773.297 (Tabel 25). Sebagai gambaran bahwa peluang kebutuhan hydrokoloid dunia sampai dengan Tahun 2010 untuk produk karaginan (RC) mencapai 31.800 ton sedangkan untuk agar mencapai 18.120 (Sumber: Badan Pengkajian dan Penerapan Teknologi, 2006). Nilai tersebut diprediksi akan mengalami kenaikan secara signifikan seiring semakin pesatnya pertumbuhan penduduk dunia yang sudah barang tentu diiringi oleh semakin tingginya tuntutan kebutuhan hidup masyarakat.

Tabel 26. Realisasi Nilai Ekspor Rumput Laut per Provinsi, 2006 – 2010

No	Provinsi	Nilai (US \$)					Perub. (%)	Trend (%)	Share (%)
		2006	2007	2008	2009	2010	10/09	06-10	2010
1	Jawa Timur	34,592,639	42,399,771	72,213,457	59,686,004	76,153,030	27.59	21.17	56.02
2	Sulawesi Selatan	12,762,104	12,356,892	25,610,912	24,982,546	56,952,900	127.97	44.71	41.90
3	Jawa Tengah	433,358	894,806	4,534,853	2,798,180	2,139,757	-23.53	54.25	1.57
4	DKI Jakarta	1,571,665	1,680,252	4,002,109	93,968	393,842	319.12	-43.17	0.29

.Pengolahan rumput laut dan kelayakan industrinya

No	Provinsi	Nilai (US \$)					Perub. (%)	Trend (%)	Share (%)
		2006	2007	2008	2009	2010			
5	Kepulauan Riau	54,843	27,695	3,648,787	67,940	115,130	69.46	26.88	0.08
6	Lampung	67,104	144,456	100,238	119,582	100,001	-16.37	6.28	0.07
7	Kalimantan Timur	-	-	-	1,778	63,375	3,464.40	0.00	0.05
8	Sulawesi Utara	-	-	21	-	13,160	0.00	0.00	0.01
9	Bali	5,760	2,651	7,259	8,249	4,814	-41.64	0.00	0.00
10	Kalimantan Barat	25,848	11,313	-	15,050	3,371	-77.60	0.00	0.00
11	Sumatera Utara	15,807	4,568	35,655	-	78	0.00	0.00	0.00
12	Kalimantan Selatan	57,098	-	-	-	-	0.00	0.00	0.00
	<b>Total</b>	<b>49,586,226</b>	<b>57,522,530</b>	<b>110,153,291</b>	<b>87,773,279</b>	<b>135,939,458</b>	<b>54.88</b>	<b>27.63</b>	<b>100.00</b>

Sumber: PUSDALA Kemendag (diolah Dit. Ekspor. Prod. TanHut)

Tahun 2010 Indonesia mampu menggeser pesaing utamanya Filipina sebagai produsen rumput laut terbesar dunia dengan total produksi mencapai 3.082.113 ton atau menguasai sekitar 50% produk rumput laut hasil budidaya di dunia untuk jenis *Euclidean*, *Gracilaria* dan *Kappaphycus*. Indonesia berada pada posisi yang mempunyai peluang besar dalam memasok kebutuhan bahan baku rumput laut dunia. Sebagai gambaran Tahun 2010 peluang kebutuhan rumput laut *Euclidean cottonii* dunia mencapai 274.100 ton, dimana Indonesia mempunyai peluang memberikan kontribusi ekspor sebesar 80.000 ton atau sekitar 29,19%,

sedangkan peluang kebutuhan dunia akan rumput laut jenis *Gracilaria* sp mencapai 116.000 ton, dimana Indonesia mempunyai peluang kontribusi sebesar 57.500 atau sekitar 49,57% (sumber : BPPT dan ISS, 2006 dalam Cocon, 2011).

Secara khusus permintaan akan produk olahan rumput laut seperti *Refined Carrageenan* (RC) terus mengalami peningkatan dari tahun ke tahun. Sebagai gambaran bahwa pada tahun 2009, total kebutuhan karaginan industri-industri di Indonesia mencapai 18.291,70 ton (Tabel 26). Akan tetapi sebagian besar ( $\pm 80\%$ ) masih di pasok dari perusahaan luar negeri (impor).

Tabel 27. Industri Pengguna Karaginan Berdasarkan Tingkat Pemakaian Tahun 2009

No.	Produk	Tingkat Pemakaian (ton)
1	Tekstil	2.743,76
2	Kosmetik	2.743,76
3	Es Krim	1.829,17
4	<i>Sherbets</i>	548,75
5	<i>Flavor</i>	2.195,00
6	<i>Meat Products</i>	2.195,00
7	Pasta Ikan	1.829,17
8	Produk Saus	1.829,17
9	Industri Sutera	1.829,17
10	Lain-lain	548,75
Total		18,291.70

Sumber: Rahman, 2010.

Beberapa sumber juga menyebutkan bahwa permintaan akan karaginan terus meningkat hingga pada level 2,92% dari tahun ke tahun (Rahman, 2010). Permintaan ini secara tidak langsung juga menggambarkan permintaan akan produk ATC yang akan dikembangkan melalui kegiatan ini, karena ATC merupakan bahan baku utama dari produk akhir karaginan tersebut. Tabel 27 menunjukkan total permintaan karaginan di dalam negeri dari tahun 2005 sampai 2009.

Tabel 28. Permintaan karaginan di industri Indonesia

Tahun	Permintaan Industri
2005	16,260
2006	16,746
2007	17,246
2008	17,761
2009	18,292

*Sumber : Zatnika (2009)*

Di satu sisi penawaran akan produk karaginan yang berasal dari dalam negeri sangatlah rendah jika di dibandingkan dengan jumlah total kebutuhan industri-industri berbahan baku karaginan. Rahman (2010), menyebutkan bahwa dari total permintaan, industri karaginan dalam negeri hanya mampu mensuplai sekitar 20%, selebihnya karaginan di impor. Tabel 28 menunjukkan jumlah produksi karaginan dari industri dalam negeri.

Tabel 29. Produk Olahan Karaginan Nasional (2006 – 2010)

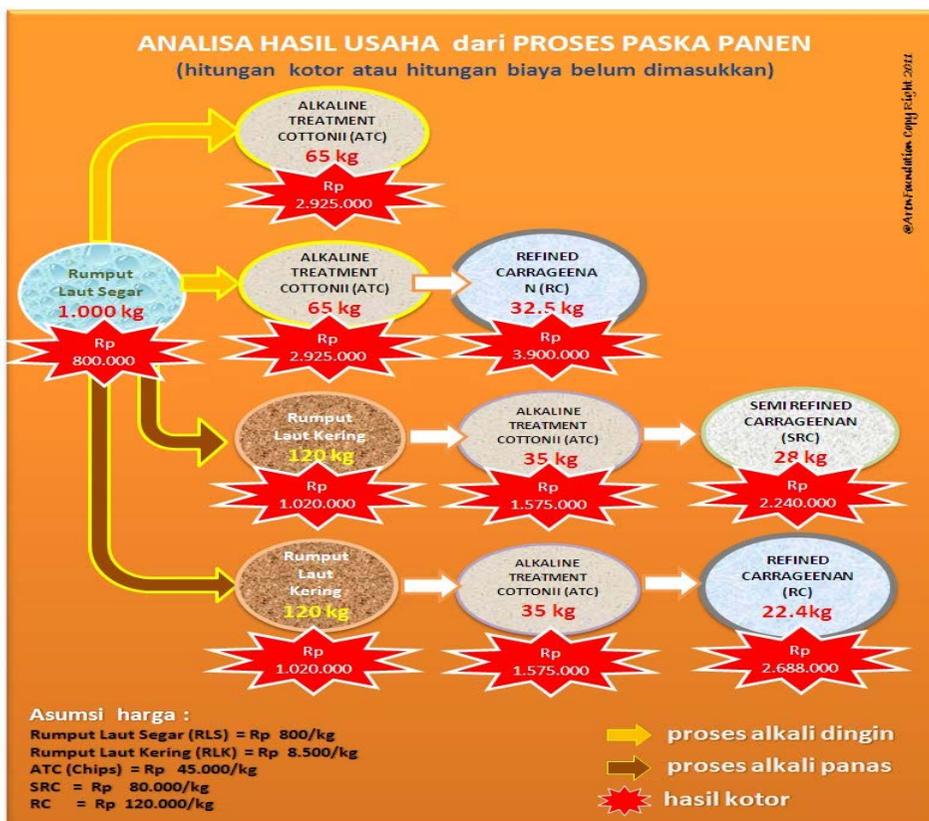
Sumber: Anggadireja (2011)

Tahun	Refine Carrageenan	Semi Refine Carrageenan Food Grade	Semi Refine Carrageenan – Non Food Grade	Jumlah
2005	670	1.320	4.080	6.070
2006	720	1.500	4.920	7.140

Tahun	Refine Carrageenan	Semi Refine Carrageenan Food Grade	Semi Refine Carrageenan – Non Food Grade	Jumlah
2007	740	1.620	5.400	7.760
2008	780	1.660	6.240	8.600
2009	800	1.920	6.360	9.080

Bila hal ini dapat diwujudkan, maka nilai yang dapat diperoleh dapat digambarkan dari gambar berikut ini.

Gambar 11. Nilai Tambah Pengolahan Rumput Laut



Sumber : Martani Huseini DitJen P2HP DKP (01 July 2010)

Apabila memperhatikan perkembangan pasar, maka prediksi kebutuhan global olahan rumput laut pada kurun waktu 2009 – 2015 akan mengalami peningkatan (Tabel 29). Kebutuhan global bahan baku yang dihitung berdasarkan prediksi produk dan volume pasar global hasil olahan menunjukkan bahwa kebutuhan rumput laut penghasil karaginan pada Tahun 2015 berjumlah 501.870 ton kering yang bersumber dari *Eucheumea* sp sekitar 466.740 ton kering, sedangkan sisanya berasal dari rumput laut penghasil karaginan lainnya.

Tabel 30. Prediksi Kebutuhan Rumput Laut Penghasil Karaginan Global

Produk	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015
RC	30.00 0	31.50 0	33.86 0	36.40 0	39.13 0	42.07 0	45.22 0
SRC-f	27.00 0	30.37 5	34.93 0	40.17 0	46.19 5	53.12 5	61.09 4
SRC-nf	8.000	8.200	8.610	9.040	9.490	9.970	10.46 5
Total	65.00 0	70.07 5	76.60 0	85.61 0	94.79 0	105.1 65	116.7 79
Kebutuhan Karaginan Global	282.0 00	303.6 00	334.8 50	369.8 00	408.9 00	452.7 60	501.8 70

Sumber : Anggadireja, (2011)

Keterangan : RC (*Refine Carrageenan*); SRC-f (*Semi Refine Carrageenan – Food Grade*); SRC-nf (*Semi Refine Carrageenan – non Food Grade*)

Dengan memperhatikan prediksi produksi hasil olahan rumput laut global dan kebutuhan global bahan baku untuk setiap produk olahan, serta memperhatikan data produk olahan rumput laut nasional, maka dapat

dikalkulasi dan diprediksi capaian produksi produk olahan karaginan sampai dengan tahun 2015. Hal ini dikarenakan meskipun data pada tabel tersebut menyebutkan kebutuhan atau produksi akan RC, SRC-f, dan SRC-nf, namun demikian kebutuhan akan produk ATC Chips dapat mengikuti data prediksi tersebut, mengingat ATC Chips merupakan bahan baku bagi produk olahan diatas.

Menyikapi perkembangan di atas, serta sebagai salah satu upaya dalam mengatasi permasalahan dimana sering terjadi sebuah industri bisa menghasilkan sebuah produk, namun kurang mampu memasarkan produknya tersebut, sehingga menumpuk dan akhirnya berdampak pada berhentinya proses produksi, maka perlu secara dini disiapkan serangkaian program pemasaran sebagai kelanjutan dari berjalannya rantai nilai komoditi rumput laut. Beberapa program pemasaran yang perlu disiapkan adalah :

- 1) Pengembangan sistem informasi harga yang dapat dipantau dan diakses oleh semua stake holder di daerah.
- 2) Optimasi fungsi koperasi rumput laut dalam membantu menyalurkan hasil pengolahan rumput laut yang dihasilkan, dan memastikan terpenuhinya kebutuhan pasar.
- 3) Pembuatan profil budidaya dan pengolahan komoditi rumput laut di daerah produksi.
- 4) Road show terhadap hasil pengolahan komoditi rumput laut khususnya produk ATC kepada para pengguna.
- 5) Penyelenggaraan dan keikutsertaan pada berbagai event promosi baik di tingkat regional, nasional maupun internasional.
- 6) Mendorong keluarnya kebijakan pemerintah yang mewajibkan penggunaan produk ATC dalam negeri.

## **B. Aspek Teknis dan Teknologis**

Rumput laut cukup mudah dibudidayakan dan dapat hidup subur di perairan pantai di Indonesia. Dengan masa tanam yang relatif singkat, yaitu kurang lebih 45 hari, rumput laut (*seaweed*) merupakan salah satu komoditi yang potensial dan dapat menjadi andalan bagi upaya pengembangan usaha skala kecil dan menengah. Ini terjadi karena rumput

laut sangat banyak digunakan oleh manusia, baik melalui pengolahan sederhana yang langsung dikonsumsi maupun melalui pengolahan yang lebih kompleks untuk dijadikan barang setengah jadi dan diolah lebih lanjut oleh industri hilir menjadi barang jadi (*end products*), seperti produk farmasi, kosmetik dan pangan. Rumput laut juga bisa digunakan sebagai bahan baku atau *ingredient* bahan pengemas, pupuk, kertas, dan biofuel.

Di bidang pangan, manfaat rumput laut yang sudah banyak diketahui masyarakat adalah bahan pembuatan agar-agar. Rumput laut mempunyai peran penting bagi pelaku diet, karena kandungan serat (*dietary fiber*) pada rumput laut sangat tinggi. Serat ini bersifat mengenyangkan dan memperlancar proses metabolisme tubuh sehingga sangat baik dikonsumsi penderita obesitas. Karbohidratnya sukar dicerna sehingga perasaan kenyang lebih lama. Rumput laut umumnya mengandung mineral esensial (besi, iodin, aluminium, mangan, calcium, nitrogen dapat larut, *phosphor*, sulfur, *chlor*, *silicon*, rubidium, strontium, barium, titanium, *cobalt*, boron, copper, kalium, dan unsur-unsur lainnya), asam nukleat, asam amino, protein, mineral, trace elements, tepung, gula dan vitamin A, D, C, D E, dan K.

Karaginan sangat penting peranannya sebagai *stabilizer* (penstabil), *thickener* (bahan pengentalan), pembentuk gel, pengemulsi dan lain-lain. Sifat ini banyak dimanfaatkan dalam industri makanan, obat-obatan, kosmetik, tekstil, cat, pasta gigi dan industri lainnya (Winarno 1990). Penggunaan karaginan dalam bahan pengolahan pangan dapat dibagi dalam dua kelompok, yaitu untuk produk-produk yang menggunakan bahan dasar air dan produk-produk yang menggunakan bahan dasar susu. Karaginan juga berfungsi sebagai penstabil, pensuspensi, pengikat, *protective* (melindungi kolid), *film former* (mengikat suatu bahan), *syneresis inhibitor* (mencegah terjadinya pelepasan air) dan *flocculating agent* (mengikat bahan-bahan (Anggadireja *et al.* 2006). Pemanfaatan rumput laut pada industri pangan dan non pangan berdasarkan kandungan hidrokoloidnya disajikan pada Tabel 31.

Tabel 31. Pemanfaatan rumput laut dalam industri pangan dan non pangan berdasarkan kandungan hidrokoloidnya

Pemanfaatan	Karaginan	Agar	Alginat
- Ice cream, yoghurt, wafer krim	✓		✓
- Coklat susu, pudding instan	✓		✓
- Makanan bayi	✓		✓
- Minuman ringan, jus buah, bir	✓		✓
- Roti	✓	✓	✓
- Permen		✓	✓
- Daging, ikan dalam kaleng	✓	✓	✓
- Saus, salad dressing	✓		✓
- Kecap	✓		✓
- Jelly, jam, sirup, pudding	✓		✓
- Pet Foods	✓	✓	✓
- Makanan Ikan			✓
- Tekstil, kertas		✓	✓
- Pasta gigi, shampoo	✓		✓
- Obat tablet	✓		✓
- Bahan cetak gigi, obat salep			✓

Bila dijabarkan, manfaat rumput laut diantaranya adalah :

1. Sebagai bahan obat-obatan (*anticoagulant, antibiotics, antihehmetes, antihypertensive agent, pengurang cholesterol, dilatary agent*) dan insektisida. Karena kandungan gizinya yang tinggi, maka mampu meningkatkan sistem kerja hormonal, limfatik, dan juga saraf.

2. Meningkatkan fungsi pertahanan tubuh, memperbaiki sistem kerja jantung dan peredaran darah, serta sistem pencernaan.
3. Obat tradisional untuk batuk, asma, bronkhitis, TBC, cacingan, sakit perut, demam, rematik, bahkan dipercaya dapat meningkatkan daya seksual.
4. Kandungan yodiumnya diperlukan tubuh untuk mencegah penyakit gondok.
5. Kandungan klorofil rumput laut bersifat antikarsinogenik, kandungan serat, selenium dan seng yang tinggi pada rumput laut dapat mereduksi estrogen. Disinyalir level estrogen yang terlalu tinggi dapat mendorong timbulnya kanker, sehingga konsumsi rumput laut memperkecil resiko kanker bahkan mengobatinya.
6. Kandungan vitamin C dan antioksidannya dapat melawan radikal bebas.
7. Kaya akan kandungan serat yang dapat mencegah kanker usus besar, melancarkan pencernaan, meningkatkan kadar air dalam feses.
8. Membantu metabolisme lemak, sehingga menurunkan kadar kolesterol darah dan gula darah, rumput laut juga membantu pengobatan tukak lambung, radang usus besar, susah buang air besar dan gangguan pencernaan lainnya.
9. Dapat membantu penyerapan kelebihan garam pada tubuh.
10. Baik untuk diet, mengurangi resiko obesitas, serat pada rumput laut bersifat mengenyangkan dan kandungan karbohidratnya sukar dicerna sehingga akan menyebabkan rasa kenyang lebih lama.
11. Anti oksidan yang berperan dalam penyembuhan dan peremajaan kulit. Vitamin A (*beta carotene*) dan vitamin C nya bekerja dalam memelihara kolagen, sedangkan kandungan protein dari rumput laut penting untuk membentuk jaringan baru pada kulit. Sehingga Mencegah penuaan dini.
12. Mengandung kalsium sepuluh kali lebih tinggi dibandingkan dengan susu, sehingga rumput laut sangat tepat dikonsumsi untuk mengurangi dan mencegah gejala osteoporosis.

### Persyaratan Bahan Baku yang Dibutuhkan

Bahan baku adalah bahan yang dipergunakan sebagai bahan pokok dan akan diolah menjadi suatu produk. Bahan baku yang biasa digunakan untuk pembuatan *Alkali Treated Cottonii* (ATC) Chip yaitu dari golongan Rhodophyceae jenis *Eucheuma spinosum* dan *Eucheuma cottonii*. Sedangkan untuk pembuatan agar bahan baku yang digunakan adalah *Gracilaria* sp. Sebelum melakukan pengolahan 35%. Selanjutnya dilakukan penyortiran awal rumput laut dari benda-benda asing. Syarat mutu rumput laut untuk perdagangan dan industry dapat dilihat pada Tabel 31. Mutu bahan baku diantaranya juga ditentukan oleh umur panen rumput laut. Umur panen yang optimal untuk rumput laut *Eucheuma* sp adalah 45 hari. Adapun bahan penolong yang digunakan untuk pembuatan ATC adalah larutan KOH 8% dan larutan kaporit ( $\text{CaOCl}_2$ ) (Badan Riset Kelautan dan Perikanan, 2003).

Tabel 32. Standar Nasional untuk Rumput Laut (SNI 01-2690-1992)

No	JENIS R LAUT	KADAR AIR MAKSIMUM (%)	KOTORAN MAKSIMUM (%)
1	EUCHEUMA	35	5
2	GELIDIUM	15	5
3	GRACILLARIA	25	5
4	SARGASSUM	20	5

#### a. Teknologi Pengolahan Rumput Laut Menjadi ATC

Peralatan atau pengoperasian meliputi pemilihan peralatan, eliminasi dari alat yang tidak sesuai, biaya operasi, spesifikasi control, bahan konstruksi, transfer panas, transfer massa. Pada tahap budidaya, teknologi yang diterapkan di Provinsi NTT sekarang mulai diperbaharui dengan teknologi besi baja yang tidak mudah rubuh jika diterjang ombak.

Dengan asumsi kapasitas produksi sebesar 200 Kg /proses, maka mesin yang dibutuhkan pada proses produksi ATC Chip adalah sebagai berikut:

### **Mesin Pembersih Garam da Kotoran/Sistem Rotari**

Spesifikasi :

- Bahan plat scren SUS 304 tebal 1 mm diameter lubang 6 mm
- Ukuran diameter 600 mm , panjang 4000 mm
- Bahan kerangka UMP 150
- Pengerak gear motor 5 HP
- Meja konveyor panjang 1500 mm lebar 600 mm
- Pengerak gear motor 0,5 HP
- Fungsi untuk membersihkan rumput laut dari garam ,pasir , dan rumput laut jenis lain.

### **Bak Perendam Alkali Treatment**

Spesifikasi : Bak Double Jacket

- Bahan JIS SUS 304 tebal 3 mm
- Ukuran tangki diameter 1550 mm tinggi 2000 mm
- Isolasi rockwool tebal 10 mm dilapisi SUS 304 tebal 0,8 mm
- Section and discharge valve SUS 304 diameter 1 inc
- Blowdown valve SUS 304 diameter 2 inc
- Thermocouple dan thermoindikator
- Pemipaan sistem Coil thermal oil dalam tangki bahan SUS 304 diameter 1 inc
- Sistem pemipaan air bahan PVC diameter 2 inc
- Fungsi untuk merendaman dalam proses alkali treatment

### **Bak Pencucian**

Spesifikasi :

- Bahan JIS SUS 304 tebal 3 mm
- Ukuran tangki diameter 1550 mm tinggi 2000 mm.
- Sistem pengaduk 5HP
- Pemipaan sistem coil dalam tangki bahan SUS 304 diameter 1 inc
- Section and discharge valve SUS 304 diameter 1 inc
- Blowdown valve 2 inc
- Sistem pemipaan air bahan PVC diameter 2 inc
- Fungsi mencuci untuk menghilangkan sisa sisa alkali treatment

### **Keranjang Pengangkut / Basket Partable**

Spesifikasi :

- Bahan plat sren JIS SUS 304 tebal 3 mm lubang 8mm
- Ukuran diameter 1400 mm tinggi 2000 mm
- Kerangka bahan SUS 304 UMP 100
- Fungsi sebagai tempat untuk mengangkat / memindahkan bahan dalam proses

### **Mesin Pemotong / Chopper**

Spesifikasi :

- Bahan kerangka mild steel
- Kabinet JIS SUS 304 tebal 3 mm

Kelengkapan :

- Pengerak motor 3 HP
- Pully ukuran A2 diameter 4 inc dan 8 inc
- Demensi tabung persegi delapan diameter 500mm panjang 150 mm
- Demensi alat 800 x 650 x 1200 mm
- Hopper, outer, bahan JIS SUS 304 ,tebal 3 mm
- Poros Ass VCN 140
- Jumlah pisau jalan 9 buah pisau statis / diam 1 buah
- Pisau bahan stainless steel
- Batalan poros bahan mild steel
- Fungsi memotong rumput laut yang telah dicuci menjadi chip

### **Pengering/Dryer**

Spesifikasi :

- Model vertikal bed dryer
- Bahan JIS SUS 304 tebal 3 mm
- Bahan plat sren SUS 304 tebal 1 mm dimeter lubang 3 mm
- Ukuran diameter 1200 tinggi 2000 mm
- Kerangka UMP 150
- Agitator vertikal bahan SUS 304 , pengerak gear motor 3 HP
- Sumber panas heat exchanger thermal oil

- Blower 1,5 HP
- Thermostat dan thermocontrol
- Fungsi untuk mengeringkan bahan yang telah dipotong

### **Pemanas/Thermal Oil**

Spesifikasi :

- Bahan plat baja dan pipa seamless diameter 1 inc
- Ukuran diameter 1000 mm tinggi 1500 mm
- Pelindung semen tahan api dan isolasi rockwool
- Pompa gear tahan oli panas 1 HP
- Thermocoupelel dan thermocontrol
- Burner bahan bakar solar
- Oli isotherem 500 sebagai fluida
- Fungsi sebagai sumber panas pada proses alkali treatment dan dryer

### **Hoise Crane**

Spesifikasi :

- Daya angkat 2 ton
- Kerja vertikal horisontal
- Kerangka WF 200 panjang 6000 mm tinggi 5000 mm
- Fungsi untuk mengangkat dan memindahkan bahan dalam proses

### **Pendukung**

- Genset 30 KVA
- Timbangan Gantung Kapasitas 50 Kg.

### **b. Teknik Pengolahan Rumput Laut Menjadi *Alkali Treated Cottonii* (ATC) Chips**

Dalam menyusun studi kelayakan pembangunan pabrik pengolahan karaginan, dalam melakukan perencanaan usaha beberapa aspek teknis perlu dipertimbangkan dikelompokkan menjadi dua faktor, yaitu faktor primer dan faktor sekunder. Faktor primer meliputi (1) Ketersediaan bahan baku; (2) Ketersediaan tenaga kerja; (3) Sarana transportasi; (4) Infrastruktur Penunjang; dan (5) Letak Pasar Sasaran.

### (1) Bahan Baku

Kuantitas, kualitas, dan kontinuitas bahan baku merupakan faktor yang sangat menentukan lancarnya proses produksi dalam perusahaan. Dengan lancarnya proses produksi tentunya akan dapat menghasilkan produk yang sesuai dengan keinginan konsumen baik jumlah dan waktunya.

Karakteristik bahan baku industri karaginan meliputi sumber, mutu, kapasitas, transportasi, harga, alternatif dan keberadaan spekulasi. Mutu bahan baku didasarkan pada jenis rumput laut (*Eucheuma cottonii*) dalam keadaan kering dengan kadar air 20-30% sehingga tidak harus segera dilakukan pengolahan. Transportasi mencakup ketersediaan sarana dan prasarana, sehingga tidak mempengaruhi pasokan bahan baku. Harga didasarkan pada harga pembelian *processor* di Surabaya. Alternatif didasarkan pada keberadaan pembudidaya di daerah sekitar dan di luar lokasi untuk mengantisipasi kelangkaan bahan baku akibat spekulasi maupun kegagalan panen.

Untuk itu dalam pemilihan lokasi industri, sebaiknya mempertimbangkan jauh dekatnya sumber bahan baku karena berimplikasi pada penambahan biaya produksi (pengangkutan dan penyimpanan), kerugian waktu akibat keterlambatan atau masalah transportasi serta kemungkinan terjadinya kelangkaan bahan baku akibat spekulasi maupun kegagalan panen.

### (2) Tenaga Kerja

Industri pengolahan rumput laut membutuhkan tenaga kerja baik yang terdidik, terlatih maupun tidak terdidik dan tidak terlatih. Tenaga kerja terdidik adalah tenaga kerja yang mendapatkan suatu keahlian atau kemahiran pada suatu bidang karena sekolah atau pendidikan formal dan non formal, biasanya pada jenis pekerjaan yang bersifat kualitatif terutama pada aspek yang berkaitan dengan manajerial, pengendalian mutu, pengendalian proses dan pemasaran (*marketing*).

Tenaga kerja terlatih adalah tenaga kerja yang memiliki keahlian dalam bidang tertentu yang didapat melalui pengalaman kerja. Keahlian terlatih ini tidak memerlukan pendidikan karena yang

dibutuhkan adalah latihan dan melakukannya berulang-ulang sampai bisa dan menguasai pekerjaan tersebut. Tenaga kerja terlatih antara lain tenaga sortasi, petugas ekstraksi, pengawas (mandor) dan satpam.

Tenaga kerja tidak terdidik dan tidak terlatih adalah tenaga kerja kasar yang hanya mengandalkan tenaga saja. Tenaga kerja tidak terdidik dan tidak terlatih antara lain kuli, buruh angkut dan buruh pabrik.

Penempatan industri pengolahan rumput laut sebaiknya memperhitungkan ketersediaan tenaga kerja produktif dengan mempertimbangkan karakteristik budaya, mata pencaharian pokok serta kebiasaan hidup masyarakat sekitar yang heterogen. Untuk meminimalisir terjadinya inefisiensi dan konflik, sebaiknya perlu dipertimbangkan untuk merekrut tenaga lokal sekaligus sebagai bentuk kontribusi perusahaan terhadap perekonomian masyarakat setempat.

### **(3) Sarana Transportasi**

Sarana transportasi merupakan sarana penting untuk mendukung industri pengolahan rumput laut karena menyangkut efektifitas dan efisiensi kinerja. Sarana transportasi dibutuhkan dalam pengangkutan bahan baku dan produk akhir. Sarana transportasi dapat menggunakan angkutan darat (truk), angkutan laut dan angkutan udara.

### **(4) Infrastruktur Penunjang**

Infrastruktur penunjang meliputi jaringan listrik dan jaringan telepon. Kebutuhan listrik yang tinggi dapat dipenuhi dari PLN maupun generator diesel (untuk mengantisipasi pemadaman listrik), sehingga kedekatan dengan sumber bahan bakar (SPBU) menjadi vital. Selain itu, akses informasi (telepon/internet) patut diperhitungkan terutama dalam akses komunikasi dan pemantauan pasar.

### **(5) Letak Pasar Sasaran**

Konsumen/pasar produk karaginan adalah industri hilir di pulau Jawa, sehingga kedekatan akses infrastruktur transportasi baik darat, laut maupun udara menjadi vital. Industry yang letaknya dekat

dengan pasar relatif lebih cepat dalam hal pelayanan konsumen, biaya pengangkutan relative lebih rendah serta terkait dengan pemantauan perubahan keinginan pasar.

Adapun faktor sekunder merupakan faktor yang berkontribusi secara tidak langsung terhadap tujuan pembangunan industri pengolahan rumput laut, yaitu : (1) Iklim; (2) Keadaan Tanah; (3) Proses Pengembangan; dan (4) Kebijakan Pemerintah.

### **(1) Iklim**

Industri pengolahan rumput laut membutuhkan kestabilan iklim ditinjau dari segi teknis. Frekuensi hujan dan kemarau cenderung tidak memfluktuasi suhu. Hal ini berhubungan dengan proses pengolahan, penyimpanan bahan baku dan produk akhir. Pada kondisi tertentu, kondisi (hujan, kelembaban tinggi) dapat dimanipulasi dengan perlakuan tertentu pada gedung dan peralatan. Namun berdampak terhadap adanya tambahan biaya operasional. Disamping itu, kondisi iklim juga dapat mempengaruhi gairah dan keaktifan bekerja.

### **(2) Keadaan Tanah**

Sifat-sifat mekanik tanah dan tempat pembangunan harus diketahui. Hal ini berhubungan dengan rencana pondasi untuk alat-alat, bangunan gedung dan bangunan pabrik.

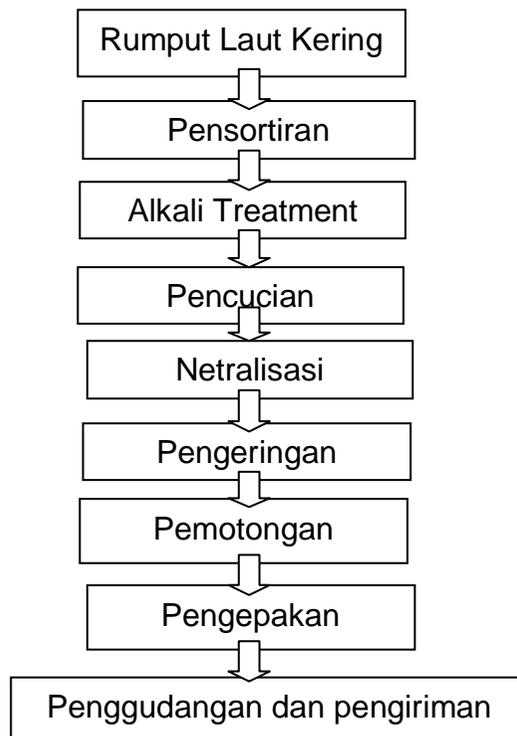
### **(3) Proses Pengembangan**

Harga tanah dan bangunan terkait dengan perencanaan industri jangka panjang. Harga yang murah memungkinkan untuk mendapatkan luasan tanah yang lebih luas guna mengakomodir kemungkinan perluasan areal produksi kedepan. Harga gedung terkait dengan tinggi rendahnya biaya investasi yang harus dikembalikan selama kurun waktu produksi tertentu.

Kondisi lahan yang luas serta ada tidaknya industri lain di sekitar lokasi, menjadi bahan pertimbangan dalam menentukan solusi bagi perluasan areal produksi. Pada lokasi sempit dan padat alternatif yang dimunculkan untuk pengembangan adalah pada lokasi lain. Sebaliknya pada lokasi yang relatif luas, pengembangan dapat dilakukan menyatu dengan bangunan utama.

c. **Teknologi Pengolahan Rumput Laut menjadi *Alkali Treated Cottonii* (ATC) Chips**

Proses pengolahan rumput laut menjadi ATC Chip dapat dilakukan dengan proses alkali (*alkali treatment*) yang bertujuan untuk mendapatkan bahan baku yang lebih baik dan lebih tahan dalam penyimpanan. Proses ini dilakukan dengan merendam rumput laut *Eucheuma* sp. dalam larutan alkali dengan konsentrasi tertentu pada suhu kamar tanpa pemasakan selama 2-4 jam. Untuk merendam *Eucheuma spinosum* menggunakan alkali NaOH, sedangkan untuk *Eucheuma cottonii* menggunakan alkali KOH. Setelah itu, rumput laut dikeringkan dibawah sinar matahari selama 2-3 hari. Berikut adalah proses produksi dan diagram aliran proses pembuatan ATC Chip.



Gambar 12. Proses Produksi ATC Chip

**(1) Proses pensortiran**

Sebelum dimasak dilakukan pensortiran untuk menghilangkan kotoran dan garam yang masih menempel pada bahan baku rumput laut. Rumput laut bisa juga dibilas dengan menggunakan keranjang besar (terbuat dari besi) kemudian dimasukkan dalam bak pencucian.

**(2) Alkali Treatment**

Selanjutnya dilakukan pemasakan di atas bak (tungku) pemasakan selama 2–3 jam dengan suhu 85 °C (80 - 90 °C) dengan penambahan larutan alkali (KOH) 8 persen dan KCl.

**(3) Pencucian**

Setelah pemasakan dilakukan pencucian dan netralisasi. Netralisasi dilakukan dengan melakukan pencucian rumput laut utk menghilangkan sisa alkali treatment. pencucian dan netralisasi dilakukan di bak netralisasi di ulang sekitar 3-4 kali pencucian sampai  $ph < 9$ . Pengolahan ATC chip membutuhkan Debit air pabrik 5-8 lt / dtk, dengan diameter pipa 2-2,5 inci.

**(4) Penjemuran/Pengeringan**

Proses pengeringan rumput laut dapat dilakukan dengan dua cara yaitu dengan menggunakan sinar matahari (penjemuran) atau dengan mesin pengering. Pengeringan dilakukan dengan menyebarkan rumput laut di atas lantai/rak pengeringan dengan ketebalan kurang dari 5 cm atau dapat pula menggunakan modifikasi alat pengeringan seperti Solar Túnel Dryer (STD). Pada cuaca cerah, pengeringan dapat berlangsung 1 – 2 hari. Pengeringan dilakukan dengan membolak-balikkan produk sesering mungkin agar seluruh bagian rumput laut kering secara merata. Pengeringan dengan menggunakan mesin/alat pengering hanya dilakukan sewaktu-waktu jika permintaan melimpah atau saat musim hujan. Pengeringan dengan mesin pengering dapat dilakukan pada suhu 80°C. Pengeringan dilakukan sampai kadar air 10 - 12 %.

### (5) Pemotongan

Proses pemotongan dilakukan dengan menggunakan chopper dengan panjang 2– 3 cm sehingga membentuk chip.

### (6) Pengepakan

Proses pengemasan dilakukan pada produk yang sudah siap untuk dipasarkan. Pengemasan terdiri dari dua jenis yaitu kemasan primer (dalam) terbuat dari plastik polietilen yang berfungsi untuk melindungi produk dari pengaruh lingkungan (luar). Karena karaginan mempunyai kemampuan untuk menyerap air yang sangat tinggi, sehingga perlu dikemas dengan kemasan kedap air. Sedangkan kemasan sekunder (luar) terbuat dari polipropilen selain berfungsi untuk melindungi produk juga sebagai tempat melekatnya logo perusahaan, tipe produk, berat bersih dan nomor kode.

### (7) Pergudangan dan Pengiriman

Selanjutnya, produk dapat disimpan dalam gudang ataupun langsung dipasarkan jika sudah ada permintaan. Penyimpanan ATC di gudang diberi alas yang terbuat dari papan, sehingga karung ATC tidak langsung bersinggungan dengan lantai. Adapun spesifikasi mutu standar karaginan atau ATC komersial seperti yang dipersyaratkan oleh FAO (*Food Agriculture Organization*), FCC (*Food Chemicals Codex*), dan EEC (*European Economic Community*) adalah sebagai berikut :

Tabel 33. Standar mutu karaginan komersial , FAO (Food Agriculture Organization), FCC (Food Chemicals Codex), dan EEC (European Economic Community)

Parameter	Karaginan Komersial	Karaginan Standar FAO	Karaginan Standar FCC	Karaginan Standar EEC
Kadar Air (%)	14,34±0,25	Maks 12	Maks 12	Maks 12

Kadar Abu (%)	18,60±0,22	15-40	18-40	15-40
Kekuatan gel (dyne/cm <sup>2</sup> )	685,50 ± 3,43	-	-	-
Titik Leleh (°C)	50,21±1,05	-	-	-
Titik gel (°C)	34,10±1,86	-	-	-
Kadar sulfat (%)		15-14	18-40	15-40

Sumber: A/S Kobenhvas Pektifabrik (1978) dalam Angka dan Suhartono (2000)

#### d. Lokasi dan Layout IKM

##### (1) Lokasi

Lokasi pembangunan pabrik pengolahan rumput laut skala IKM yang akan dibangun, didasarkan pada beberapa pertimbangan antara lain :

- a. Adanya dukungan dari pemerintah daerah setempat
- b. Kemudahan dalam mendapatkan bahan baku rumput laut, serta keberlanjutannya
- c. Kemudahan dalam memperoleh air bersih, karena untuk mengolah rumput laut diperlukan air bersih dalam jumlah yang cukup
- d. Ketersediaan lahan yang cukup, karena lahan yang dibutuhkan tidak hanya untuk keperluan pemrosesan, namun juga untuk keperluan penjemuran, gudang penyimpanan, dan pengolahan limbah. Lahan yang luas juga diperlukan untuk kemungkinan pengembangan usaha di kemudian hari.
- e. Ketersediaan pasokan energi yang mencukupi
- f. Kemudahan sarana prasaranan pendukung, terutama transportasi dan sarana pengangkutan keluar daerah (pelabuhan).

### C. Kelayakan Aspek Kelembagaan dan SDM

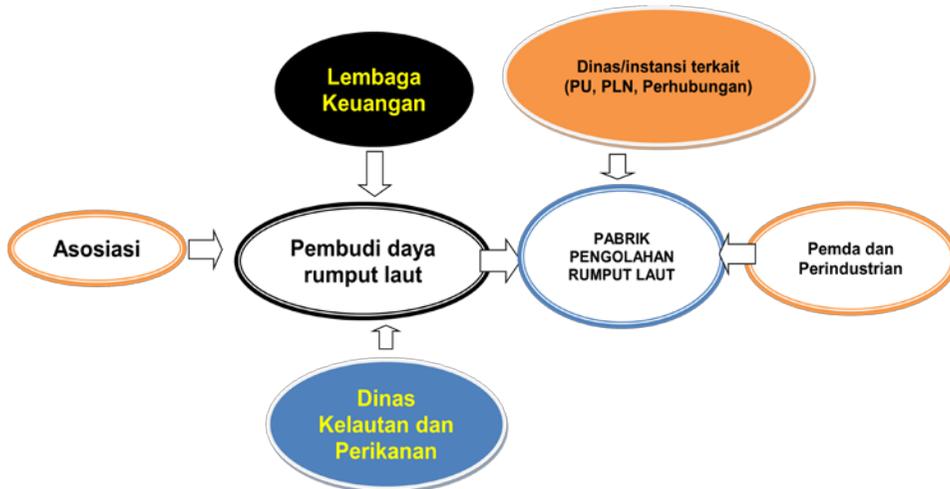
Seperti halnya daerah lain, budidaya dan rencana pengolahan komoditi rumput laut, Kelembagaan masih menjadi salah satu masalah pokok, terutama dalam hal :

**Pertama**, praktek budidaya rumput laut yang baik, belum sepenuhnya dapat dilakukan oleh petani. Keterbatasan sumber daya dinas terkait khususnya dalam hal pendampingan membuat tidak sepenuhnya praktek budidaya dapat dipantau kualitasnya. Dampak dari keterbatasan peran dinas ini membuat kualitas hasil akhir komoditi ini tidak maksiman, termasuk dalam proses pengeringannya.

**Kedua**, dalam hal kebutuhan modal usaha, masih ada kendala yang dirasakan petani rumput laut dalam mengakses dana dari lembaga keuangan yang ada, meskipun hal ini juga disebabkan karena karakter dan keterbatasan kemampuan petani itu sendiri dalam memenuhi persyaratan akses pendanaan yang disyaratkan.

**Ketiga**, distribusi hasil panen juga masih menghadapi banyak kendala. Petani rumput laut tidak memiliki kemampuan dalam menentukan harga jual, sehingga selalu masih menjadi pihak yang dirugikan karena hanya bisa menerima apa adanya harga yang diberikan oleh para pengumpul. Kelompok tani yang ada masih sebatas pada fungsi penyaluran berbagai bantuan yang ada dan pendataan anggota, belum mampu menjadi wadah yang mampu membuat petani memiliki kemampuan tawar yang baik.

Keterkaitan stakeholder dalam kelembagaan terkait pengembangan industri pengolahan rumput lau yang disarankan dapat dilihat pada gambar berikut.



Gambar 13. Desain Kelembagaan yang Terkait dan Perannya pada IKM Pengolahan Rumput Laut

### Pengelolaan IKM

Manajemen pengelolaan meliputi pengaturan penanganan aliran bahan, fasilitas, peralatan, dan penanganan tenaga kerja. Penanganan bahan meliputi metode penanganan bahan yang tepat di sekitar pabrik, penanganan produk antara (*intermediate storage*), *industrial hazards* (korosi, api, erosi, kesehatan, polusi, asap dan ledakan), efek ke masyarakat sekitar, penampungan bahan (*storage*). Penanganan tenaga kerja (*labor*) meliputi operator yang diperlukan, supervisi, spesifikasi control dari sudut pandang operator, penyederhanaan proses dari sudut pandang operator, keselamatan dari sudut pandang operator, *saving of time and labor*.

Industri ATC Chips memerlukan manajemen pengelola untuk melaksanakan kegiatan manajemen seperti perencanaan, implementasi, kontrol dan evaluasi. Manajemen organisasi industri yang *solid* dapat meningkatkan kinerja dan produktivitas industri secara keseluruhan guna mendorong tercapainya efisiensi dan target-target perusahaan.

Pengelolaan operasional industri ATC Chips dilakukan oleh badan pengelola yang mempunyai keterampilan dan profesional di bidangnya. Tugas Badan Pengelola adalah mengoperasikan industri sehingga menghasilkan keuntungan yang optimal. Badan Pengelola dibentuk dari tenaga profesional yang berpengalaman mengelola industri. Badan

pengelola mempertanggungjawabkan aktivitas kerjanya ke direksi seperti yang tercantum dalam struktur organisasi berikut.

Fungsi organisasi yang menjadi fokus pada industri adalah fungsi produksi, fungsi administrasi dan keuangan, fungsi SDM dan pemasaran serta fungsi teknik dan pemeliharaan (*maintenance*). Tanggung jawab dan wewenang setiap jabatan tercermin dari posisinya dalam struktur organisasi. Struktur organisasi yang dirancang merupakan struktur organisasi fungsional dan disusun berdasarkan ruang lingkup tugas dan wewenang dari suatu jabatan.



Gambar 14. Struktur Organisasi Pengelola

Batasan rancangan jabatan yang dimaksud adalah spesifikasi, kualifikasi, deskripsi tugas, wewenang serta tanggung jawab masing-masing personal yang terlibat dalam organisasi. Penempatan tenaga kerja yang sesuai dengan spesifikasi dan kualifikasi dapat memacu peningkatan produktivitas industri. Kualifikasi tenaga kerja dilakukan dengan mempertimbangkan skala usaha, jenis usaha serta ruang lingkup pekerjaan. Kualifikasi dan spesifikasi kebutuhan tenaga kerja pada industri ATC Chips seperti dapat dilihat pada tabel 39.

Deskripsi tugas dan tanggung jawab jabatan disusun untuk memudahkan orang yang melaksanakan pekerjaan, mengenali dan mendapatkan gambaran mengenai tugas dan tanggung jawabnya. Deskripsi tugas dan tanggung jawab jabatan pada industri ATC Chips adalah sebagai berikut :

### **Direktur**

Direktur bertugas mengkoordinasikan semua fungsi organisasi produksi (produksi, teknis dan pemeliharaan alat produksi), sehingga pabrik mampu beroperasi secara efektif dan efisien. Batasan tanggung jawabnya adalah membuat kebijakan-kebijakan strategis berkaitan dengan pengoperasian perusahaan sesuai dengan wewenang yang dilimpahkan kepadanya, memantau perkembangan pabrik secara umum dan melaporkan perkembangan kinerja pabrik kepada Direktur. Manajer pabrik dibantu oleh 2 (dua) orang asisten manajer yaitu Teknik dan Adiminstrasi/Keuangan.

### **Manajer Produksi**

Asisten manajer teknik bertugas mengkoordinir sumber daya di bagian produksi (manusia, modal dan bahan) agar dapat berproduksi secara kontinyu. Bertanggung jawab terhadap kinerja bagian produksi kepada manajer pabrik., mendelegasikan tugas dan wewenang dan membuat keputusan yang sifatnya teknis operasional berkenaan dengan proses produksi atau keputusan strategis melalui koordinasi dengan manajer produksi.

### **Manajer Administrasi dan Keuangan**

Manajer Keuangan bertugas mengkoordinasikan aktivitas administrasi dan keuangan (akuntansi dan analisa keuangan) pabrik. Batasan tanggung jawabnya adalah mempertanggung jawabkan aktivitas divisi administrasi keuangan kepada direksi, membuat keputusan teknis dan operasional berkenaan dengan keuangan, mendokumentasikan dan mengarsipkan aktivitas keuangan, mengontrol aliran kas dan keuangan perusahaan.

## Manajer Pemasaran

Manajer Pemasaran bertugas mengkoordinasikan aktivitas pemasaran (*purchasing*, data *processing*, personalia dan laporan perkembangan) perusahaan. Batasan tanggung jawabnya adalah mempertanggung jawabkan aktivitas divisi pemasaran dan administrasi kepada direksi, membuat keputusan teknis dan operasional berkenaan dengan urusan pemasaran dan administrasi, mendokumentasikan dan mengarsipkan aktivitas pabrik, mengontrol aktivitas dalam lingkungannya.

Tabel 34. Kualifikasi dan spesifikasi jabatan

No	Jabatan	Kualifikasi	Spesifikasi
1	Direktur	S2/S1	Teknologi Industri Pertanian Teknologi Hasil Pertanian Teknik Kimia (Pengalaman 5 tahun)
2	Manajer Adm dan Keuangan	S1	Akutansi Keuangan
3	Manajer Produksi	S1	T. Kimia / TPHP
4	Manajer Pemasaran dan Jasa	D3	Ekonomi
5	Supervisor Pengendalian Mutu	D3/D2	Analisis Kimia
6	Supervisor Proses Produksi	D3/D2	Teknik Kimia
7	Operator	SMP – SMU	STM
8	Staf Umum dan personalia	SMEA	Administrasi
9	Staf Non Produksi	SMP – SMU	Tidak perlu

Permasalahan gaji sering menimbulkan ketidakharmonisan dan ketidakpuasan dari karyawan terhadap suatu organisasi perusahaan karena sistem penggajian yang tidak disusun berdasarkan beban kerja, ruang lingkup tugas dan tanggung jawab yang dimiliki seseorang. Manajemen penggajian harus disusun dengan mempertimbangkan beberapa faktor, meliputi : (1) kemampuan keuangan perusahaan dalam memberikan gaji/upah, (2) analisis beban kerja yang dimiliki seseorang dalam perusahaan, (3) rentang gaji antara jabatan tertinggi dan terendah serta (4) standar penggajian pada perusahaan-perusahaan sejenis.

Kemampuan perusahaan menjadi pertimbangan utama dalam menentukan besar gaji yang diterima setiap orang. Analisis beban kerja memberikan jaminan bahwa orang yang mempunyai kontribusi besar terhadap kemajuan perusahaan mendapatkan gaji/upah lebih tinggi. Deviasi gaji yang terlalu tinggi akan memicu terjadinya kesenjangan dan menghambat produktivitas kerja. Agar sistem penggajian lebih mencerminkan kondisi pada umumnya, maka sangat diperlukan sekali survey tentang standar gaji di perusahaan lain yang sejenis sebagai bahan perbandingan.

Sumberdaya manusia yang dibutuhkan pada pabrik pengolahan rumput laut meliputi:

A. Pekerja Tidak langsung, terdiri atas:

- 1 orang Direktur
- 1 orang Manajer Produksi
- 1 orang Manajer Administrasi
- 1 orang Manajer Pemasaran

B. Pekerja Langsung, terdiri atas:

- 5 orang Staf Produksi
- 2 orang staf Non Produksi

Struktur gaji yang diusulkan pada pabrik kelapa terpadu Kapasitas 1 ton/jam ini telah mempertimbangkan beberapa hal yang terkait dengan struktur organisasi, beban tugas serta wewenang yang dirancang sebelumnya dan peraturan pemerintah tentang Upah Minimum Regional (UMR). Daftar selengkapnya struktur gaji disajikan dalam tabel berikut.

Tabel 35. Daftar Gaji Karyawan

Jabatan	Jumlah (orang)	Gaji/Orang (Rp)	Gaji/Bulan (Rp)	Gaji/Tahun (Rp)
<b>A. Pekerjaan Tidak Langsung</b>				
1. Direktur	1	5.000.000	5.000.000	65.000.000
2. Manajer Produksi	1	4.000.000	4.000.000	52.000.000
3. Manajer administrasi & Keuangan	1	4.000.000	4.000.000	52.000.000
4. Manajer Pemasaran	1	4.000.000	4.000.000	52.000.000
<b>Sub Total</b>	4		17.000.000	221.000.000
<b>B. Pekerjaan Langsung</b>				
1. Supervisor Pengendalian Mutu	1	2.500.000	2.500.000	32.500.000
2. Supervisor Proses Produksi	1	2.500.000	2.500.000	32.500.000
3. Supervisor Sarana Teknis	1	2.500.000	2.500.000	32.500.000
4. Staf Produksi 2 shift	9	2.000.000	18.000.000	234.000.000
5. Staf Non Produksi	2	1.000.000	2.000.000	26.000.000
<b>Sub Total</b>	14		27.500.000	357.500.000
<b>Total</b>	18			578.500.000

#### **D. Kelayakan Aspek Sosial Budaya**

##### **Keterlibatan dan karakter masyarakat petani rumput laut**

Beberapa tahun terkakhir ini keterlibatan masyarakat dalam budidaya rumput laut sangat besar, hal ini dikarenakan beberapa hal berikut ini:

- Budidaya komoditi ini relatif tidak membutuhkan modal yang besar
- Budidaya ini tidak membutuhkan waktu yang lama untuk bisa menikmati hasilnya (35 sd 45 hari)
- Meskipun hanya dalam bentuk rumput laut kering, namun pembeli atau pasarnya sudah jelas, dalam arti petani dapat langsung menjual dan menerima uang dari pengumpul yang datang

Dengan beberapa alasan tersebut, perlahan namun dengan pasti, semakin banyak masyarakat yang turut membudidayakan komoditi rumput laut ini.

Namun demikian, ada hal penting yang perlu mendapat perhatian serius dari semua pihak, terutama dalam hal karakter masyarakat pembudidaya komoditi ini. Beberapa penjelasan yang dapat menggambarkan karakter tersebut diantaranya adalah :

- Hasil diskusi dengan beberapa tokoh penggerak rumput laut dan stakeholder lainnya, menggambarkan bahwa seringkali masyarakat

kurang dapat memegang janji. Sebagai contoh, seringkali investor membantu keperluan modal tanam, investor juga membantu kebutuhan keluarga petani selama menunggu masa panen, dengan imbalan petani akan menjual hasil panennya ke pembeli yang lain, sehingga menimbulkan keenganan bagi investor untuk membantu di kemudian hari.

Salah satu alasan dipilihnya komoditi rumput laut sebagai basis pengembangan industri didaerah tidak hanya karena komoditi ini sesuai dengan geografis di daerah penghasil dan mudah budidayanya oleh masyarakat banyak, namun juga karena beberapa manfaat dan peningkatan nilai tambah yang dapat diperoleh apabila komoditi ini diolah menjadi produk turunannya. Beberapa manfaat tersebut adalah:

Pengembangan industri pengolahan rumput laut akan menciptakan lapangan kerja bagi para nelayan dan penduduk pedesaan yang berada di sepanjang pantai, dan memberi kesempatan bagi para tenaga kerja terampil, tenaga kerja ahli dan tenaga kerja tetap (tenaga kerja kasar), baik yang terkait dengan semua aspek di sisi hulu sub sektor produksi rumput laut (disektor penyediaan saprodi, bibit, peralatan dan lain-lain), operasional proyek serta pada subsektor ekonomi yang berada disisi hilir subsektor budidaya rumput laut.

Pengembangan industri pengolahan rumput laut dalam negeri akan mendorong peningkatan ekspor dan membantu pemerintah dalam upaya meningkatkan perolehan devisa dari sub sektor industri pengolahan. Dengan kemampuan untuk direplikasi yang relatif besar akan memberikan peluang bagi daerah lokasi pengembangan guna menyumbangkan pendapatan asli daerah melalui pajak yang berasal/ditarik disetiap subsektor ekonomi yang terkait di hulu dan hilir dari kegiatan industri pengolahan rumput laut.

## **E. Kelayakan Aspek Lingkungan**

### **Lingkungan budidaya**

Budidaya rumput laut tidak mengakibatkan pencemaran lingkungan dan juga tidak mengakibatkan kerusakan lingkungan. Hal ini karena pola budidaya rumput laut hanya bersifat memanfaatkan lingkungan dan menumpang pada lingkungan tanpa harus mengubah kondisi semula.

Budidaya rumput laut ini malah menjadi sarana kebersihan lingkungan karena mengharuskan adanya kegiatan pembersihan lingkungan dari sampah dan limbah.

#### **a. Sarana dan prasarana pendukung**

Sarana dan prasarana yang dibutuhkan pada pembangunan pabrik pengolahan rumput laut ATC Chip adalah sebagai berikut:

##### **1. Bangunan Pabrik**

Bangunan pabrik dan kelengkapan yang dibutuhkan antara lain adalah bangunan gudang tempat kerja, bangunan gudang bahan kimia, bangunan lantai jemur, bangunan kantor pabrik, bangunan gedung laboratorium, bangunan gedung *thermal oil*, bangunan bak cuci, bangunan bak peresapan, bangunan gedung prosesing.

##### **2. Alat dan Mesin**

Alat dan mesin yang dibutuhkan pada proses pembuatan ATC chip antara lain mesin chip, mesin press hidrolis, mesin kincir air, mesin jahit karung, rak tangki cuci, tangki pemanas, *crane unit system*, lori dorong, mesin genset, pompa air dan blower, alat-alat laboratorium, konstruksi jaringan air bersih dan rumah mesin genset.

##### **3. Kelengkapan**

Terdiri atas bangunan mess karyawan, konstruksi jalan masuk ke areal pabrik, instalasi air bersih, dan bangunan gardu listrik.

Penanganan lingkungan pabrik yang perlu mendapat perhatian pada pabrik pengolahan rumput laut antara lain kebersihan bahan, alat, pekerja, ruang kerja, dan lingkungan yang harus selalu terjaga, karena mikroorganisme yang ada dapat mengkontaminasi produk. Hal lain yang berkaitan dengan hasil produksi adalah sanitasi, penanganan bahan, dan pengaturan suhu pemasakan, pengawasan terhadap hama tikus dan serangga, sehingga dapat dihasilkan produk olahan yang berkualitas baik dan higienis.

#### **b. Dampak lingkungan**

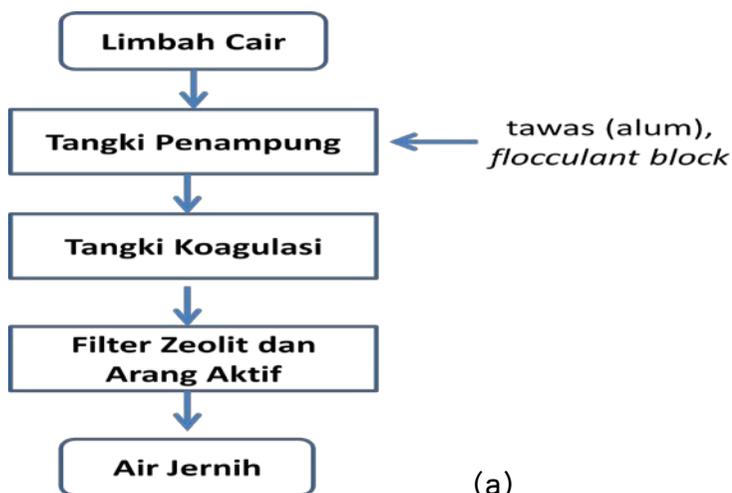
Aspek lingkungan berkaitan dengan dampak limbah yang dihasilkan dari berkembangnya usaha ini adalah dihasilkannya limbah sisa olahan yang sangat besar termasuk limbah cair. Limbah cair ATC memiliki ciri

alkalinitas yang tinggi, berwarna kecoklatan, memiliki padatan terlarut yang tinggi dan bersifat koloid yang disebabkan oleh banyaknya senyawa organik, serta ion-ion dari senyawa KOH serta pengotor lainnya. Kandungan senyawa organik dan partikel terlarut terutama berasal dari polisakarida, sedangkan senyawa lainnya termasuk protein membentuk larutan yang bersifat koloid sehingga sukar untuk dipisahkan (Bixler & Johndro, 2000 dalam Sedayu et al, 2007). Limbah cair dengan kekeruhan yang disebabkan oleh partikel koloid tidak dapat dijernihkan tanpa perlakuan khusus.

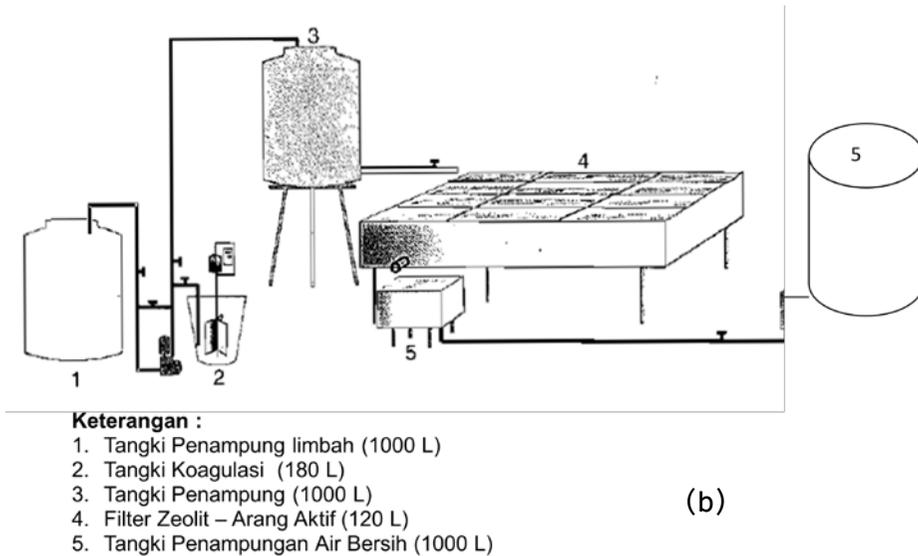
Pada proses pembuatan ATC, perbandingan antara bahan baku dengan air pada tahap netralisasi (setelah ekstraksi alkali rumput laut) mencapai 1 : 40 (w/v) sehingga limbah cair yang dihasilkan sangat besar. Hal ini menimbulkan permasalahan yang harus ditangani agar tidak menimbulkan pencemaran lingkungan. Karena limbah cair yang dihasilkan dari proses pengolahan ATC memiliki karakteristik alkalinitas yang tinggi dengan pH berkisar antara 12-13, maka pembuangan limbah ke lingkungan tanpa melalui proses penanganan yang baik akan mengancam ekosistem yang berada di sekitarnya.

Pengolahan limbah dapat dilakukan dengan dua alternatif :

**Pertama**, dilakukan dengan menggunakan berbagai peralatan dan arang aktif, seperti terlihat dalam Gambar 35 berikut ini.



(a)



Gambar 15. Alur Proses (a) dan Alat Pengolah Limbah ATC Rumput Laut (b)

Limbah cair yang ditampung pada tangki penampung dialirkan ke dalam tangki koagulasi. Proses koagulasi dilakukan dengan menambahkan tawas sebesar 0,10 – 0,25% (w/v) hingga pH limbah turun menjadi 6,0 – 7,5 sambil dilakukan pengadukan cepat yaitu 55 rpm selama 10 menit lalu dilakukan pengadukan lambat 20 rpm selama 5 menit dan diendapkan selama 20 menit. Setelah mengendap, ditambahkan flokulan blok sebesar 20 ppm dan dilakukan pengadukan 55 rpm selama 5 menit setelah itu diendapkan semalam ( $\pm 15$  jam). Cairan yang jernih dialirkan ke dalam tangki penampung dengan menggunakan pompa, kemudian dialirkan secara gravitasi ke dalam filter zeolit dan arang aktif dengan kecepatan 6 liter/menit. Air yang hasil daur ulang ditampung untuk dibuang atau digunakan kembali. Alternatif pengolahan limbah yang pertama ini membutuhkan investasi tambahan, terutama untuk pembelian peralatan dan bahan pembantu.

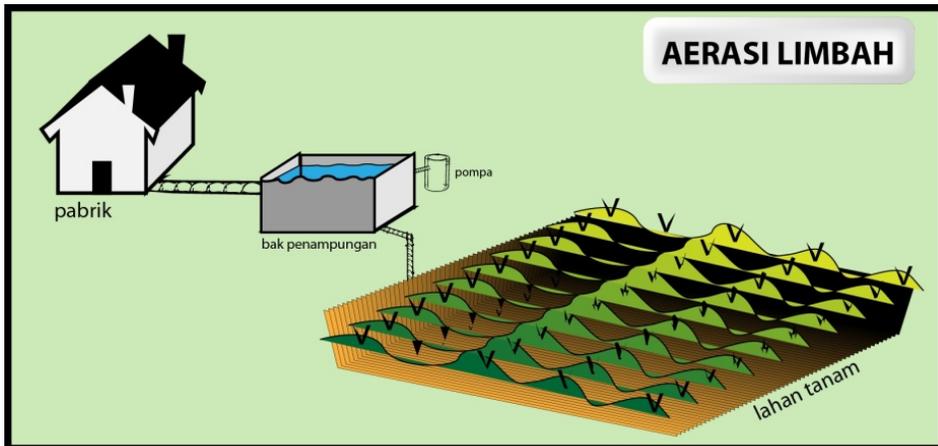
**Kedua**, untuk mengurangi nilai investasi dan biaya operasional, alternatif kedua dalam pengolahan limbah pengolahan ATC ini dilakukan secara alami. Hasil penelitian menunjukkan bahwa beberapa limbah industri dapat digunakan sebagai pupuk organik yang dapat memperbaiki kesuburan dan produktivitas tanah. Pupuk organik sangat berguna untuk memperbaiki sifat-sifat kimia, fisik dan biologi tanah. Pemberian pupuk organik dapat meningkatkan kandungan unsur hara makro dan mikro di dalam tanah yang sangat diperlukan oleh tanaman. Pupuk organik juga dapat memperbaiki media tumbuh yang lebih baik bagi tanaman. Pemanfaatan limbah industri sebagai pupuk dalam budidaya pertanian selain berguna dalam mensubstitusi kebutuhan pupuk anorganik yang semakin mahal

Proses pengelolaan limbah cair dapat dilakukan dengan aerasi limbah. Aerasi merupakan proses yang bertujuan untuk meningkatkan kontak antara udara dengan air. Pada prakteknya, proses aerasi terutama bertujuan untuk meningkatkan konsentrasi oksigen di dalam air limbah. Peningkatan konsentrasi oksigen di dalam air ini akan memberikan berbagai manfaat dalam pengolahan limbah. Proses aerasi sangat penting terutama pada pengolahan limbah yang proses pengolahannya memanfaatkan bakteri aerob. Bakteri aerob adalah kelompok bakteri yang mutlak memerlukan oksigen bebas untuk proses metabolismenya. Dengan tersedianya oksigen yang mencukupi selama proses biologi, maka bakteri-bakteri tersebut dapat bekerja dengan optimal. Hal ini akan bermanfaat dalam penurunan konsentrasi zat organik di dalam air limbah. Selain diperlukan untuk proses metabolisme bakteri aerob, kehadiran oksigen juga bermanfaat untuk proses oksidasi senyawa-senyawa kimia di dalam air limbah serta untuk menghilangkan bau. Aerasi dapat dilakukan secara alami, difusi, maupun mekanik.

Pengolahan Limbah untuk yang diterapkan untuk pengolahan rumput laut disarankan dengan menggunakan aerasi alami karena tidak membutuhkan biaya yang besar. Aerasi alami merupakan kontak antara air dan udara yang terjadi karena pergerakan air secara alami. Beberapa metode yang cukup populer digunakan untuk meningkatkan aerasi alami antara lain menggunakan *cascade aerator*, *waterfalls*, maupun *cone tray*. Aerasi limbah, limbah kolam asli dicampur udara semaksimal mungkin dengan aerator. Pengayaan limbah asli dengan udara ( $O_2$ ) untuk meningkatkan aktivitas mikroorganisme dengan tersedianya oksigen sebagai sumber

energy dan pernafasan di dalam limbah, memacu terjadi proses biodegradasi.

Sehingga limbah cair pabrik pengolahan rumput laut berasal disalurkan dan ditampung dalam kolam metode waterfalls dan dibiarkan terbuka sehingga paparan oksigen terpenuhi. Air selanjutnya dapat dialirkan ke area persawahan. Ilustrasi dapat digambarkan dalam gambar berikut.



Gambar 16. Pengolahan Limbah Dengan Metode Aerasi Alami

## F. Kelayakan Aspek Finansial

### Asumsi Dasar

Dalam penyusunan analisa keuangan, digunakan beberapa asumsi-asumsi dasar yang mengacu pada hasil-hasil perhitungan yang telah dilakukan pada aspek-aspek yang lain, standar pembangunan pabrik dan peraturan-peraturan pemerintah yang berkenaan dengan hal itu. Asumsi-asumsi dasar yang dipakai dalam pengkajian pendirian pabrik ATC kapasitas 200 kg rumput laut kering/proses atau 1000 Kg rumput laut kering/hari ini adalah :

1. Umur ekonomis proyek adalah 11 tahun, dimana 1 tahun merupakan masa persiapan lahan dan konstruksi serta 10 tahun adalah periode produksi/operasi sesuai dengan umur ekonomis mesin dan peralatan.
2. Kapasitas produksi adalah sebagai berikut :
  - a. Kapasitas olah : 1000 Rumput Laut Kering /hari
  - b. Jam operasi: 8 jam per hari

- c. Hari operasi : 25 hari/bulan atau 300 hari/tahun
  - d. Produksi akhir : ATC Chips dengan harga Rp. 60.000,- /Kg
  - e. Harga Bahan Rumput Laut Kering dipakai harga tertinggi yaitu pada saat ini yaitu Rp. 9.000,-/Kg
3. Sumber dan struktur permodalan berasal dari modal sendiri 100%.
  4. Tingkat suku bunga bank per tahun diasumsikan adalah 20% untuk kredit Investasi dan 20% untuk kredit modal kerja.
  5. Perhitungan finansial dilakukan dalam mata uang rupiah dengan nilai tukar (*exchange rate*) 1 US\$ = Rp. 9500,-
  6. Harga bahan baku dan produksi akhir didasarkan pada harga tahun 2011
  7. Pabrik mulai beroperasi pada tahun ke-1 dengan kapasitas 50%, tahun ke-2 beroperasi 75% dan tahun ke-3 sampai ke-10 pabrik beroperasi penuh (100%) dan tahun ke - 0 digunakan untuk masa persiapan dan konstruksi.
  8. Biaya penyusutan dihitung dengan metode garis lurus (*straight-line method*) yang disesuaikan dengan umur ekonomis masing-masing modal tetap.
  9. Biaya perbaikan dan perawatan modal tetap dengan kisaran 2,5 – 5% pertahun dari nilai investasi barang.
  10. Pajak Penghasilan (PPh) dihitung berdasarkan SK. Menteri Keuangan RI No. 598/KMK.04/1994 pasal 21 tentang Pajak Pendapatan Badan Usaha dan Perseroan, sehingga besarnya pajak yang harus dibayarkan sebagai berikut : apabila pendapatan mengalami kerugian maka tidak dikenakan pajak, apabila pendapatan per tahun kurang dari Rp. 25.000.000,- maka dikenakan pajak sebesar 10%, selanjutnya bila pendapatan berada antara Rp. 25.000.000,- sampai Rp. 50.000.000,- maka dikenakan pajak 10% dari Rp. 25.000.000,- ditambah dengan 15% dari pendapatan yang telah dikurangi dengan Rp. 25.000.000,-, maka ditetapkan pajak 10% dari Rp. 25.000.000,- ditambah 15% dari Rp.25.000.000,- dan ditambah lagi 30% dari pendapatan yang telah dikurangi dengan Rp. 50.000.000,-.

## Perkiraan Modal Proyek

Modal proyek yang dimaksud dibagi dalam dua bagian, yaitu modal investasi dan modal kerja. Modal investasi adalah semua modal yang diperlukan dari tahap pra operasi sampai pabrik siap beroperasi atau berproduksi. Modal kerja adalah modal yang diperlukan agar pabrik dapat berjalan dan memproduksi barang sebagaimana mestinya.

### (1) Modal Investasi

Pembangunan pabrik ATC Chips membutuhkan modal investasi sebesar Rp 2.450.000.000,- dengan komposisi biaya yang disajikan pada Tabel 41. Modal investasi ini meliputi biaya penyiapan tanah dan studi amdal, pengerjaan bangunan sipil, pengadaan alat dan mesin, peralatan kantor dan laboratorium, biaya pra operasi yang meliputi kegiatan *engineering*, pembuatan struktur, pengiriman barang, *erection*, *commisioning* dan uji coba serta pengawasan. Perincian kebutuhan modal tetap (investasi) ditampilkan pada Tabel berikut.

Tabel 36. Modal investasi Pembangunan Pabrik ATC Chips

Uraian	Jml	Satuan	Nilai (Rp)	Harga (%)
<b>Modal Tetap</b>				
<b>A. Penyiapan tanah 5000 M3*</b>	1	Paket	-	
<b>B. Bangunan dan Pekerjaan sipil</b>			<b>540.000.000</b>	
1. Bangunan Limbah	1	Unit		
2. Pekerjaan pagar, Gerbang & Jembatan	1	Unit		
3. Bagian Bak Pengolahan dan Rumah Pompa	1	Unit		
4. Bagian Pekerjaan Struktur	1	Unit		
5. Bagian Kantor Administrasi	1	Unit		
6. Bagian Pos Keamanan	1	Unit		
7. Bagian Struktur Workshop	1	Unit		

Uraian	Jml	Satuan	Nilai (Rp)	Harga (%)
<b>C. Mesin dan Peralatan (KAPASITAS 200 KG/PROSES)</b>				
1. Mesin Pembersih Garam dan Kotoran/Sistem Rotasi	1	Unit	1.460.000.00 0	
2. Bak Perendam Alkali Treatment	5	Unit		
3. Bak Pencucian	2	Unit		
4. Mesin pemotong/ Chopper	1	Unit		
5. Mesin Pengering / Dryer	1	Unit		
6. Pemanas / Thermal Oil	1	Unit		
7. Hoise Crane	1	Unit		
8. Genset 30 KVA	1	Unit		
9. Timbangan Gantung kapasitas 500 Kg	1	Sistem		
10. Peralatan Laboratorium dan Kontrol Kualitas	1	paket		
11. Pembangunan Sumber air	1	Paket		
12. Stasiun Power Plant	1	Paket		
<b>D. Kegiatan Pembangunan</b>			<b>200.000.000</b>	
1. Uji coba, komisioning dan Pengawasan	1	Paket	100.000.000	
2. Pelatihan dan bimbingan teknis	1	Paket	100.000.000	
<b>Sub Total</b>				
<b>E. EGINEERING CONSULTAN &amp; PROJECT MANAGEMENT</b>			<b>100.000.000</b>	
	1	Paket		
			<b>0</b>	<b>0</b>
<b>INVESTASI :</b> 1. Penyiapan tanah			<b>640.000.000</b>	23.48
2. Bangunan dan Pekerjaan Sipil			<b>1.460.000.00</b>	63.48
3. Mesin dan Peralatan (inc. PPn)			<b>0</b>	
4. Kegiatan Pembangunan			<b>200.000.000</b>	8.70
5. Engineering Consultant & Project			<b>100.000.000</b>	4.35
mgmt			<b>2.300.000.00</b>	100.00
<b>Investasi (Exc. IDC)</b>			<b>0</b>	
<b>IDC</b>			<b>-</b>	

Uraian	Jml	Satuan	Nilai (Rp)	Harga (%)
TOTAL INVESTASI			2.460.000.000	
MODAL SENDIRI			2.460.000.000	100.00
KREDIT BANK			-	0

\*Lahan dan amdal disediakan oleh Pemda

## (2) Modal Kerja

Modal kerja dapat dikelompokkan dalam dua bagian, yaitu biaya tetap (*fixed cost*) dan biaya tidak tetap (*variable cost*). Komponen biaya tetap meliputi gaji/upah bagi tenaga manajemen (tenaga kerja yang tidak terlibat langsung dalam proses produksi), penyusutan barang, biaya kantor untuk administrasi dan biaya perbaikan alat dan mesin produksi. Pembelian bahan baku berupa Rumput Laut, biaya pengemas, biaya pengolahan, biaya bahan bakar dan gaji/upah untuk tenaga kerja langsung staf produksi dan tenaga kerja *non staff* produksi merupakan biaya variabel pengolahan rumput laut.

Perhitungan modal kerja dibuat berdasarkan asumsi kebutuhan pengeluaran selama 3 (tiga) bulan produksi. Total modal kerja yang diperlukan untuk kebutuhan produksi 3 (tiga) bulan pada produksi sebesar 50% dari kapasitas terpasang adalah Rp **1.114.500.000,-** Perincian kebutuhan modal tetap ditampilkan pada Tabel 42.

Tabel 37. Perincian kebutuhan modal tetap Pabrik ATC Chips  
3 Bulan Hari Kerja kapasitas 50%

Uraian	Jml	Satuan	Harga sat/bln (Rp)	Total Nilai	Indeks Harga (%)
<b>A. BAHAN BAKU</b>					
Kebutuhan Bahan Kimia					
KOH	1250	Kg	8.500	10.625.000	
Tawas, Zeolit, Arang Aktif	1250	Kg	11.500	14.375.000	
Kebutuhan Bahan Baku RL Kering	25.000	Kg	9.000	225.000.000	60.57
<b>Sub Total</b>				<b>250.000.000</b>	<b>67.29</b>
<b>B. BIAYA UTILITAS</b>					
1. Biaya Administrasi dan konsultasi			10.000.000	10.000.000	2.69
1. Biaya perbaikan dan pemeliharaan				50.000.000	13.46
2. Biaya Bahan Bakar	5.000.000			5.000.000	1.35
3. Biaya kemasan		1.000		500.000	0.13
4. Biaya promosi dan pemasaran				22.500.000	
<b>Sub Total</b>				<b>88.000.000</b>	<b>23.69</b>

<b>C. BIAYA GAJI/ UPAH</b>					
1. Tenaga kerja	4	orang		39.000.000	10.50
2. Tenaga kerja	7	orang		19.500.000	5.25
<b>Sub Total</b>				<b>68.500.000</b>	15.75
<b>TOTAL MODAL KERJA</b>				<b>371.500.000</b>	100.00
<b>MODAL SENDIRI</b>			3 bln kerja	<b>1.114.500.000</b>	300.00
<b>KREDIT BANK</b>				-	0

### Sumber dan Struktur Pembiayaan

Sumber pembiayaan untuk pembangunan pabrik ATC Chips untuk modal tetap modal sendiri 100%. Sedangkan untuk kebutuhan modal kerja 100% modal sendiri dapat dilihat pada Tabel 41 dan 42 sebelumnya.

Proyeksi Keuangan

#### (1) Proyeksi Penerimaan

Penerimaan diperoleh dari hasil penjualan hasil produksi dengan asumsi tingkat harga yang sudah ditentukan yang berdasarkan asumsi sebagai berikut.

Tabel 38. Asumsi-asumsi dan Parameter Teknis

<b>Uraian</b>	<b>Jumlah</b>	<b>Satuan</b>
Kapasitas Olahan	1.000	Kg rumput laut/hari
1. Kapasitas Bahan Olahan	1.000	Kg rumput laut/hari
2. Harga Bahan KOH	8.500	Rp/Kg

Uraian	Jumlah	Satuan
3. Harga Tawas, Zeolit & Arang Aktif	11.500	Rp/Kg
4. Harga bahan baku RL	9.000	Rp/Kg
5. Harga Jual ATC	60.000	Rp/Kg
6. Waktu Operasi	8	Jam/hari
7. Hari Kerja per bulan	25	Hari
8. Hari kerja per tahun	12	Bulan
9. Jangka waktu modal kerja	1	Bulan
10. Kapasitas produksi		
- Tahun I	50%	
- Tahun II	75%	
- Tahun III – Tahun X	100%	
11. Biaya perbaikan dan perawatan		
- Bangunan	2.5%	Per tahun
- Mesin dan peralatan	2.5%	Per tahun
12. Kebutuhan Investasi		
- Modal sendiri	100%	
- Modal pinjaman	0%	
13. Kebutuhan Modal Kerja		
- Modal sendiri	100%	
- Modal pinjaman	0%	
14. Jangka waktu masa konstruksi	1	Tahun
15. Jangka waktu masa produksi	10	Tahun

Catatan :

Luas lahan : 5000m<sup>2</sup>

Luas Bangunan : 600 m<sup>2</sup> x 3 jt per m<sup>2</sup>

Yield RL menjadi ATC : 30%

Harga ATC : US\$ 6 – 7 per Kg

## Biaya Produksi

Biaya produksi adalah semua pengeluaran yang berhubungan dengan fungsi produksi atau kegiatan pengolahan bahan baku menjadi produk jadi. Biaya operasional dikelompokkan dalam dua komponen yaitu biaya tetap dan biaya variabel. Biaya tetap adalah biaya yang besarnya selalu konstan tidak tergantung pada tingkat produksi pabrik. Dalam industri ATC Chips yang termasuk dalam biaya tetap adalah biaya penyusutan, biaya pemeliharaan dan perbaikan, gaji tenaga kerja tak langsung dan biaya administrasi kantor serta telekomunikasi.

Biaya variabel adalah semua biaya yang akan mengalami perubahan dengan berubahnya tingkat produksi. Yang termasuk dalam biaya variabel dalam industri ATC Chips meliputi biaya bahan bakar, biaya bahan baku, biaya kemasan, biaya bahan pembantu dan gaji tenaga kerja langsung. Besarnya biaya produksi per-tahun disampaikan pada Tabel berikut.

Tabel 39. Rincian Gaji Upah Karyawan

Jabatan	Jumlah (orang)	Gaji/orang (Rp)	Gaji/Bulan (Rp)	Gaji/Tahun (Rp)
<b>A. PEKERJAAN TDK LANGSUNG</b>				
1. Direktur	1	4.000.000	4.000.000	52.000.000
2. Manajer Produksi	1	3.000.000	3.000.000	39.000.000
3. Manajer Adm & Keuangan	1	3.000.000	3.000.000	39.000.000
4. Manajer Pemasaran	1	3.000.000	3.000.000	39.000.000
<b>Sub Total</b>	<b>4</b>	<b>13.000.000</b>	<b>13.000.000</b>	<b>169.000.000</b>
<b>B. PEKERJAAN LANGSUNG</b>				
1. Staf Produksi	5	1.000.000	5.000.000	65.000.000
2. Staf Non Produksi	2	750.000	1.500.000	19.500.000
<b>Sub Total</b>			<b>6.500.000</b>	<b>84.500.000</b>
<b>Total</b>				<b>253.500.000</b>

Tabel 40. Rincian Biaya Perbaikan dan Perawatan

<b>Fasilitas</b>	<b>Nilai Investasi</b>	<b>Biaya Perawatan/th (%)</b>	<b>Biaya Perawatan per tahun (Rp)</b>
Bangunan	540.000.000	2.5%	13.500.000
Mesin dan Peralatan	1.460.000.000	2.5%	36.500.000
<b>Total</b>			<b>50.000.000</b>

Tabel 41. Rincian Biaya Penyusutan

<b>Fasilitas</b>	<b>Umur alat (Tahun)</b>	<b>Nilai Awal (Rp)</b>	<b>Nilai Akhir (Rp)</b>	<b>Penyusutan/tahun (Rp)</b>
Bangunan dan pekerjaan sipil	20	540.000.000	54.000.000	48.600.000
Mesin dan peralatan	10	1.460.000.000	146.000.000	131.400.000
<b>Total</b>				<b>180.000.000</b>

Tabel 42. Rincian Biaya Produksi

<b>Uraian</b>	<b>Nilai (Rp/tahun)</b>
1. Pembelian bahan RL & Bahan kimia	3.000.000
2. Biaya Bahan Bakar	60.000.000
3. Tenaga kerja tidak langsung	169.000.000
4. Tenaga kerja langsung	84.500.000
5. Biaya pengemasan	6.000.000
6. Biaya administrasi dan komunikasi	120.000.000
7. Biaya perbaikan dan perawatan	600.000.000

Tabel 43. Rincian Produksi dan Hasil Penjualan per Tahun

Uraian	ATC Chips
Produksi (Kg/tahun)	90.000
Harga penjualan (Rp/Kg)	60.000
Total penjualan (Rupiah)	5.400.000.000

### Proyeksi Laba Rugi

Proyeksi laba rugi merupakan ringkasan penerimaan dan pembiayaan perusahaan setiap periode akuntansi dan memberikan kemajuan perusahaan dari waktu ke waktu. *Net Benefit Cost Ratio* (Net B/C Ratio) merupakan perbandingan antara nilai sekarang (*present value*) dari *net benefit* yang positif dengan net benefit yang negatif. Rumus yang digunakan dalam perhitungan Net B/C adalah sebagai berikut :

$$\text{Net B/C} = \frac{\sum_{t=0}^n \frac{Bt - Ct}{(1+i)^t}}{\sum_{t=0}^n \frac{Bt - Ct}{(1+i)^t}} \quad \text{dimana ; } \begin{cases} (Bt - Ct > 0 \\ (Bt - Ct < 0) \end{cases}$$

Penilaian kelayakan finansial berdasarkan Net B/C yaitu :

- 1) Net B/C  $\geq$  1, maka proyek tersebut layak atau menguntungkan
- 2) Net B/C  $<$  1, maka proyek tersebut tidak layak atau tidak menguntungkan.

Proyeksi rugi laba pabrik ATC Chips kapasitas 1000 kg/hari disajikan pada Tabel 49. Laba bersih merupakan nilai yang diperoleh dari pengurangan total penerimaan dengan biaya operasi, bunga pinjaman dan pajak penghasilan. Industri ATC Chips pada tahun pertama setelah operasi sudah menghasilkan laba bersih positif. Hal ini menunjukkan bahwa industri ATC Chips kapasitas 1000 kg/hari berdasarkan penghitungan proyeksi rugi laba yang dilakukan cukup menguntungkan.



## Proyeksi Aliran Kas

Arus kas merupakan laporan penerimaan dan pengeluaran kas yang menunjukkan transaksi uang tunai yang berlangsung selama periode akuntansi tertentu. Kas masuk yang dimaksud meliputi laba bersih, penyusutan, nilai sisa modal, modal sendiri dan modal pinjaman. Sedangkan yang dikategorikan sebagai kas keluar adalah biaya investasi, biaya modal kerja, biaya fasilitas dan biaya pembayaran pinjaman. Proyeksi arus kas pada industri ATC Chips kapasitas 1000 kg/hari dapat dilihat Pada Tabel 50.

Tabel 45. Proyeksi arus kas pada industri ATC Chips kapasitas 1000 kg/hari

Uraian	Tahun 0	Tahun 1	Tahun 2	Tahun 3	Tahun 4	Tahun 5
A.Pemasukan						
1. Hasil Penjualan Produk						
	0	2,700,000,000	4,050,000,000	5,400,000,000	5,400,000,000	5,400,000,000
2. Modal sendiri	2,300,000,000	1,114,500,000	0	0	0	0
3. Kredit bank	0	0	0	0	0	0
Arus Kas Masuk	2,300,000,000	3,814,500,000	4,050,000,000	5,400,000,000	5,400,000,000	5,400,000,000
B. Pengeluaran						
- Biaya Investasi	2,300,000,000	0	0	0	0	0
- Biaya Modal Kerja	0	371,500,000				
- Biaya produksi	0	3,489,500,000	3,489,500,000	3,489,500,000	3,489,500,000	3,489,500,000
- Pajak	0	-290,850,000	-189,600,000	519,150,000	519,150,000	519,150,000
Kas Keluar	2,300,000,000	3,570,150,000	3,299,900,000	4,008,650,000	4,008,650,000	4,008,650,000
Selisih	0	244,350,000	750,100,000	1,391,350,000	1,391,350,000	1,391,350,000
Saldo awal	0	0	244,350,000	994,450,000	2,385,800,000	3,777,150,000
Kas Akhir	0	244,350,000	994,450,000	2,385,800,000	3,777,150,000	5,168,500,000

Uraian	Tahun 6	Tahun 7	Tahun 8	Tahun 9	Tahun 10
A.Pemasukan					
1. Hasil Penjualan Produk					
	5,400,000,000	5,400,000,000	5,400,000,000	5,400,000,000	5,400,000,000
2. Modal sendiri	0	0	0	0	0
3. Kredit bank	0	0	0	0	0
Arus Kas Masuk	5,400,000,000	5,400,000,000	5,400,000,000	5,400,000,000	5,400,000,000
B. Pengeluaran					
- Biaya Investasi	0	0	0	0	0
- Biaya Modal Kerja					
- Biaya produksi	3,489,500,000	3,489,500,000	3,489,500,000	3,489,500,000	3,489,500,000
- Pajak	519,150,000	519,150,000	519,150,000	519,150,000	519,150,000
Kas Keluar	4,008,650,000	4,008,650,000	4,008,650,000	4,008,650,000	4,008,650,000
Selisih	1,391,350,000	1,391,350,000	1,391,350,000	1,391,350,000	1,391,350,000
Saldo awal	5,168,500,000	6,559,850,000	7,951,200,000	9,342,550,000	10,733,900,000
Kas Akhir	6,559,850,000	7,951,200,000	9,342,550,000	10,733,900,000	12,125,250,000

## Analisis Kelayakan Usaha

Kriteria kelayakan yang dipakai meliputi NPV, PBP, *Net B/C* dan IRR yang dapat menggambarkan apakah proyek masih atraktif untuk direalisasikan. Hasil perhitungan selengkapnya terhadap semua komponen kriteria kelayakan disajikan dalam Tabel 5.12. Hasil perhitungan NPV berdasarkan aliran kas bersih pada proyeksi arus kas industri ATC Chips dengan *discount factor* (DF) 20%, menghasilkan jumlah **Rp 428.971.262,-**. Nilai IRR untuk industri ATC Chips kapasitas 1000 kg rumput laut kering /hari adalah **23,84%**, lebih besar dibandingkan dengan tingkat suku bunga yang ditetapkan yaitu 20%. Bunga pinjaman pada bank saat ini adalah 17,5%.

Masa pengembalian modal (PBP) industri ATC Chips kapasitas 1000 kg rumput laut kering /hari adalah tercapai selama periode 4,22 tahun. Nilai *Net B/C* yang diperoleh dari pendirian industri ATC Chips ini adalah 1,18. Tabel 51 memperlihatkan rekapitulasi kriteria kelayakan investasi industri ATC Chips kapasitas 1000 liter/jam.

Tabel 46. Hasil Perhitungan Analisis Kelayakan (Arus Kas)

Uraian	Tahun 0	Tahun 1	Tahun 2	Tahun 3	Tahun 4	Tahun 5
Arus Masuk						
Hasil penjualan produk	0	2,700,000,000	4,050,000,000	5,400,000,000	5,400,000,000	5,400,000,000
- Nilai sisa aktiva	0	0	0	0	0	0
Jumlah Arus masuk	0	2,700,000,000	4,050,000,000	5,400,000,000	5,400,000,000	5,400,000,000
Arus Keluar						
- Biaya Investasi	2,300,000,000	0	0	0	0	0
- Biaya Produksi	0	3,489,500,000	3,489,500,000	3,489,500,000	3,489,500,000	3,489,500,000
- Pajak dan lain-lain	0	-290,850,000	-189,600,000	519,150,000	519,150,000	519,150,000
Jumlah Arus Keluar	2,300,000,000	3,198,650,000	3,299,900,000	4,008,650,000	4,008,650,000	4,008,650,000
Arus Kas bersih/tahun	-2,300,000,000	-498,650,000	750,100,000	1,391,350,000	1,391,350,000	1,391,350,000

Uraian	Tahun 6	Tahun 7	Tahun 8	Tahun 9	Tahun 10
Arus Masuk					
Hasil penjualan produk	5,400,000,000	5,400,000,000	5,400,000,000	5,400,000,000	5,400,000,000
- Nilai sisa aktiva	0	0	0	0	200,000,000
Jumlah Arus masuk	5,400,000,000	5,400,000,000	5,400,000,000	5,400,000,000	5,600,000,000
Arus Keluar					
- Biaya Investasi	0	0	0	0	0
- Biaya Produksi	3,489,500,000	3,489,500,000	3,489,500,000	3,489,500,000	3,489,500,000
- Pajak dan lain-lain	519,150,000	519,150,000	519,150,000	519,150,000	519,150,000
Jumlah Arus Keluar	4,008,650,000	4,008,650,000	4,008,650,000	4,008,650,000	4,008,650,000
Arus Kas bersih/tahun	1,391,350,000	1,391,350,000	1,391,350,000	1,391,350,000	1,591,350,000

Tabel 47. Rekapitulasi kriteria kelayakan investasi industri ATC  
Chipskapasitas 1000 kg/hari

Indikator Kelayakan	Nilai
NPV DF 20 %	1,287,653,877.34
IRR	31,89%
B/C ratio	1.56
Pay Back Period	3,47 Tahun
Biaya Investasi	2,300,000,000.00

### Analisa Sensitivitas Investasi

Sebagai upaya untuk mengantisipasi berbagai kemungkinan seperti gejolak/fluktuasi harga, baik harga jual produk atau harga beli bahan baku, maka dilakukan analisa sensitivitas. Sensitivitas investasi diukur terhadap perubahan nilai IRR, NPV, B/C Ratio dan PBP. Analisis sensitivitas dilakukan untuk melihat apakah proyek masih layak jika terjadi kesalahan atau perubahan-perubahan dalam asumsi dasar yang digunakan. Analisis sensitivitas pada industri ATC Chip kapasitas 1000 m<sup>3</sup> ATC Chip/hari dengan DER 100:0 dilakukan terhadap perkiraan penurunan harga jual produk sebesar 5% dan kenaikan harga bahan baku sebesar 5%.

Tabel 48. Analisa Sensitivitas Investasi Industri ATC Chip

No	Perubahan Kondisi	NPV	IRR	Payback Period	Net B/C
		(DF 20%)	%	(th)	
1	Normal	1,287,653,877.34	31,89	3,47	1,56
2	Bahan baku naik 5%	957,496,700.60	28,86	3,73	1,42
3	Harga jual produk turun 5%	711,519,211.37	26,72	3,91	1,31

Dari hasil analisis sensitivitas tersebut, tampak bahwa dengan kenaikan harga bahan baku sebesar 5% dengan asumsi harga bahan baku rumput laut kering tetap maka terjadi penurunan IRR menjadi sebesar 28,86% dan penambahan tingkat/waktu pengembalian modal menjadi 3,73 tahun. Terhadap penurunan harga jual produk sebesar 5% dengan asumsi

harga jual produk tetap maka terjadi penurunan IRR menjadi 26,72% dan *Payback Periode* sebesar 3,91 tahun. Perlu disampaikan bahwa dalam prakteknya, suku bunga pinjaman 17,5% sehingga dengan asumsi discount rate 20% pada nilai IRR tersebut, 34% masih layak. Perubahan harga beli bahan baku selalu berhubungan positif dengan harga jual produk, sehingga dengan hasil analisis sensitivitas tersebut, dapat dinyatakan kegiatan usaha ini layak untuk diimplementasikan.

## DAFTAR PUSTAKA

- Anggadireja, JT dan Tim BPPT. 2011. Kajian Strategi Pengembangan Industri Rumput Laut dan Pemanfaatannya Secara Berkelanjutan. BPPT, ASPPERLI, ISS, Jakarta.
- Anonim, 2011. Jumlah luas Usaha Pembesaran Rumput Laut di Tambak dan di Laut Menurut Kabupaten/Kota Sulawesi Selatan. Dinas Kelautan dan Perikanan Provinsi Sulawesi Selatan.
- Badan Perencanaan Pembangunan Nasional, 2011. Naskah Master Plan Perluasan dan Percepatan Pembangunan Ekonomi Indonesia (MP3EI) Tahun 2011-2025. Jakarta
- Badan Perencanaan Pembangunan Daerah Provinsi NTB, 2010. Study Kelayakan Industri Pengolahan Rumput Laut Provinsi NTB Tahun 2010. Mataram. NTB
- Aziz, S. 2011. Peran Dunia Usaha Dalam Proses Industrialisasi Rumput Laut. Asosiasi Rumput Laut Indonesia.
- BPS, 2010. Hasil Sensus Penduduk 2010. Data Agregat per Provinsi.
- BPS Kab. NTB, 2010. NTB Dalam Angka 2010.
- Cocon. 2011. Status Rumput Laut Indonesia. <http://seaweed81jpr.blogspot.com/> Selasa, 16 Agustus 2011
- Statistik Perikanan Budidaya Indonesia. 2015
- Sulaeman, S. 2006. Pengembangan Agribisnis Komoditi Rumput Laut Melalui Model Klaster Bisnis. Infokop Nomor 28 Tahun XXII
- Tri Yuni Hendrawati, 2014, Analisis Kelayakan Industri Alkali Treated Cottonii Chips (ATC Chips) Dari Rumput Laut Jenis *Euchema Cotonii*, Prosiding Semnastek, Fakultas Teknik, UMJ, ISSN : 2407 – 1846.

[www.jasuda.net](http://www.jasuda.net)

## RIWAYAT HIDUP PENULIS



Penulis dilahirkan di Klaten, Jawa Tengah pada tanggal 11 Juni 1969, sebagai anak ketiga lima bersaudara dari pasangan Slamet Widodo (alm) dan Supartinah (alm). Menikah dengan Ir. Nurtejo Suryo Hadiyanto, MM, karyawan di PT. Balfour Beatty Sakti, Indonesia, penulis dikaruniai tiga orang anak yakni Irfan Wibawa, Hanif Akbar Rizqi dan Bening Rizqi Ramadhani.

Penulis menempuh pendidikan dasar hingga menengah di Klaten. Setelah lulus dari SMAN I Klaten pada tahun 1987, penulis melanjutkan pendidikan di Teknik Kimia UGM, Yogyakarta sebagai mahasiswa melalui jalur Penelusuran Minat dan Kemampuan (PMDK). Penulis lulus dari Teknik Kimia tahun 1993 dan bekerja pada PT. Citra Indolube Utama sampai tahun 1994, 1994 – 1996 penulis menjadi ibu rumah tangga karena harus mengikuti tugas suami di Bandung, tahun 1996 penulis bekerja sebagai dosen di Institut Sains dan Teknologi Al Kamal, Kebon Jeruk, Jakarta. Pada tahun 1998 penulis melanjutkan sekolah S2 pada program Teknologi Industri Pertanian IPB dan lulus pada tahun 2001, setelah lulus penulis langsung sekolah lagi pada Program Doktor Teknologi Industri Pertanian (TIP), Sekolah pascasarjana, Institut Pertanian Bogor dengan beasiswa BPPS. 1 Desember tahun 2004 - 2012 penulis diberikan amanah untuk menjadi ketua jurusan Teknik Kimia, 2012 – 2013 diberikan amanah menjadi Wakil Rektor di Institut Sains dan Teknologi Al Kamal Jakarta. Tahun 2013 sampai saat ini penulis menjadi Dosen di Prodi Teknik Kimia, Universitas Muhammadiyah Jakarta.

Pada tahun 2002 penulis mulai bekerja sebagai tenaga ahli pada beberapa konsultan *management dan engineering*. Banyak proyek kajian dan *event organizer* yang sudah ditangani oleh penulis dan ini merupakan bekal dan tempaan yang tiada henti dan merupakan pembelajaran hidup dari masyarakat sekitar. Mulai tahun 2007 penulis aktif terlibat dalam menjadi narasumber untuk kajian terkait proses dan produksi Agro dan diversifikasinya, kajian kelayakan industri, kajian teknologi industri dan energi baru dan terbarukan di swasta dan Kementerian terkait. Tahun 2011 sampai saat ini penulis setiap tahun memenangkan hibah penelitian dari DIKTI, Kementerian Pendidikan dan Kebudayaan. Penulis juga mendapatkan sertifikasi Dosen Profesional tahun 2012. Tahun 2015 penulis juga mendapatkan sertifikasi Insinyur Profesional Madya dan menjadi Majelis Penilai di Badan Kejuruan Kimia Persatuan Insinyur Indonesia (BKKPII).

ISBN 978-602-6301-17-3



9 786026 301173

Pengembangan budidaya rumput laut di Indonesia dirintis sejak tahun 1980-an dalam upaya mengubah kebiasaan penduduk pesisir dari pengambilan sumberdaya alam ke arah budidaya rumput laut yang ramah lingkungan. Usaha budidaya ini selain dapat meningkatkan pendapatan masyarakat pembudidaya juga dapat digunakan untuk mempertahankan kelestarian lingkungan perairan pantai. Rumput laut cukup mudah dibudidayakan dan dapat hidup subur di perairan pantai di Indonesia. Dengan masa tanam yang relatif singkat, yaitu kurang lebih 45 hari, rumput laut (*seaweed*) merupakan salah satu komoditi yang potensial dan dapat menjadi andalan bagi upaya pengembangan usaha skala kecil dan menengah. Ini terjadi karena rumput laut sangat banyak digunakan oleh manusia, baik melalui pengolahan sederhana yang langsung dikonsumsi maupun melalui pengolahan yang lebih kompleks untuk dijadikan barang setengah jadi dan diolah lebih lanjut oleh industri hilir menjadi barang jadi (*end products*), seperti produk farmasi, kosmetik dan pangan. Rumput laut juga bisa digunakan sebagai bahan baku atau *ingredient* bahan pengemas, pupuk, kertas, dan biofuel.

Pengembangan komoditi rumput laut sebagai fokus dari salah satu produk atau komoditi unggulan sektor perikanan merupakan langkah strategis yang dipilih dengan pertimbangan bahwa: (1) pada tingkat pengembangan budidaya memiliki daya serap tenaga kerja yang tinggi, teknologi budi daya yang sederhana, masa tanam yang relatif pendek sekitar 45 hari (*quick yield*) dan biaya per unit produksi relatif sangat murah; (2) pada tingkat pengolahan hasil rumput laut melalui pengembangan industri pengolahan rumput laut memerlukan dukungan sektor lain. Potensi sumberdaya lahan untuk budidaya rumput laut dengan luas indikatif sekitar 770 ribu ha, yang telah dimanfaatkan hingga tahun 2007 baru seluas 20.443 ha dengan produksi mencapai 1.620.200 ton (berat basah) atau setara dengan 324.040 ton (berat kering). Indonesia selaku negara produsen rumput laut dunia pada tahun 1998-2002 masih berada pada peringkat ke-lima, setelah Philipina, China, Jepang dan Korea. Perkembangan hingga tahun 2006, Indonesia dapat mencapai peringkat ke-empat produsen utama dunia setelah Chili, Maroko dan Philipina. Bila dilihat perkembangan produksi rumput laut sejak tahun 2007 dengan target rata-rata per tahun 60%.



**Penerbit**

**UMJ Press**

Jln. KH. Ahmad Dahlan, Cireundeu  
Ciputat, Tangerang Selatan  
Telp.: 021-7492862, 7401894

ISBN 978-602-6301-17-3



9

786026

301173