

Guntur Prabowo & Moch. Farchan

Teknik Budidaya

Rumput Laut

Diterbitkan oleh :
BAPPL - STP SERANG

Teknik Budidaya

**Rumpuit
Laut**

Guntur Prabowo & Moch. Farchan

**Diterbitkan oleh :
BAPPL - STP SERANG**

Hak cipta dilindungi oleh undang-undang. Dilarang mengutip atau memperbanyak sebagian atau seluruh isi buku ini tanpa izin tertulis dari penerbit.

Isi diluar tanggung jawab percetakan.

Ketentuan pidana pasal 72 UU No.19 tahun 2002

1. Barang siapa dengan sengaja dan tanpa hak melakukan perbuatan sebagaimana dimaksud dalam pasal 2 ayat (1) dan ayat (2) dipidana dengan pidana penjara paling singkat 1 (satu) bulan dan/atau denda paling sedikit Rp. 1.000.000,00 (satu juta rupiah) atau pidana paling lama 7 (tujuh) tahun dan/atau denda paling banyak Rp. 5.000.000.000,00 (lima miliar rupiah)
2. Barang siapa dengan sengaja menyiarkan, memamerkan, mengedarkan atau menjual kepada umum suatu Ciptaan atau barang hasil pelanggaran Hak Cipta atau Hak terkait sebagaimana dimaksud pada ayat (1) dipidana dengan pidana penjara paling lama 5 (lima) tahun dan/atau denda paling banyak Rp. 500.000.000,00 (Lima ratus juta rupiah).



TEKNIK BUDIDAYA RUMPUT LAUT

Penyusun :
DH. Guntur Prabowo, A.Pi,MM
M. Farchan A.Pi, SE, M.Si.

Foto sampul :
M. Farchan

Foto ilustrasi :
M. Farchan

Penerbit
BAPPL – Sekolah Tinggi Perikanan
Komplek Ocean campus BAPPL
Sekolah Tinggi Perikanan, Karangantu, Banten Lama
Serang, Banten. Telp. (0254) 202094, Fax. (0254) 223604

1. Cetakan Pertama :
Serang, Januari 2008

Perpustakaan Nasional : Katalog dalam terbitan (KDT)

Teknik Budidaya Rumput Laut / M. Farchan
Cetakan 1 – Serang : BAPPL – Sekolah Tinggi Perikanan 2008

+ 95 hlm :

Bibliografi : halaman 95-96
ISBN 978-979-3163-01-7

KATA PENGANTAR

Perikanan merupakan salah satu sektor andalan dalam rangka meningkatkan pertumbuhan ekonomi nasional dan pemenuhan kebutuhan hidup sebagai bahan pangan, bahan industri dan sebagainya. Krisis yang terjadi beberapa tahun lalu terbukti produksi yang mengandalkan dari alam seperti pertambakan dan rumput laut (*sea weeds*) mampu bertahan dan lebih menguntungkan bagi para pembudidaya karena merupakan bahan baku ekspor. Namun dalam pengembangannya budidaya perikanan agar dicapai hasil yang optimal perlu mengkoordinasikan dalam berbagai sektor seperti teknologi, sumber daya manusia, permodalan dan sektor lainnya.

Sekolah Tinggi Perikanan sebagai unit pelaksanaan teknis Departemen Kelautan dan Perikanan memiliki peran sangat penting dalam upaya pengkajian dan pengembangan teknologi perikanan dan memberikan informasi paket teknologi kepada masyarakat. Budidaya rumput laut merupakan salah satu komoditas yang dipilih untuk dikembangkan karena potensi lahan yang cukup luas, modal sedikit, teknologi yang diterapkan relatif mudah dan pasar yang menjajikan. Melalui kegiatan budidaya rumput laut ini diharapkan dapat meningkatkan pendapatan masyarakat.

Berdasarkan pengalaman penulis menggeluti budidaya rumput laut di laut dan tambak sejak tahun 1990 menjadi modal kuat sebagai bahan dalam penyusunan buku ini. Secara garis besarnya buku ini membahas tentang teknik budidaya rumput laut di laut dan tambak yang di lengkapi dengan gambar pendukung. Semoga buku ini dapat bermanfaat unuk pengembangan rumput laut di Indonesia.

Serang, Januari 2008

Hormat kami,

Penulis

DAFTAR ISI

BAB I PROSPEK RUMPUT LAUT	1
1.1 Menghasilkan Devisa.....	2
1.2 Bahan Baku Industri.....	4
1.3 Menyediakan Lapangan Pekerjaan.....	8
1.4 Pemanfaatan Sumber Daya Alam.....	9
1.5 Memperbaiki Kualitas Air.....	9
BAB II FUNGSI DAN KEGUNAAN RUMPUT LAUT	11
2.1 Karaginan.....	11
2.2 Agar.....	12
2.3 Alginat.....	13
2.4 Senyawa Kimia Lainnya.....	14
BAB III BIOLOGI RUMPUT LAUT	17
3.1 Rhodophyceae.....	20
3.2 Phaeophyceae.....	29
3.3 Chlorophyceae.....	37
3.4 Cyanophyceae.....	41
BAB IV TEKNOLOGI BUDIDAYA RUMPUT LAUT	43
4.1 Budidaya di Laut.....	43
4.2 Metode Budidaya Rumput Laut <i>Eucheuma</i>	51
4.3 Budidaya <i>Gracilaria Spp</i>	62
4.4 Metode Budidaya <i>Gracilaria Spp</i>	69
BAB V HAMA DAN PENYAKIT	73
5.1 Hama.....	73
5.2 Penyakit.....	77

BAB VI PANEN DAN PENANGANAN HASIL	81
6.1 Cara Panen	81
6.2 Penanganan Hasil.....	82
BAB VII ANALISA FINANSIAL	89
Daftar Pustaka	93
Biodata Penulis	96

BAB 1

PROSPEK

RUMPUT LAUT

Rumput laut (*sea weed*) di Indonesia sudah lama dikenal oleh masyarakat khususnya yang tinggal di daerah pesisir. Berbagai pemanfaatan antara lain sebagai bahan makanan, obat-obatan, hiasan dan bahan baku industri yang diolah dari jenis *Euchema* spp. Pemanfaatan sebagai bahan makanan berupa agar-agar yang diolah dari jenis *Gelidium* sp., *Gracilaria*, spp. dan terkadang dimakan langsung atau melalui proses pengolahan seperti *Caulerpa* sp. Rumput laut dikenal pertama kali oleh bangsa Cina kira-kira 2700 Sebelum Masehi dan baru dimanfaatkan sebagai bahan makanan untuk sayuran dan obat-obatan. Bangsa Romawi, pada tahun 65 Sebelum Masehi menggunakan rumput laut sebagai bahan baku kosmetik. Bangsa Spanyol, Inggris dan Perancis menggunakan rumput laut sebagai bahan pembuat gelas sedangkan Irlandia, Norwegia dan Skotlandia rumput laut diolah untuk pupuk tanaman.

Indonesia sebagai negara kepulauan dengan jumlah pulau 17.504 buah, garis pantainya 95.181 km (kedua terpanjang setelah Kanada), Luas Laut 5,8 Juta km², Laut teritorial 0,8 juta km², Laut Nusantara 2,3 juta km², ZEE 2,7 juta km², hamparan terumbu karang seluas 25.000 km² serta potensi luas budidaya laut 2.002.680 ha

atau 20 % dari total potensi lahan perairan laut 5 km dari pantai, memiliki potensi sumberdaya untuk budidaya laut yang besar dan masih dapat dikembangkan. Sasaran pengembangan areal budidaya rumput laut tahun 2005 seluas 11.985 ha, dan tahun 2009 menjadi 25.000 ha, atau naik 20,19/tahun (Ditjen kanbud, 2007). Pengkajian ilmiah mengenai alga laut dimulai oleh Rumpihius (1750) di Perairan Ambon, dan pengkajian intensif dilakukan dalam ekspedisi Sibolga (1899-1900) di perairan Indonesia bagian Timur, dimana Weber van Bosse menemukan 782 jenis alga yang terdiri dari 179 jenis alga hijau, 134 jenis alga coklat dan 452 alga merah (Nybakken, 1992). Diantara jenis tadi terdapat 55 jenis diketahui mempunyai nilai ekonomis tinggi yang terdiri dari 55 jenis alga merah, 28 jenis alga hijau, 11 jenis alga coklat (Ditjenkanbud, 2005). Jenis rumput yang banyak dibudidayakan di Indonesia adalah jenis *Eucheuma* Spp dan *Gracillaria* Spp. Jenis *Eucheuma* sp dibudidayakan di perairan pantai/laut, sedangkan *Gracillaria* sp dapat dibudidayakan di tambak.

Beberapa kelebihan rumput laut seperti uraian dibawah ini.

1.1 Menghasilkan devisa

Produksi rumput laut jenis alga merah (*red seaweeds*) dunia menunjukkan peningkatan yang cukup baik. Produksi rumput laut dunia pada tahun 2002 mencapai 2,6 juta ton. Jika dibandingkan dengan produksi tahun 1998 sebesar 1,8 juta ton, maka dalam kurun waktu 1998-2002, produksi rumput laut dunia mengalami kenaikan rata-rata sebesar 8,81 % pertahun. Berdasarkan produksi tahun 2002, maka negara yang mendominasi

sebagai produser rumput laut (alga merah) dunia terbesar adalah Philipina (34,34%), China (26,05%), Jepang (16,94%) dan Korea (8,69%) dari produksi total. Sedangkan negara Indonesia baru bisa menempati posisi ke lima dengan volume produksi sebanyak 223.080 ton atau 8,66 % dari produksi rumput laut dunia. Negara Philippina sebagai produser utama rumput laut dunia, produksi rumput lautnya sebagian besar berasal dari species *Eucheuma cottonii* dan sebagian kecil dari species *Eucheuma denticulatum*, *Kappahycus alvarezii* dan *Gracilaria*. Produksi rumput laut dari negara China dan Jepang kebanyakan berasal dari jenis species *Porphyra*, sedangkan dari negara Indonesia berasal dari jenis *Eucheuma cottonii* dan *Gracilaria*.

Tabel 1.1 Negara Produsen Rumput Laut Dunia, 1998 - 2002

Negara	1998	1999	2000	2001	2002	Kenaikan Rata-rata (%)
Total (ton)	1.845.643	1.925.348	1.980.758	2.225.783	2.574.640	8.81
Philippines	656.632	673.361	678.743	760.640	884.066	7.91
China	364.450	411.370	481.590	583.990	670.620	16.51
Taiwan	14.770	15.327	12.529	15.628	16.799	4.44
Korea Rep	190.979	205.706	130.488	167.909	223.650	8.26
Indonesia	117.210	133.720	205.227	212.473	223.080	19.02
Chili	68.388	31.278	33.471	65.538	71.648	14.47
Japan	396.615	409.850	391.681	373.121	436.031	2.76
Lainnya	36.601	44.736	47.029	46.484	48.746	7.76
Lainnya	36.601	44.736	47.029	46.484	48.746	7.76

Sumber : Ditjen Perikanan Budidaya (2005)

seperti karbohidrat, protein, lemak, asam amino, kalium, natrium, kalsium, magnesium dan iodium. Kadar protein 2,8 - 6,08 %, karbohidrat 25-40 % dan kandungan serat yaitu 2-13 %.

Tabel 1.5 Produk Industri Rumput Laut

Species	Berat Basah (ton/th)	Produksi (ton/th)	Nilai US\$/th
Alginat: <i>Macrocystis</i> sp, <i>Laminaria</i> , <i>Ascophyllum nodosum</i> , <i>Durviella</i> sp, <i>Lessonia</i> sp	500.000	27.000	230 Juta
Agar: <i>Gelidium</i> sp, <i>Gracilaria</i> sp, <i>Gelidiella</i> sp, <i>Pterocladia</i> sp Karaginan: <i>Eucheuma</i> sp, <i>Chondrus</i> sp	180.000	11.000	160 Juta
<i>Furcellaria lumbricolis</i> , <i>Hypnea</i> sp Seaweed Meal: <i>Ascophyllum nodosum</i>	250.000	15.000	100 Juta
<i>Fucus</i> sp	50.000	10.000	5 Juta
Pupuk Serbuk	550.000	510.000	10 Juta
Pupuk Cair	10.000	1.000	10 Juta
Total	1.540.000		515 juta

Sumber : Jansen (1993) dalam Anggadirekju (2000)

Produk olahan rumput laut yang memiliki pangsa pasar didunia dengan kuantitas permintaan ekspor yang besar adalah:

a. Karaginan

Pangsa pasar dunia rumput laut yang mengandung karaginan rata-rata mencapai 130.000 ton per tahun, sedangkan pasar karaginan mencapai 15.000 - 20 000 ton per tahun. Pasar terbesar di Eropa (35 %), Asia Pasifik (25 %), Amerika Utara (25%), dan Amerika Selatan

(15 %). Perusahaan-perusahaan yang mendominasi pasar rumput laut penghasil *karaginan* adalah FMG (Amerika), QPF (Denmark), dan France Setia (Perancis). Perdagangan rumput laut bersifat oligopolistik dimana petani pembudidaya atau produsen hanya dapat menjual kepada sejumlah kecil pembeli. Industri karaginan dunia mengalami pertumbuhan yang menggembirakan, khususnya produk yang konvensional *Semi Refined Products* (SRC). Hal ini disebabkan karena banyaknya industri hilir seperti industri daging di pasar Amerika Serikat yang membutuhkan karaginan.

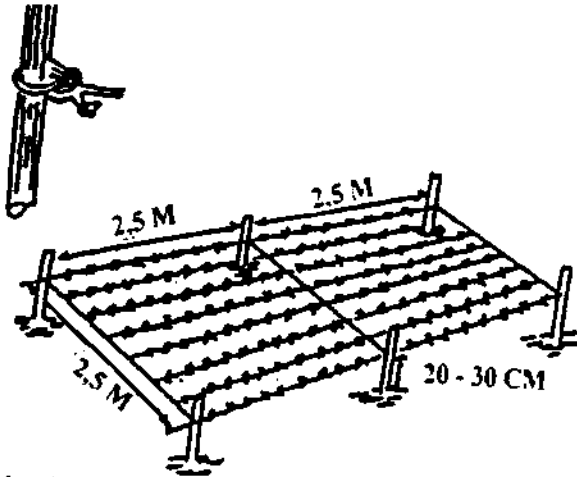
b. Agar-agar

Perdagangan Internasional agar-agar sebagai bahan mentah dan sebagai penghasil produk jadi terus meningkat. Kebutuhan dunia diperkirakan sebesar 10.000 ton bahan mentah agar-agar dan 3.500 ton produk jadi pertahun. Jepang adalah negara konsumen utama agar-agar dengan volume kebutuhan sekitar 2.000 ton per tahun. Industri pengolahan agar Jepang sudah begitu maju sehingga Jepang hanya mengimpor rumput laut penghasil agar dengan kualitas A. Kebutuhan Amerika Serikat mencapai 1000 ton/tahun (80 % dipenuhi impor). Negara pembeli agar-agar lainnya adalah Jerman sebesar 210 ton/tahun, Italia mencapai 100-400 ton/tahun dan Thailand, Singapura dan Malaysia masing-masing sekitar 200 ton per tahun.

c. Alginat

Negara pesaing utama Indonesia dalam menghasilkan rumput laut kering adalah Philipina. Sedangkan negara pesaing produk olahan rumput laut adalah Chili, Canada,

Perancis, Spanyol, dan Jepang. Dilihat dari kondisi alam, seharusnya Indonesia dapat memproduksi rumput laut lebih banyak dari Negara Philipina. Hal ini dapat dilakukan bila persyaratan sistem manajemen budidaya, dan pengolahan diperbaiki.



Gambar 1.1 Krupuk yang terbuat dari bahan baku rumput laut

1.3. Menyediakan lapangan pekerjaan

Kegiatan ini bersifat multi guna yang membutuhkan tenaga kerja cukup banyak mulai dari budidaya, panen, penanganan pasca panen dan industri. Kegiatan budidaya rumput laut di tambak, apabila satu hektar tambak dikelola sebanyak satu orang, sedangkan potensi tambak untuk rumput laut 400.000 ha, maka dapat menyerap 400.000 orang. Di laut dengan potensi 1.110.900 ha dan satu ha dikelola dua orang maka sudah dapat menyerap tenaga kerja 2.221.800 orang. Pembudidaya rumput laut total 2.621.800 orang.

1.4. Pemanfaatan sumberdaya alam

Krisis ekonomi yang terjadi pada tahun 1997 ternyata industri yang mengandalkan sumber daya alam seperti rumput laut ini bisa bertahan dan bahkan beberapa pembudidaya mendapatkan keuntungan yang lebih besar sebagai akibat harga rumput laut kering yang meningkat. Industri yang mengandalkan bahan baku import banyak yang harus menutup kegiatannya. Secara perekonomian usaha yang berorientasi pada potensi sumber daya alam dan dikelola secara berkelanjutan (*sustainable*) dan bertanggung jawab (*responsible*) mampu bertahan dan berguna bagi lingkungannya.

1.5. Memperbaiki kualitas air.

Rumput laut termasuk biota yang menetap (*sessil*) atau diam. Untuk memenuhi kebutuhan hidupnya sangat tergantung dari lingkungan tempat hidup. Semua partikel yang berada di lingkungannya berupa unsur hara atau unsur pencemar lainnya seperti Hg, Fe, akan diserap, sehingga lingkungan yang banyak mengandung bahan pencemar dapat sedikit berkurang dengan rumput laut. Pada pertambakan yang menggunakan system pengairan resirkulasi tertutup (*closed water recyrculation*), menggunakan rumput laut ini sebagai filter biologi (*bio filter*).

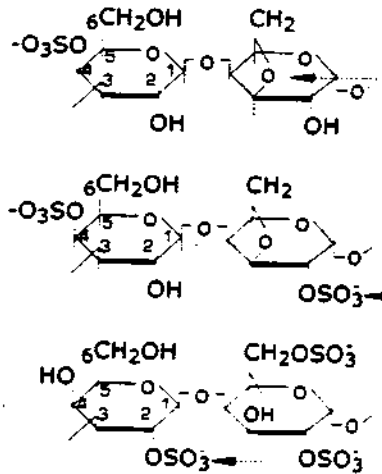
BAB 2

FUNGSI DAN KEGUNAAN RUMPUT LAUT

Seperti dibahas sekilas pada bab 1 beberapa kandungan kimia rumput laut telah dimanfaatkan untuk berbagai keperluan industri, makanan.

2.1 Karaginan

Karaginan merupakan salah satu bahan kimia yang sangat dibutuhkan sebagai bahan industri makanan dan non makanan. Karaginan banyak terdapat pada rumput laut *Eucheuma*, dan *Hypnea*. Berdasarkan strukturnya dapat dibagi menjadi 3 jenis yakni: *iota*, *kappa* dan *lambda-carrageenan*. Struktur molekul karaginan merupakan polisakarida rantai panjang tidak bercabang yang tersusun dari gugus 3,6-anhydro-D-galactose dan sulfate ester groups. Kappa karaginan terdiri dari D-galactose-4-sulfate dan 3,6-anhydro-D-galactose, Iota terdiri dari D-galactose-4-sulfate dan 3,6-anhydro-D-galactose-2-sulphate, sedangkan lamda karaginan terdiri dari dari D-galactose-2-sulfate dan D-galactose-2,6-disulphate.

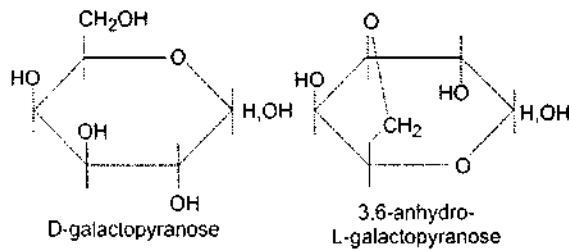


Gambar 2.1. Struktur Ideal Formula Carrageenan (Ditjen Kanbud, 2005)

Iota-carrageenan dihasilkan dari rumput laut *E. spinosium* dan *E. muricatum*, sedangkan *kappa-carrageenan* dihasilkan dari *E. cottonii*, *E. dule*, *E. (Kappaphycus) alvarezii* dan *hypnea*.

2.2 Agar

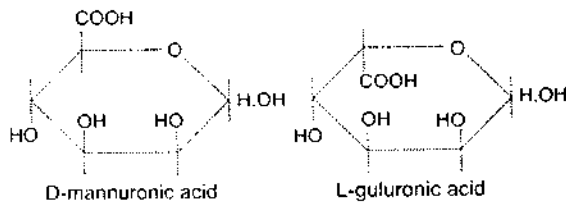
Agar - agar banyak dikandung di dalam jenis rumput laut *Gracilaria* spp dan *Gelidium* spp. Jenis *Gracilaria* yang telah dibudidayakan di tambak adalah *G. verucosa*, *G. confervoides* dan *G. gigas* karena kandungan agarnya lebih tinggi sedangkan dari marga *Gelidium* belum dibudidayakan. Komponen agar terdiri dari dua fraksi yaitu: *agaropectin* dan *agarose* yang masing-masing merupakan bentuk struktur berulang (repeating units) dari 1,3-linked *beta-D-galactopyranose* dan 1,4-linked 3,6-anhydro-alpha-L-galactopyranose (Gambar 2.2)



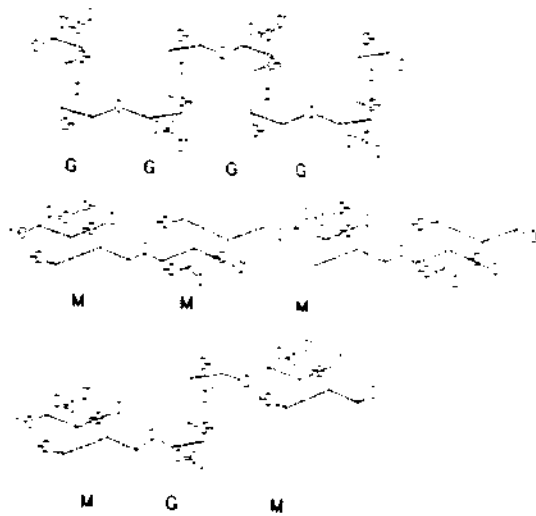
Gambar 2.2. Struktur Ideal Formula Agar (Ditjen Kanbud,2005)
 Agarofit dan karagenofit termasuk keluarga rumput laut merah

2.3 Alginat

Alginat banyak terdapat pada rumput laut jenis *Sargassum* spp., *Turbinaria* 2 spicies, dan *Hormophisa*. Alginat merupakan polymer rantai panjang terdiri dari β -(1 \rightarrow 4)-linked D-mannuronic acid (**M**) dan α -(1 \rightarrow 4)-linked L-guluronic acid (**G**). Ratio **G/M** akan sangat berpengaruh terhadap kualitas alginat, semakin tinggi kandungan **G** tingkat kekentalan alginat akan semakin tinggi sebaliknya bila ratio **M** yang lebih banyak tingkat kekentalan semakin rendah. Struktur ratio **G/M** dapat dilihat pada (Gambar 2.3 dan 2.4)



Gambar 2.3. Struktur Ideal Formula Alginat (Ditjen Kanbud,2005)



Gambar 2. 4. Ratio G/M Alginat (Ditjen Kanbud,2005)

Alginofit termasuk keluarga rumput laut coklat. Perbedaan senyawa kimia utama yang terkandung di dalam rumput laut menunjukkan ciri khas rumput laut tersebut. Sifat khas senyawa kimia tersebut menunjukkan proses ekstraksi.

2.4 Senyawa Kimia Lainnya

Disamping senyawa kimia utama (agar, karaginan, dan alginate) terkandung juga senyawa kimia lainnya dalam jumlah yang relative sedikit tetapi yang berguna bagi kesehatan manusia diantaranya: laminaran, mannitol, fucoidan (*fucoidin*) dan senyawa bioaktif lainnya (Ohno dan Crifchley,1993). Sedangkan limbah sisa pengolahan dalam produksi senyawa kimia utama dan senyawa bioaktif akan sangat berguna untuk pupuk tanaman karena mengandung zat tumbuh dan berbagai jenis mineral dari laut yang sangat berguna bagi kesuburan

tanah dan mempercepat laju pertumbuhan tanaman. Oleh karena itu pengolahan rumput laut dengan baik akan menghasilkan nilai tambah yang berlipat ganda terhadap produk rumput laut tersebut.

Laminaran adalah senyawa gula polisakarida dengan rumus umum $(C_5H_{10}O_5)_n$. *Laminaran* terdiri dari dua jenis, yaitu: yang larut dalam air dengan berat molekul sekitar 5300 dan yang tidak larut dalam air dengan berat molekul sekitar 3500. *Laminaran* terdapat pada rumput laut coklat dengan kandungan sangat bervariasi antara 0-30% tergantung pada jenis rumput laut dan lokasi tempat tumbuhnya. Senyawa ini tidak membentuk larutan kental (*viscous*) atau gel. Dewasa ini *laminaran* tampaknya tidak banyak digunakan walaupun senyawa *laminaran* sulfat dapat berguna untuk pengobatan sebagai anti-koagulan dengan kemampuan sepertiga kali kemampuan heparin (Ohno dan Crifchley, 1993).

Manit atau *manitol* adalah senyawa gula alkohol dengan rumus umum $(C_6H_{14}O_6)$, terdapat dalam rumput laut coklat dengan kandungan sangat bervariasi antara 27%, tergantung pada jenis rumput laut serta lokasi tempat tumbuhnya. *Manitol* pada rumput laut merupakan cadangan makanan yang ditumpuk pada musim panas dan digunakan pada musim dingin. Penggunaannya sangat luas pada bidang farmasi (untuk tablet, makanan diabetes.), cat, kulit, preparasi *lackuer* serta produk plastik (Ohno dan Crifchley, 1993).

Fucoidan atau *fucoidin* adalah senyawa garam kalsium dari karbohidrat etersulfat dengan rumus umum $C_6H_9O_3 \cdot SO_4$. Dikemukakan bahwa molekul *fukoidin* secara umum mengandung kira-kira 38,3%

sulfat, 56,7% L-fukosa dan 8,2% ion logam. Pada jenis rumput coklat *Himantalia* terkandung 57% fukosa, 4% galaktosa, 15% xylosa, 3% asam uronat, sedangkan pada jenis *Pelvetia canaliculata* terkandung 35% fukosa, 3% glukosa, 22% galaktosa, 6% arabinosa. Secara umum rumput laut coklat mengandung 31-72% fukosa, 5-31% galaktosa, 3-29% xylosa. Senyawa *fukoidin* dalam bidang kesehatan berguna sebagai anti-koagulan darah. (Ohno dan Crifchley, 1993).

BAB 3

BIOLOGI

RUMPUT LAUT

Berdasarkan kandungan pigmennya rumput laut dikelompokkan menjadi empat kelas: *Rhodophyceae* (ganggang merah) *Phaeophyceae* (ganggang coklat) *Chlorophyceae* (ganggang hijau), *Cyanophyceae* (ganggang biru-hijau). Untuk menentukan divisi dan mencirikan kemungkinan hubungan *filogenetik* diantara kelas secara khas dipakai komposisi plastida pigmen, persediaan karbohidrat dan komposisi dinding sel.

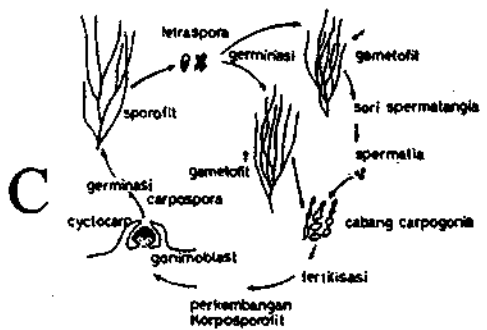
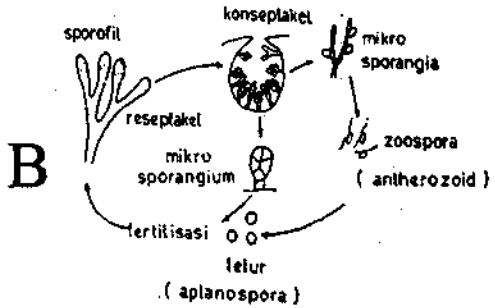
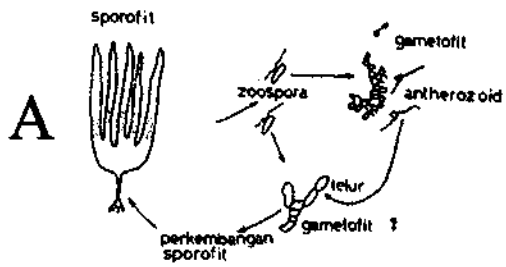
Rumput laut atau Algae laut tumbuh hampir diseluruh bagian hidrosfer sampai batas kedalaman sinar matahari masih dapat mencapainya. Beberapa jenis rumput laut hidupnya *kosmopolit*, mendunia. Rumput laut hidup sebagai fitobenthos dengan menancapkan atau melekatkan dirinya pada substrat lumpur, pasir, karang, fragmen karang mati, batu, kayu dan benda keras lainnya. Ada pula yang menempel pada tumbuhan lain secara *epifitik*.

Sinar matahari adalah faktor utama yang diperlukan untuk kehidupan rumput laut. Pada kedalaman yang tidak terjangkau sinar matahari rumput laut tidak dapat hidup. Nutrisi untuk pertumbuhan dan mempertahankan hidupnya berasal dari media air laut yang diserap

secara difusi oleh thallus rumput laut. Tempat hidup *Chlorophyceae* umumnya lebih dekat dari pantai, lebih ke tengah lagi *Phaeophyceae*, dan yang lebih dalam lagi *Rhodophyceae*.

Perkembangbiakan rumput laut ada dua macam, yaitu secara kawin (*generatif*) antara gamet jantan dengan gamet betina dan secara tidak kawin dengan cara *vegetatif*. Pada peristiwa perkembangbiakan secara *generatif* rumput laut yang diploid ($2n$) dihasilkan spora-spora yang haploid (n), spora ini kemudian akan tumbuh menjadi dua jenis rumput laut, yaitu rumput laut jantan dan rumput laut betina yang masing-masing bersifat haploid (n), selanjutnya rumput laut jantan akan menghasilkan *spermatium* yaitu sel kelamin jantan yang bersifat haploid (n) dan tidak memiliki alat gerak. Sementara itu tanaman betina akan menghasilkan sel telur yang juga bersifat haploid (n) apabila kondisi lingkungan memenuhi syarat maka pertemuan antara *spermatium* dan sel telur akan menghasilkan suatu perkawinan yang ditandai dengan terbentuknya zigot (bersifat diploid). Zigot ini kemudian akan tumbuh kembali menjadi tanaman rumput laut yang bersifat diploid ($2n$).

Proses perbanyakannya secara vegetatif berlangsung lebih sederhana, karena tanpa didahului dengan pembentukan tanaman yang haploid (n) maupun perkawinan. Setiap tanaman rumput laut yang dipotong dapat tumbuh menjadi rumput laut muda yang mempunyai sifat seperti induknya. Siklus hidup rumput laut secara generatif seperti pada (Gambar 3.1).



Gambar 3.1. Diagram Daur Hidup Rumput Laut (Ditjenkanbud,2005)

(A). *Laminaria* kls *Phaeophyceae* (B). *Fucus* kelas *Phaeophyceae*
 (C) *Gracilaria* (*Rhodophyceae*)

3.1 Rhodophyceae

Rumput laut merah atau algae merah memiliki berbagai bentuk dan variasi warna. Thalli algae merah bervariasi bentuk, tekstur dan warnanya. Bentuk thallus ada yang silindris, gepeng dan lembaran. Rumpun terbentuk dalam berbagai jenis percabangan mulai dari yang paling sederhana yaitu bentuk *filament* sampai bentuk yang kompleks. Warna thallus beragam, ada merah, ungu, pirang, cokelat dan hijau. Algae merah mengandung pigmen fotosintetik berupa karotin, xantofil, fikobilin terutama r-fikoeritrin (penyebab warna merah) dan khlorofil a dan d. Alga merah mempunyai sifat adaptasi kromatik, yaitu mempunyai kemampuan penyesuaian proporsi pigmen dengan berbagai kualitas pencahayaan yang dapat menimbulkan berbagai warna thallus. Pada dinding sel terdapat selulosa dan produk fotosintetik berupa karaginan, agar, furcellaran dan porpiran.

Euclidean denticulatum (E. Spinosum)

Identitas : Thallus silindris, permukaan licin, cartilagenous, warna coklat tua, hijau kuning atau merah ungu. Ciri khusus secara morfologis memiliki duri yang tumbuh berderet melingkari thallus dengan interval yang bervariasi sehingga membentuk ruas ruas thallus diantara lingkaran duri. Percabangan berlawanan atau berselang seling dan timbul teratur pada deretan duri antar ruas dan merupakan kepanjangan dari duri tersebut. Cabang dan duri ada juga yang tumbuh pada ruas thallus tetapi agak pendek. Ujung percabangan meruncing dan setiap percabangan mudah melekat pada substrat yang merupakan ciri khas *E. Spinosum*.

Habitat : Algae ini tumbuh di perairan dengan persyaratan tumbuhnya, antara lain substrat batu, air jernih, ada arus atau terkenan gerakan air lainnya, kadar garam antara 28-36 per mil dan cukup sinar matahari

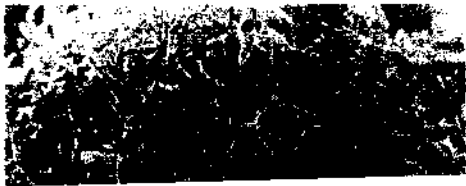


Gambar 3.2. *Eucheuma denticulatum* (*E. Spinosum*), (Ditjenkan, 2005)

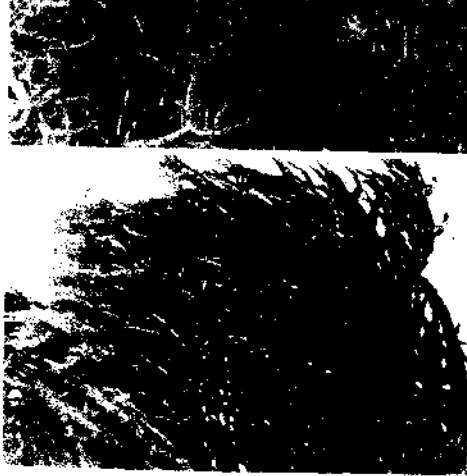
Eucheuma edule

Identitas : Thallus silindris, permukaan licin, gelatinaeus-cartilaginaeus, warna hijau-kuning atau coklat-hijau. Percabangan berselang-seling dengan interval yang jarang. Pada Thallus terdapat benjolan-benjolan yang sebagian berkembang menjadi duri-duri besar. Ukuran thallus umumnya lebih besar dari pada jenis *Eucheuma* lainnya, sehingga rumpun tampak lebih kokoh tetapi tidak begitu rimbun.

Habitat : Pertumbuhannya menempel pada batu di daerah rata-rata terumbu karang. Kelimpahannya rendah (tidak begitu umum dijumpai) hasil budidaya. Produksinya masih bersifat alami, belum ada dari budidaya. Populasinya di alam tidak begitu banyak seperti *E. spinosum*.







Gambar 3.4. Eucheuma cottonii atau E. alvarezii atau Kappaphycus alvarezii (atas warna hijau dan bawah warna coklat) (Ditjenkan, 2005)

Eucheuma serra

Identitas : Thallus gepeng, pinggir bergerigi, permukaan licin, cartilagineus, warna merah atau merah pucat. Ciri khusus secara morfologis menyerupai bentuk binatang lipan. Percabangan berselang-seling tidak beraturan dan membentuk rumpun yang rimbun.

Habitat : tempat tumbuh umumnya pada daerah yang selalu terkena gerakan air, dibagian ujung luar terumbu, melekat pada batu.

Gambar 3.5. *Eucheuma serra* (Ditjenkanbud, 2005)

Gracilaria arcuata

Identitas : Thalli bulat silindris, licin, warna pirang hijau, atau hijau jingga. Substansi cartilaginous, menempel pada substrat dengan holdfast berbentuk cakram. Rumpun merimbun di bagian atas dengan percabangan mengecil pada bagian pangkal, ujung runcing.

Habitat : Umumnya tumbuh melekat pada batu dan tersebar di daerah rataan terumbu karang.

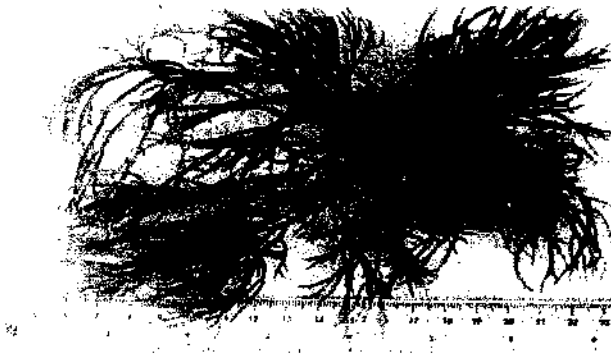


Gambar 3.6. *Gracilaria arcuata* (Ditjenkanbud, 2005)

Gracilaria coronopifolia

Identitas : Thalli silindris, licin, warna coklat-hijau atau coklat kuning (pirang), menepel pada substrat dengan cakram kecil. Percabangan mendua bagian (dichotomous) berulang-ulang. Umumnya rimbun pada porsi bagian atas rumpun. Warna hijau-pirang. Panjang thalli dapat mencapai ukuran 10 cm.

Habitat : Tumbuh pada batu di daerah terumbu karang.



Gambar 3.7. *Gracilaria coronopifolia*(Ditjenkanbud, 2005)

Gracilaria foliifera

Identitas : Thalli silindris pada bagian pangkal dan gepeng pada bagian atas, warna coklat hijau, cartilagenous. Percabangan mendua arah (dichotomous) dan membentuk rumpun yang rimbun. Panjang thalli dapat mencapai rata-rata 9 cm

Habitat: Tumbuh menempel pada batu di daerah rataan terumbu. Sebarannya antara lain terdapat di daerah pantai.



Gambar 3.8. *Gracilaria foliifera* (Ditjenkanbud. 2005)

Gracilaria eucheumioides

Identitas : Thallus gepeng, halus, pinggir bergerigi, membentuk rumpun radial seperti umbi tanaman jahe. Percabangan dichotomous. Ukuran thalli panjang 10 cm, lebar 1 cm. Warna hijau-coklat.

Habitat : Tumbuh melekat pada substrat batu, umumnya di daerah rataan terumbu karang.



Gambar 3.9. *Gracilaria eucheumioides* (Ditjenkanbud. 2005)

Gracilaria gigas

Identitas : Thalli agak besar dibandingkan dengan *G. verrucosa*, silindris, agak kasar dan kaku, warna hijau-kuning atau hijau. Ukuran thalli mencapai panjang 30 cm dengan diameter sekitar 0,5 – 2 mm. Percabangan cenderung memusat ke pangkal, memanjang, berselang-seling, berulang-ulang searah, ujung runcing. Jarak antara cabang relatif berjauhan, sekitar 5 – 25 mm.

Habitat : Di pantai yang agak keruh dengan dasar berpasir, pertumbuhan di tambak dapat tumbuh lebih cepat.



Gambar 3.10. *Gracilaria gigas* (Ditjenkanbud, 2005)

Gracilaria verrucosa

Identitas : Thalli 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.

Habitat : Di alam terdapat menempel pada substrat batu atau benda lainnya. Alga jenis ini sekarang merupakan tanaman budidaya di tambak.

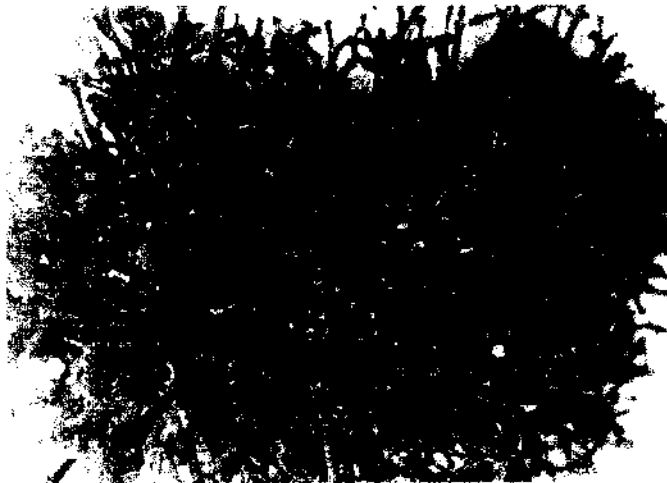


Gambar 3.11. *Gracilaria verrucosa*

Gracilaria salicornia* atau *Corallopsis salicornia

Identitas : Thallus bulat, licin, berbuku-buku atau bersegmen-segmen. Membentuk rumpun yang lebat berekspansi melebar (radial) dapat mencapai 25 cm. Ukuran thallus $\pm 1-1,5$ mm, tinggi ± 15 cm. Percabangan timbul pada setiap antar buku. Warna hijau kekuning-kuningan (agak hijau ke arah basal/dasar dan kuning di bagian ujung). Substansi cartilaginous mudah patah (getas/rapuh).

Habitat : Tumbuh pada batu kerikil di daerah rata-rata terumbu berpasir (tumbuh menempel pada batu dan pasir) di daerah pasang surut. Sering terdampar ke pantai karena tidak kuat menempel pada substrat atau menempel pada substrat yang labil, mudah terhempas ombak. Sebaran, umumnya terdapat di daerah terumbu karang yang tersebar luas di perairan laut.



Gambar 3.12. *Gracilaria salicornia* (Ditjenkanbud, 2005)

3.2 Phaeophyceae

Rumput laut cokelat atau algae coklat yang memiliki berbagai bentuk yang sebagian besar mempunyai warna dominan cokelat atau pirang. Thalli berbentuk lembaran, bulatan atau batang yang lunak maupun keras. Percabangan sederhana bahkan ada yang tak bercabang. Algae coklat mempunyai pigmen fotosintetik karotin, fukoxanthin, khlorophyl a dan c, sehingga tumbuhan berwarna pirang atau cokelat. Produk fotosintetiknya adalah polisakarida berupa *laminaran*, *manitol* dan *alginat*.

Sargassum binderi

Identitas : Batang gepeng ($\pm 1,5$ mm), halus/licin, tinggi mencapai sekitar 60 cm. Percabangan "alternate" teratur, opposite (kiri kanan), cabang utama saling berdekatan, timbul pada batang utama yang pendek ($\pm 1-2$ cm) di atas holdfast. Daun lonjong, pinggir bergerigi, panjang = 5 cm, lebar = 1 cm, ujung runcing. Urat tengah daun (midrib) tidak jelas, cryostomata bertebaran jelas di sluruh lembaran daun. Bladder bulat, ujung bulat atau runcing, bersayapm panjang 1 cm, diameter 0,4 cm. Reseptacle (organ reproduksi) membentuk tangkai khusus, menggarpu, gepeng, bergerigi. Daun dan bladder disini mereduksi.

Habitat : tumbuh pada substrat batu, umumnya di daerah rata-rata terumbu, dekat bagian ujung luar yang terkena gerakan air relatif lebih kuat dan konstan.



• Tumbuhan jantan dan betina ada yang terpisah dan ada yang satu tumbuhan mempunyai organ reproduksi jantan dan betina. Umumnya memiliki alat penempel (*holdfast*) yang kuat melekat pada substrat.



Gambar 3.13. *Sargassum binderi* (Ditjenkanbud. 2005)

Sargassum cinereum

Identitas : Batang (thalli) silindris, licin, holdfast bentuk cakram. Percabangan alternate (sebelah-menyebelah) tidak teratur dengan interval yang panjang. Daun berbentuk lonjong atau mengapak, pinggir berliku-liku atau bergerigi berukuran kecil, $P = 2.5 \text{ cm}$, $L = 1 \text{ cm}$. Tinggi rumpun dapat mencapai 1,5 - 2 m. Cryptostomata jelas menyebar pada lembaran daun, urutan daun tidak begitu jelas. Gelembung udara atau vesicle bulat telur, ujung melengkung, bertangkai. Receptacle membentuk percabangan khusus agak silindris dan memanjang (0,5 - 1,5 cm).

Habitat : koleksi dari perairan Pulau Dua Teluk Banten

Percabangan dichotomous dengan daun bulat lonjong, pinggir bergerigi, tebal dan duplikasi (double edged). Vesicle melekat pada batang daun, bulat telur atau elips, ada yang bersayap dan menyerupai bentuk daun. Reseptacle, membentuk rangkaian atau pengelompokan yang rimbun merapat seperti kembang kol. Warna coklat tua atau coklat muda. Tinggi rumpun mencapai 60 cm.

Habitat: Tumbuh menempel pada batu di daerah rata-rata terumbu terutama di bagian pinggir luar rata-rata terumbu yang sering terkena ombak.





Gambar 3.14. *Sargassum cinereum*

Sargassum duplicatum atau *S. cristaefolium*

Identitas : Thallus bulat pada batang utama dan agak gepeng pada percabangan, permukaan halus atau licin.



Gambar 3.15. *Sargassum duplicatum* (Ditjenkanbud, 2005)

Sargassum plagyophyllum

Identitas : Percabangan utama bagian bawah gepeng tetapi agak membulat pada bagian atas. Batang utama agak silindris, pendek sekitar 1,5 cm. Tinggi rumpun dapat mencapai 60 cm. Daun oval sampai lonjong, panjang sekitar 4 cm, lebar 1,4 cm, pinggir bergerigi,

ujung runcing dan ke bagian atas mengecil panjang 2 cm, lebar 0,5 cm, cryptostomata jelas, urat daun jelas-tidak jelas. Vesicle kecil, bulat, ujung runcing. Reseptacle membentuk percabangan menggarpu, bercampur dengan vesicle dan daun, bentuk gepeng, pinggir rata atau bergelombang.

Habitat dan sebaran : Tumbuh pada substrat batu di daerah rata-rata terumbu. Sampel, diperoleh dari perairan terumbu. Dikoleksi dari Pulau Dua, Teluk Banten.



Gambar 3.16. *Sargassum plagyophyllum*

Sargassum echinocarpum*, atau *S. olygocystum

Identitas : Batang utama silindris, pendek sekita panjang satu sentimeter dan diameter tiga milimeter, melekat dengan holdfast berbentuk discoidal atau conical. Thalli pada percabangan adalah gepeng atau pipih, licin, berselang-seling teratur, lebar thalli mencapai 4 mm. Cabang utama tumbuh berdekatan di daerah pangkal. Daun lonjong (*lanceolate*), panjang 70 cm, lebar 15 mm, pinggir menggergaji atau bergerigi,

ujung melengkung dan tangkai daun pendek. Midrib dan cryptostomata tidak begitu jelas. Rumpun tumbuh dengan rimbun, mencapai tinggi sekitar 50 cm. Vesicle lonjong, bertangkai gepeng/pipih menyerupai daun, ujungnya ada tambahan meruncing atau gepeng. *Reseptacle*, bercampur satu tangkai dengan daun, gepeng, sangat rimbun/lebat merapat.

Habitat: Tumbuh pada substrat batu, terutama di daerah dekat ujung luar ratahan terumbu yang terkena ombak.



Gambar 3.17. *Sargassum echinocarpum* = *S. Olygocystum*
(Ditjenkanbud, 2005)

Sargassum polycystum*, atau *S. microphyllum
Identitas : Thalli silindris berduri-duri kecil merapat, holdfast membentuk cakram kecil dengan di atasnya secara karakteristik terdapat perakaran/stolon yang rimbun berekspansi ke segala arah. Batang pendek dengan percabangan utama tumbuh rimbun di bagian ujungnya, dapat mencapai tinggi sekitar 2 meter. Daun kecil, lonjong, panjang 3 cm, lebar 1 cm, pinggir

bergerigi atau seperti gergaji, ujung melengkung rata atau runcing, *cryptostomata* jelas, urat daun tidak begitu jelas. *Vesicle* atau gelembung udara (*Bladder*) bulat telur, duduk pada batang percabangan atau bertangkai pendek, ujung membulat, tumpul atau kadang-kadang ada yang meruncing seperti duri. *Reseptacle*, bulat memanjang atau gepeng dengan pinggir berduri-duri, terdapat dalam satu rangkaian bersama-sama dengan daun dan *vesicle*.

Habitat: Tumbuh pada substrat batu atau benda keras lainnya, di daerah rata-rata terumbu. Terdapat dengan sebaran yang meluas di perairan



Gambar 3.18. *Sargassum polycystum*, = *S. microphyllum*
(Ditjenkanbud, 2005)

Sargassum crassifolium

Identitas : Thalli agak gepeng, licin, tetapi batang utama bulat, agak kasar, holdfast cakram menggaruk. Cabang pertama timbul pada bagian pangkal sekitar 1 cm dari holdfast. Percabangan berselang-seling teratur. Daun oval atau memanjang, 40 x 10 mm, urat tengah

daun jelas dari pangkal ke ujung. *Cryptostomata* tidak begitu jelas. Pinggir daun bergerigi jarang, berombak atau berbiku, ujung melengkung atau runcing. duplikasi (dobel pinggir) pada bagian ujung sampai bagian tengah daun terutama pada daun-daun yang berada di bagian atas percabangan. Vesicle lonjong, ujung meruncing (pointed), 7 x 1,5 mm, agak gepeng atau sedikit bersayap.

Habitat: Tumbuh pada substrat dasar batu di daerah yang terkena ombak. Sebaran agak meluas di perairan. Dikoleksi dari Pulau Panjang Teluk Banten.



Gambar 3.19. *Sargassum crassifolium*

Turbinaria conoides.

Identitas : Batang silindris, tegak, kasar, terdapat bekas-bekas percabangan. Holdfast berupa cakram kecil dengan terdapat perakaran yang berekspansi radial. Percabangan berputar sekeliling batang utama. Daun merupakan kesatuan yang terdiri dari tangkai dan lembaran daun yang umumnya berukuran kecil, diameter

sekitar 1 cm, membentuk setengah bulatan melengkung seperti ginjal (*reniformis*), pinggir daun bergerigi. Gelembung udara terdapat agak menonjol dipertengahan daun. Reseptacle, membentuk rangkaian pada tangkai daun. Warna thalli coklat muda atau coklat tua. Tinggi rumpun mencapai 75 cm.

Habitat : Umumnya terdapat di daerah rata-rata terumbu, menempel pada batu.



Gambar 3.20. *Turbinaria conoides* (Ditjenkanbud, 2005)

3.3 Chlorophyceae

Rumput laut hijau atau algae hijau (*Chlorophyceae*) yang umumnya berwarna hijau dengan bentuk thalus berupa lembaran, batangan dan bulatan yang bersifat lunak, keras dan *siphonous*. Rumpun berbentuk berbagai jenis percabangan dari yang sederhana sampai yang

komplek seperti tumbuhan tingkat tinggi yang tampak seperti akar batang dan daun serta menjalar.

Algae hijau mengandung pigmen fotosintetik khlorofil a dan b, karoten, xantofil dan *lutein*. Produk fotosintetik berupa *starch* (kanji). Perkembangbiakan dengan cara perkawinan gamet, perseporean dan fragmentasi *thallus* atau vegetatif. Gamet jantan umumnya memiliki cambuk untuk pergerakan aktif dalam proses pembuahan.

Claulerva lentillifera

Identitas: Thallus membentuk akar, stolon dan ramuli. Ramuli membentuk bulatan-bulatan kecil merapat teratur menutupi setiap percabangan sepanjang $\approx 3-5$ cm. Stolon tidak begitu besar, diameter sekitar 1-2 cm, warna hijau tua.

Habitat: tumbuh dengan akar menancap pada substrat pasir atau menempel pada batu.



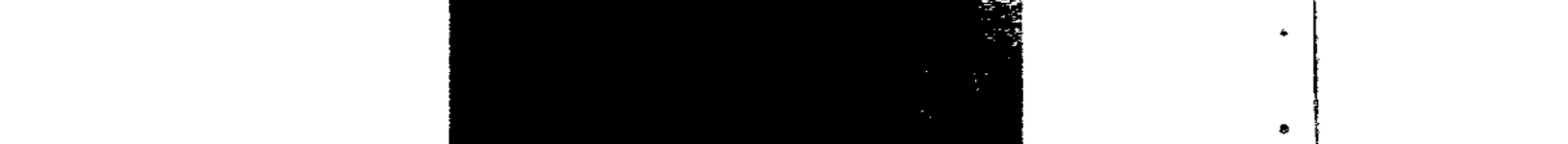
Gambar 3.21. *Claulerva lentillifera* (Ditjenkanbud, 2005)

Claulerva recemosa* var *macrophysa

Identitas: Thallus memiliki stolon besar (5 cm) dengan perkaran yang relatif besar meruncing seperti

[REDACTED]

memiliki bulatan-bulatan dengan ujung yang papak (rata) dan bertangkai, tersusun sekitar dan sepanjang ramuli. Substansi agak gembos. Panjang ramuli mencapai 8 cm.



Habitat: tumbuh pada berbagai substrat dengan sebaran yang luas.

Gambar 3.23. Claulerva recemosa var occidentalis

Claulerva recemosa var uftvera

Identitas: Thallus memiliki stolon agak besar (diameter 2,5 mm) dengan perakaran yang relatif



panjang dan interval berjauhan (jarang). Ramuli silindris memiliki bulatan-bulatan ujung merata dan bertangkai panjang. Panjang ramuli mencapai 5 cm.

Habitat: Tumbuh pada berbagai substrat dengan sebarar. yang luas. Dikoleksi dari Pulau Dua, Teluk Banten



Gambar 3.24. *Claulerva recemosa* var. *Ufivera* (Ditjenkanbud,
2005)

3.4. Cyanophyceae

Rumput laut biru-hijau atau algae biru hijau (*Cyanophyceae*) memiliki bentuk yang umumnya berupa filamen atau kumpulan serabut, biasanya berwarna ungu sampai cokelat kehitaman. Dikenal sebagai tumbuhan pelopor, seperti *Oscillatoria*. Thallus biasanya lunak berlendir. Algae biru-hijau memiliki pigmen fotosintetik *phycocyanin*. Perkembangbiakan dengan cara seksual dan aseksual. Informasi tentang algae biru-hijau yang hidup diperairan Indonesia masih sangat kurang. Jenis-jenis yang sering dijumpai di Indonesia antara lain *Symploca* dan *Lynbia*. Pada laut tenang dan panas tinggi yang lama pada saat itu *Symploca* banyak tumbuh didasar perairan.

BAB 4

TEKNOLOGI

BUDIDAYA RUMPUT LAUT

Beberapa jenis rumput laut seperti *Euchema* sp. sudah banyak dibudidayakan di laut dan *Gracilaria* spp. sudah dibudidayakan di tambak. Secara umum metode yang diterapkan adalah terapung (*floating method*), lepas dasar (*off bottom method*), dasar (*bottom method*). Namun di dalam penerapan ketiga macam metoda tersebut harus disesuaikan dengan kondisi perairan pada lokasi budidaya rumput laut akan dilaksanakan

4.1 Budidaya Di Laut

Pada tahap awal yang mendapatkan perhatian khusus adalah pemilihan tempat (*site selection*) budidaya rumput laut kemudian faktor – faktor kemudahan dalam operasional pemeliharaan di laut.

4.1.1 Pemilihan Lokasi Budidaya

Beberapa faktor yang perlu dipertimbangkan dalam pemeliharaan lokasi budidaya rumput laut adalah sebagai berikut:

atau lumpur dapat menghambat perkembangannya secara normal dan bahkan dapat menyebabkan infeksi penyakit. Jika air mengandung lumpur akan menghambat penyerapan makanan dan proses fotosintesa karena permukaan thallus tertutup oleh lumpur.

4) Pencemaran

Lokasi yang dipilih adalah tidak tercemar oleh limbah yang berasal dari rumah tangga, industri, kapal laut ataupun limbah lainnya. Pemilihan lokasi juga dipertimbangkan untuk jangka panjang, sehingga penelaahan tata ruang lebih cermat dan dapat diantisipasi lebih dini.

5) Arus

Gerakan air diperlukan oleh rumput laut untuk pertukaran unsur hara (*nutrient*), membersihkan thallus dari kotoran yang menempel. Arus yang terlalu kencang dapat menyebabkan rumput laut thalusnya patah dan bila arusnya lambat menjadikan pertukaran unsur hara dan pembuangan limbah tidak dapat berjalan dengan baik, sehingga menyebabkan rumput laut tidak berkembang dan rentan terinfeksi penyakit. Pergerakan air yang baik diharapkan dapat mencegah perubahan suhu, salinitas, pH, Oksigen terlarut (DO) yang mendadak. Besarnya kecepatan arus yang baik : 8 – 20 cm/detik. Indikator suatu lokasi yang memiliki arus yang baik biasanya ditumbuhi karang lunak dan padang lamun yang bersih dari kotoran dan padang lamun miring ke satu arah.

6) Kondisi Dasar Perairan

Pemeliharaan dengan methoda dasar (*bottom method*)

dipilih dasar yang mempunyai dasar pecahan-pecahan karang dan pasir kasar. Kondisi dasar perairan yang demikian merupakan petunjuk adanya gerakan air yang baik, sedangkan bila dasar perairan yang terdiri dari karang yang keras, menunjukkan dasar itu terkena gelombang yang besar dan bila dasar perairan terdiri dari lumpur, menunjukkan gerakan air yang kurang.

7) Kedalaman Air

Pemeliharaan dengan methoda terapung kedalaman perairan yang baik untuk budidaya rumput laut *Eucheuma cottonii* adalah 1,5 m pada waktu surut terendah. Sedangkan untuk methoda lepas dasar mempunyai dasar perairan 60 Cm pada saat surut terendah.

8). Gelombang

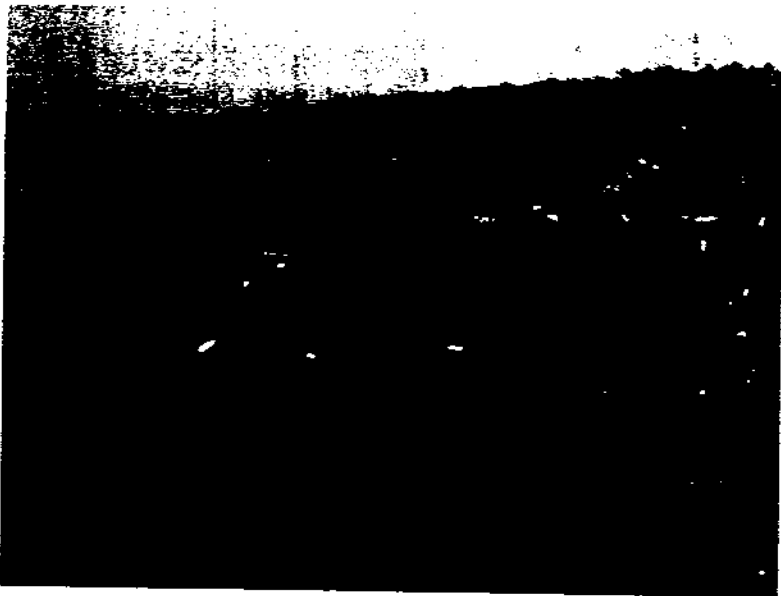
Gelombang adalah alunan air laut yang membentuk garis parabola dan terdorong akibat adanya tenaga yang mendorong massa air. Gelombang yang tinggi menyebabkan rakit runtuh dan tahlus patah, gelombang yang ideal diharapkan dapat membersihkan rumput laut, dengan sendirinya kondisi ini akan mengurangi pekerjaan pembudidaya. Tinggi gelombang yang ideal adalah 15 – 25 cm.

f. Indikator Biologi

Lokasi yang dipilih apabila secara alami sudah ada tumbuh jenis rumput laut yang akan dipelihara, lokasi tersebut secara habitat sudah sesuai dengan pertumbuhan rumput laut.



Gambar 4. 1 Peta di Pulau Panjang dan Pulau Kubur merupakan lokasi ideal Teluk Banten



Gambar 4.2 Lokasi budidaya rumput laut metoda tali rawai (*long line*) di Pulau Panjang, Teluk Banten.

4.1.2 Bibit

Bibit rumput laut harus dalam kondisi yang segar, mudah tumbuh dan bebas dari hama dan penyakit. Bibit dapat diperoleh dari yang tumbuh secara alami maupun dari tanaman budidaya. Bibit yang digunakan berupa stek, harus baru, serta masih muda dan banyak cabang.

a Kriteria Bibit

Ciri – ciri bibit yang baik adalah sebagai berikut :

- 1) Bercabang banyak, rimbun, percabangannya panjang dan runcing
- 2) Tidak luka dan terkelupas
- 3) Warna spesifik (cerah), tidak layu
- 4) Pada bagian ujungnya terdapat tunas muda
- 5) Tidak terinfeksi penyakit

Sedangkan ciri-ciri bibit yang tidak baik adalah :

- 1) Warna pudar dan layu
- 2) Thallus berlendir dan bintik – bintik
- 3) Bau tidak khas laut
- 4) Thallus terutama bagian ujungnya gripis, rusak/patah-patah.
- 5) Tidak ada bagian thallus yang transparan tidak berpigmen



Gambar 4.3 Bibit *Eucheuma cottonii*

b Penanganan Bibit

Penanganan yang perlu mendapat perhatian adalah selama pengangkutan (transportasi). Pengangkutan yang jauh dan memerlukan waktu lebih dari 24 jam atau menggunakan pesawat dapat digunakan tempat yang tertutup dengan menggunakan wadah plastik dan diberi Oksigen. Sedangkan jarak pendek dengan alat angkut kapal atau transportasi darat seperti truk, maka yang harus diperhatikan adalah :

- 1) Bibit harus tetap dalam keadaan basah selama dalam perjalanan. Untuk itu, dapat dipercikan air laut selama perjalanan.
- 2) Tidak ditumpuk terlalu tinggi atau lebih dari 50 Cm.
- 3) Tidak dipadatkan
- 4) Ruang terdapat sirkulasi udara baik
- 5) Tidak terkena air tawar atau hujan
- 6) Tidak terkena minyak atau kotoran-kotoran lain
- 7) Jauh dari sumber panas seperti mesin kendaraan dan lainnya
- 8) Tidak terkena sinar matahari langsung.
- 9) Segera setelah sampai di tempat direndam dalam keranjang yang di letakan dalam laut.

Bibit yang dibawa dengan menggunakan kantong plastik, dilakukan pengepakan sebagai berikut:

- a. Besaran kantong plastik sesuai dengan potongan-potongan bibit yang akan dibawa
- b. Bibit rumput laut dimasukkan ke dalam kantong plastik tanpa dipadatkan supaya bibit tidak rusak,

- kemudian diikat.
- c. Bagian atas kantong dilubangi dengan jarum untuk sirkulasi udara
 - d. Kantong plastik dimasukkan ke dalam kotak karton



Gambar 4.4 Tempat panampungan bibit rumput laut.

4.2. Metode Budidaya Rumput Laut *Eucheuma*

Budidaya *Eucheuma* dapat dilakukan dengan 3 (tiga) metode yaitu : metoda lepas dasar (*off botom method*), metoda apung (*floating method*), metoda dasar (*bottom method*).

4.2.1 Metoda Lepas Dasar

Yang dimaksud metoda lepas dasar adalah pemeliharaan rumput laut diatas tanah dasar laut, pada saat surut masih terendam air. Ketinggian air pada saat surut sekitar 0,6 m.

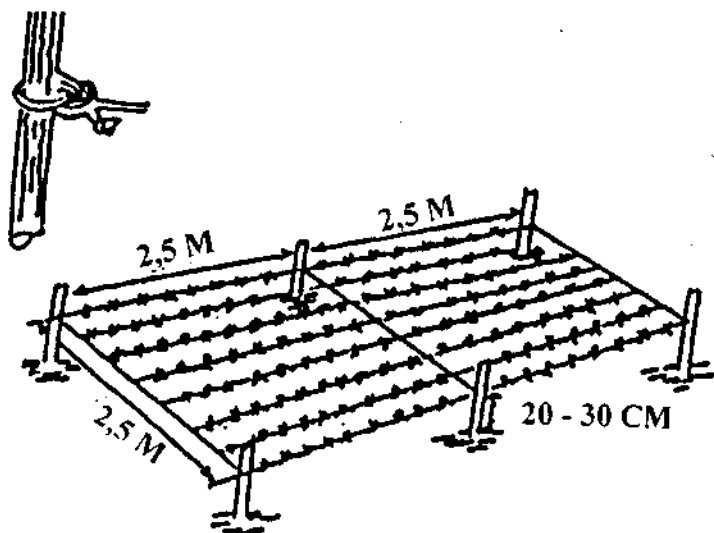
Metode ini baik diselenggarakan pada dasar perairan yang berpasir atau pasir berkarang. Kondisi ini diharapkan

tidak banyak bahan organik atau lumpur yang menempel di batang yang dipelihara. Sebagai prasarana pemeliharaan digunakan kayu sebagai patok. Untuk jalur dapat digunakan kayu atau tali plastik PE. Patok ditancapkan pada lahan yang dikerjakan dan panjang dari permukaan tanah 1 m. Jarak antara patok untuk merentangkan tali ris sekitar 2,5 m. Setiap patok dipasang berjajar dan dihubungkan dengan tali ris polyethylin(PE) berdiameter 8 mm. Jarak antara tali rentang sekitar 30 cm. Tali ris yang telah berisi ikatan tanaman direntangkan pada tali ris utama dan posisi tanaman budidaya berada sekitar 30 cm diatas dasar perairan. Metode lepas dasar dipasang secara berbaris dengan ukuran total biasanya berukuran 50m x 5m. Setelah itu baru dibuat unit lainnya. Pada 2 unit dengan luas 100m x 5m ini membutuhkan bahan-bahan sebanyak :

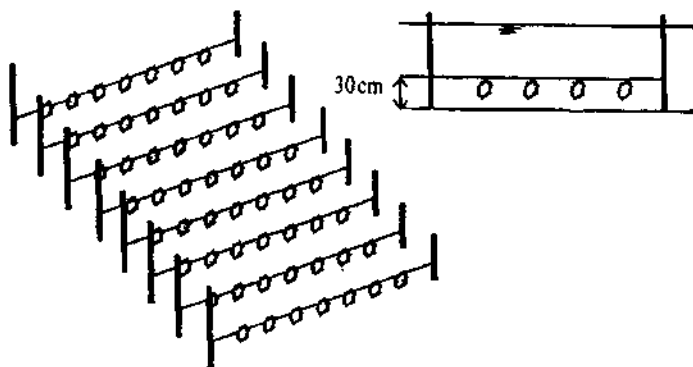
- a. Patok kayu : panjang 1 m (diameter 5 cm) sebanyak 275 buah
- b. Tali rentang : bahan PE (diameter 3,5 - 4 mm) sebanyak 10 kg
- c. Tali ris : bahan PE (diameter 8 mm) sebanyak 15 kg
- d. Tali PE (diameter 1-2 mm) sebanyak 1 kg
- e. Tali rafia : sejumlah 18 gulung besar, dan
- f. Bibit seberat 50 -100 gr per ikat sebanyak 500 - 1.000 kg

Produksi rumput laut yang diperoleh dengan metode lepas dasar ukuran 500 m² untuk setiap musim tanam (mt) adalah sebesar 5.000 - 8000 kg basah atau 620 - 800 kg kering (dengan konversi sekitar 8:1).

→ Cara 1: Menggunakan tiang pancang sebanyak 6 buah



→ Cara 2: Menggunakan pancang Setiap jalur



Gambar 4.5. Bentuk fasilitas budidaya rumput laut metoda lepas dasar

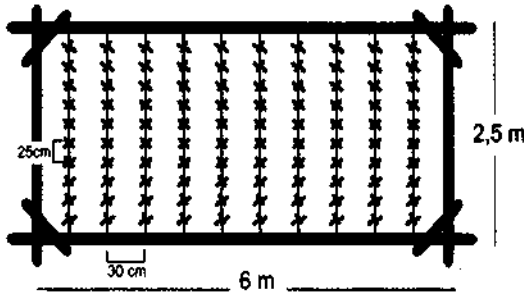
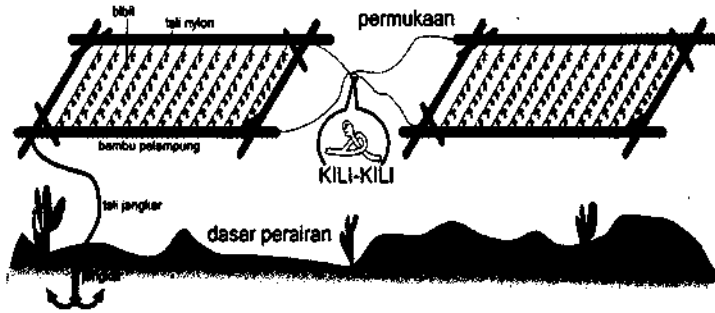
4.2.2 Metode Apung (*floating method*)

Terdapat beberapa metoda budidaya apung ini antara lain : rakit apung, tali rawai (*long line*).

1). Metoda rakit apung

Metode rakit apung adalah cara pembudidayaan rumput laut dengan menggunakan rakit yang berfungsi sebagai sarana terapung. Metoda rakit apung cocok dilakukan pada kedalaman minimal 1 meter. Bahan ini dapat terbuat dari bambu/kayu. Ukuran tiap rakit sangat bervariasi bergantung pada ketersediaan bahan yang disesuaikan dengan kondisi perairan. Ukuran rakit 3 x 5 meter atau 3 x 6 m. Pada tiap percabangan di ikat dengan menggunakan tali plastik PE diameter 0,8 mm atau dengan kawat.

Untuk mengikat rakit agar tetap pada posisi digunakan jangkar. Bahan pembuat jangkar dari patok kayu, besi, atau karung pasir yang dibungkus dengan karung plastik atau serat. Tali pengikat jangkar yang disebut dengan tali jangkar digunakan tali plastik dengan diameter 1 Cm. Beberapa pembudidaya mengikat dua atau tiga unit rakit diberi jarak 1 meter. Pengikatan antar rakit dibuat ikatan fleksibel yang disebut kili - kili. Apabila terdapat ombak besar rakit yang berputar tetap dapat seperi posisi semula dan tidak membelit antar rakit.



Gambar 4.6. Kerangka budidaya *Eucheuma* spp dengan metoda rakit pung

Metode pemeliharaan ini mempunyai beberapa keuntungan antara lain perawatan harian mudah dilakukan, memudahkan pemindahan rakit disaat tidak dikehendaki pemeliharaan akibat pengaruh gelombang besar, pencemaran. Pemilihan lokasi lebih fleksibel dan penanaman dapat dilakukan di pantai, setelah selesai penanaman dengan mudah digeser ke tengah laut pada posisi yang dikehendaki. Kelemahan dari metode ini adalah biaya untuk pembuatan prasarana rakit relatif tinggi.

Untuk pemeliharaan yang efektif dan efisien, umumnya 1 unit usaha terdiri dari 20 rakit yang masing-masing

rakit berukuran 5 m x 2,5 m. Satu rakit terdiri dari 24 tali dengan jarak antara masing-masing tali 20-25 cm. Setiap tali dapat diikatkan 9 rumpun tanaman, jarak antara rumpun yang satu dengan yang lainnya adalah 25-30 cm, sehingga dalam satu rakit akan terdiri dari sekitar 300 rumpun dengan berat rata-rata per rumpun 100 gram atau dibutuhkan bibit sebanyak 30 kg. Pertumbuhan tanaman dengan menggunakan metode apung, umumnya lebih baik daripada metode lepas dasar, karena pergerakan air dan intensitas cahaya lebih baik bagi pertumbuhan rumput laut.

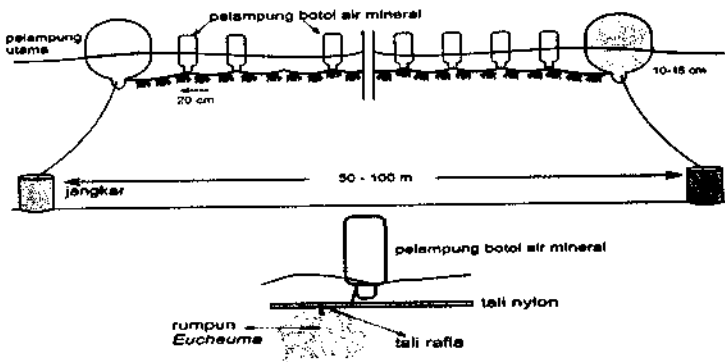
Sarana dan peralatan yang diperlukan untuk 1 unit usaha budidaya rumput laut berukuran 5 m x 2,5 m adalah sebagai berikut :

- a. bambu sebanyak 80 batang
- b. tali rakit PE berdiameter 8 mm sebanyak 9 kg
- c. tali rentang PE (diameter 3,5 mm – 4 mm) sebanyak 10 kg
- d. jangkar 50 kg sebanyak 12 buah
- e. tali rafia PE (diameter 1-2 mm) sebanyak 0,5 kg
- f. tempat penjemuran 2 m x 50 m sebanyak 4 unit
- g. peralatan budidaya (keranjang, pisau, gergaji, dan parang)
- h. perahu jukung, sebanyak 1 unit,
- i. bibit rumput laut sebanyak 600 kg.

Hasil produksi yang diperoleh dari 1 unit yang terdiri dari 20 rakit ukuran 2,5 m x 5 m (asumsi hasil panen 8 kali berat awal) adalah sebesar 2.400 kg - 4.800 kg rumput laut basah per musim tanam(MT) atau 262,5 kg - 525 kg rumput laut kering (dengan konversi sekitar 8:1).

2) Metode Tali Rawai (*Long Line*)

Metode rawai (*long line*) adalah metode budidaya dengan menggunakan tali panjang yang dibentangkan. Sebagai bahan pelampung dapat menggunakan botol bekas minuman dengan ukuran 500 ml atau 1,5 liter, styrofoam atau botol plastik bekas kemasan lain. Metode budidaya ini banyak diminati oleh masyarakat karena alat dan bahan yang digunakan lebih tahan lama, lebih murah dan mudah didapatkan di lingkungan sekitar. Berdasarkan konstruksinya dibedakan tali utama yang berfungsi sebagai tali induk dan diikatkan pada bagian tepian tali jalur sebagai tempat budidaya yang diikatkan pada tali utama. Tali Utama terbuat dari tali plastik dengan diameter 1 – 1,5 Cm dan diikatkan pada jangkar. Sedangkan tali jalur mempunyai diameter 0,6 – 0,8 Cm. Panjang tali utama dapat samapai 50 m. Jarak antar tali jalur 40 Cm dan jarak antar tanaman rumput laut 30 Cm. Pemasangan tali utama harus sejajar atau sedikit menyudut dengan arah arus, untuk menghindari terjadinya belitan tali satu dengan lainnya.



Gambar 4.7. Kerangka Budidaya *Eucheuma spp* dengan Metoda *Long Line*

Jarak antar blok selebar 1 m (dalam satu blok terdapat 4 tali) yang berfungsi untuk jalur sampan pengontrolan (jika dibutuhkan). Untuk lahan 40 x 40 m dapat ditanami sebanyak 10.000 titik. Dengan berat bibit awal 100 gram maka untuk areal ini dibutuhkan bibit 1000 kg .

Panen dilakukan setelah rumput laut berumur lebih kurang 60 hari. Bila 100 gram bibit dapat menghasilkan 1 kg, maka panen diperkirakan dapat mencapai 10.000 kg. Bibit untuk penanaman berikutnya dapat diambil dari seleksi hasil panen sebanyak 10%-nya

Sarana dan peralatan yang diperlukan untuk 1 unit usaha budidaya rumput laut dengan metode long-line adalah sebagai berikut:

a). Bahan dan alat utama :

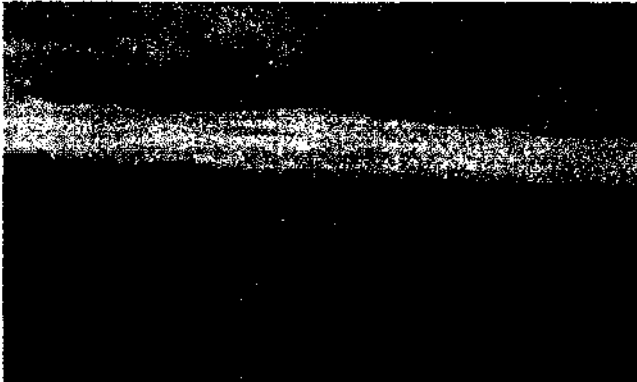
- Tali titik (ukuran 0,4 cm) sebanyak 10 kg
- Tali jangkar (diameter 10 mm) sebanyak 50 kg
- Tali jangkar sudut (diameter 6 mm) sebanyak 10 kg
- Jangkar tancap dari kayu atau kantong plastik sebanyak 104 buah
- Pelampung styrofoam sebanyak 60 kg
- Pelampung botol aqua/karet sandal secukupnya

b). Sarana penunjang :

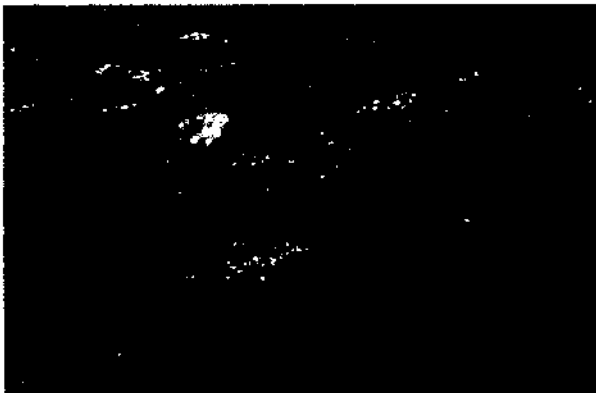
- Perahu sampan sebanyak 1 buah
- Timbangan seberat 100 kg
- Waring 50 m³
- Para-para penjemuran dari kayu/bambu (ukuran 6 m x 8 m) sebanyak 3 unit
- Pisau kerja 5 buah
- Masker/snorkel 1 buah
- Karung plastik (ukuran 50 kg) sebanyak 1000 lembar

1). Produktifitas :

- Panen pertama (PI) = antara 25.600 kg - 51.200 kg/Ha
- Produksi = hasil panen pertama (PI) - Jumlah bibit = antara 22.400 kg - 44.800 kg
- Berat Kering = antara 2.800 kg - 5.600 kg (konversi 8:1)
- Waktu pembudidayaan 45 hari atau 4 - 5 kali selama 1 tahun tergantung lokasi



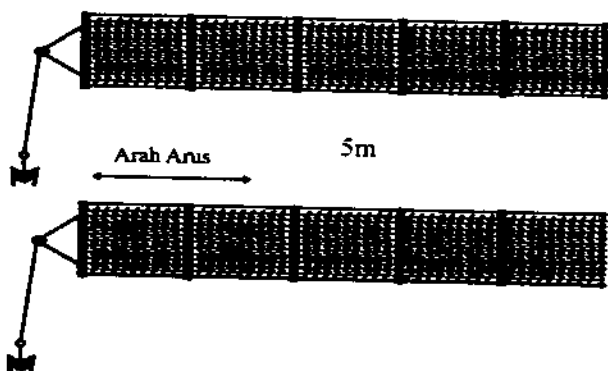
Gambar 4.6 Penanaman bibit rumput laut



Gambar. 4.7 Rumput laut jenis *Euchema Cottonii* yang dipelihara dengan metoda long line dan menggunakan botol minuman bekas sebagai pelampung.

3) Metode Jalur (Kombinasi)

Metode budidaya rumput laut ini berkembang terus sesuai dengan kondisi laut setempat dan ketersediaan bahan. Beberapa tempat telah mengkombinasikan antara tali long line dan rakit bambu



Gambar 4.8 Kerangka Budidaya *Eucheuma spp* dengan Metoda Jalur

4) Perawatan Pemeliharaan

Agar dapat berkembang dengan baik rumput laut yang telah ditanam harus dirawat terutama pada umur 1-2 minggu. Kotoran dari bahan sampah dan lumpur yang menempel dibersihkan dengan cara di gerak - gerakan (dikopyok) sehingga kotoran yang mengganggu terlepas. Perawatan dilakukan setiap hari dan tanaman yang mati atau terlepas segera diganti (disulam). Khusus untuk kegiatan penyulaman hanya dilakukan pada minggu pertama setelah rumput laut ditanam.

Monitoring pertumbuhan rumput laut perlu dilakukan beberapa kali dengan cara sampling. Berat awal bibit antara 50 - 100 gram. Sampling pertama dilakukan setelah tanaman berumur 21 hari. Sedangkan sampling

ke dua dilakukan pada saat panen . Penentuan sampel dilakukan secara acak. Suatu kegiatan budidaya rumput laut *Euceuma cottonii* dikatakan baik jika laju pertumbuhan rata-rata harian minimal 3 %. Untuk mengetahui persentase laju pertumbuhan harian dapat menggunakan rumus sebagai berikut :

$$G = \left\{ \left(\frac{W_t}{W_o} \right)^{1/t} - 1 \right\} \times 100\%$$

Keterangan :

- G = Laju pertumbuhan harian (%)
- W_t = Bobot rata-rata akhir (gram)
- W_o = Bobot rata-rata awal (gram)
- t = Waktu pengujian



Gambar 4.9 pengontrolan pertumbuhan rumput laut oleh pembudidaya untuk melihat kapan saatnya panen paling tepat.

5) PANEN

. Pertumbuhan tanaman yang menggunakan metode apung ini, umumnya lebih baik daripada metode lepas dasar, karena pergerakan air dan intensitas cahaya cukup memadai bagi pertumbuhan rumput laut. Metode apung memiliki keuntungan lain yaitu pemeliharaannya mudah dilakukan, terbebas tanaman dari gangguan bulu babi dan binatang laut lain, berkurangnya tanaman yang hilang karena lepasnya cabang-cabang, serta pengendapan pada tanaman lebih sedikit. Panen. dilakukan setelah berumur 45 - 60 hari. Hasil yang didapatkan lebih kurang 6 ton basah. Penanganan pasca panen ; hasil panen dijemur dengan kadar air maksimum untuk jenis *Euchema* spp adalah 32 %. Waktu yang diperlukan 3 hari atau tergantung cuaca, dibalik setiap 3 jam. Pemasaran dalam bentuk tawar harga Rp. 13.000,- Bentuk asin harga Rp. 3.000,- -Rp. 5.000,-.

4.3 Budidaya *Gracilaria* Spp

Budidaya *Gracilaria* dapat dilakukan di pantai dengan pemeliharaan sistem pagar atau di tambak yang dilakukan secara monokultur atau polikultur bersama udang dan bandeng. Budidaya polikultur dapat meningkatkan efisiensi penggunaan lahan tambak dan meningkatkan pendapatan pembudidaya. Budidaya monokultur adalah pemeliharaan rumput laut saja pada satu petakan tambak. Budidaya polikultur ini diatur sesuai dengan siklus rantai makanan di alam. Rumput laut berfungsi sebagai penghasil oksigen dan tempat berlindung bagi ikan-ikan dan udang dari predator dan sebagai *biological filter*. Ikan dan udang membuang kotoran yang dapat dipakai sebagai nutrient oleh rumput laut. Rumput laut

menyerap CO_2 terlarut hasil pernapasan ikan dan udang. Secara umum, kehadiran rumput laut dalam tambak udang/bandeng berdampak positif.

4.3.1 Pemilihan Lokasi Budidaya *Gracilaria* diTambak

Petakan tambak yang digunakan sebagai budidaya *Gracilaria* hendaknya yang dapat mendukung pertumbuhannya. Beberapa kriteria tambak yang dipilih sebagai lahan budidaya adalah

- a. Dasar tambak pasir dan sedikit berlumpur
- b. Dekat sumber air tawar atau mudah untuk memperoleh air tawar untuk menurunkan salinitas air
- c. Pergantian air tambak mudah dilakukan (dekat dengan pantai)
- d. Perbedaan pasang surut yang cukup sehingga memudahkan pergantian air tambak
- e. Salinitas air tambak 14 – 33 ppt
- f. Suhu air 20 – 28 °C
- g. pH air 6-9
- h. Kedalaman air tambak minimal 50 cm

1).Konstruksi Tambak

Konstruksi tambak yang digunakan sebagai budidaya tidak memerlukan persyaratan khusus dan beberapa yang harus diperhatikan antara lain

- a Luas petakan berkisar 0,3 – 1 ha dan berbentuk persegi panjang atau bangun lain

- b. Petakan dapat menahan air
- c. Dapat dialirkan sesuai dengan pergerakan pasang dan surut
- d. Dapat dilakukan pengelolaan air dengan baik
- e. Kedalaman air dalam petakan tambak antara 50 -60 cm

2) Persiapan pemeliharaan

Tahapan kegiatan persiapan pemeliharaan yaitu

a Pengeringan lahan

Tambak dikeringkan sampai kadar air 15 % atau ditandai dengan pelataran tambak yang retak - ratak. Sepanjang proses ini dilakukan perbaikan terhadap pintu air, memperbaiki bocoran pematang, memperbaiki saluran air. Saluran air yang ditumbuhi lumut atau ditutupi tanah dasar tambak dibersihkan untuk menjaga sirkulasi air agar tetap lancar. Pemberantasan terhadap hama penyakit khususnya hama penaying seperti Trisipan.

- a. Setelah petakan siap, diisi air lagi sampai kedalaman 10 cm Tambak dikeringkan, kemudian diisi air kembali. Sampai kedalaman 50-100 cm Untuk mempercepat pertumbuhan, tambak tersebut di pupuk dengan NPK 450 kg/ha.
- b. Bibit ditebar merata ke dasar tambak dengan jumlah 1,5 - 2 ton/ha.
- c. Budidaya polikultur rumput laut dengan bandeng, udang pada 1 ha tambak idealnya digunakan rasio sebagai berikut : 1,5 ton rumput laut : 1.500 ekor gelondongan ikan bandeng : 5.000 ekor tokolan udang windu.



Gambar 4.10 Tambak budidaya rumput laut *Gracilaria* (warna coklat dalam petakan adalah populasi rumput laut)



Gambar 4.11 Pengeringan petakan tambak untuk pemeliharaan *Gracilaria*

b Penyediaan Bibit

Bibit yang akan digunakan harus bibit pilihan

yang telah teruji (berkualitas) dan dapat memenuhi persyaratan mutu. Beberapa hal yang harus diperhatikan dalam transportasi bibit rumput laut agar tidak terjadi kematian selama dalam perjalanan adalah :

- a). Bibit harus tetap dalam keadaan basah/lembab selama dalam perjalanan
- b) Tidak terkena air tawar atau hujan
- c) Tidak terkena minyak atau kotoran-kotoran lain
- d) Jauh dari sumber panas seperti mesin kendaraan dan lainnya

Sedangkan bibit yang tidak baik tidak digunakan. Ciri-ciri bibit yang tidak baik adalah

- a) Warna kemerahan atau putih
- b) Thallus berlendir
- c) Bau tidak enak/busuk
- d) Thallus rusak/patah-patah atau kusut

Sarana pengangkutan bibit yang diperlukan tergantung dari jarak jauh dekatnya sumber bibit dengan lokasi penanaman. Bila pengangkutan bibit menggunakan perahu / sampan, bibit rumput laut cukup diletakkan di dasar perahu dan ditutup agar tidak terkena sinar matahari. Usahakan agar bibit sampai ke lokasi penanaman tetap dalam keadaan segar. Bila pengangkutan menggunakan kendaraan darat, maka bibit dimasukkan ke kantong plastik yang tidak bocor agar air tidak merembes keluar.

Cara pengepakan bibit :

- a) Memasukan bibit ke dalam kantong plastik berukuran 50 cm x 80 cm dengan cara menyusun bibit rumput laut ke dalam kantong. Susunan

bibit tidak boleh dipadatkan, dilipat-lipat agar bibit tidak rusak

- b) Bibit ditumpuk 3 – 4 lapis dan tiap lapis diselingi dengan kapas atau bahan lain yang sejenis yang dapat menyimpan air sehingga didalam kantong tersebut senantiasa dalam keadaan lembab.
- c) Mengikat bagian atas kantong plastik dengan tali
- d) Membuat lubang-lubang pada bagian atasnya dengan jarum untuk sirkulasi udara
- e) Memasukan kantong plastik ke dalam kotak karton
- f) Melakukan kegiatan transportasi.



Gambar 4.12 . Bibit *Gracilaria*

Setelah sampai tujuan, bibit harus segera dibuka, dikeluarkan dan direndam selama 1-2 jam dalam air tambak supaya bibit beradaptasi di perairan baru dimana bibit akan dibudidayakan. Setelah itu dilakukan pemilihan bibit yang masih baik. Ciri-ciri bibit yang baik adalah fisik yang segar, thallus kecil dan agak keras, serta warnanya yang agak gelap dan tidak pucat. Bibit yang kondisinya baik segera ditanam. Bila pertumbuhannya normal, maka rumput laut *Gracilaria* yang telah berumur

2-4 minggu dapat dipotong-potong untuk dijadikan bibit. Bibit rumput laut yang baik mempunyai ciri-ciri seperti tabel dibawah ini.

Tabel 4.1 Kriteria Bibit Rumput Laut *Gracilaria verrucosa*

1	Nama ilmiah	<i>Gracilaria verrucosa</i> (Hudson) papenfuss
2	Spesifikasi (Data primer)	Thali silindris, tici berwarna merah-coklat atau kuning hijau. Percabangan tidak beraturan memusat di bagian pangkal. Cabang-cabang lateral memanjang menyerupai rambut, ukuran panjang sekitar 15-30 cm
3	Nilai Gizi (BPPT, 2002)	Air 11,6% Protein Kasar 25,35% Lemak 1,05% Karbohidrat 43,10% Serat 7,50% Abu 11,40%
4	Gel Strength (University of Nairobi, 1993)	(220 g/cm)
5	3,6 anhydrogalactose (University of Nairobi, 1993)	23%

Sumber Anggadiredja (2000)

c) Pengelolaan Air

Pengelolaan air tambak diutamakan dengan menggunakan sistem gravitasi atau pasang surut air laut. Kualitas air baik, kuantitas cukup serta tidak tercemar dengan persyaratan antara lain:

- suhu air : 20 – 28 °C
- salinitas : 15 – 32 ppt
- pH : 6,8 – 8,2
- oksigen terlarut : 3 – 8 ppm
- kejernihan: air tidak terlalu keruh dan dapat menerima sinar matahari
- polusi : jauh dari limbah industri dan limbah air atau tanah

4.3.2 Metode Budidaya *Gracilaria spp*

a) Metoda Tebar

Penanaman bibit rumput laut di tambak dilakukan dengan menggunakan metode tebar (*broadcast*), dimana bibit ditebar di seluruh bagian tambak. Keuntungan metode ini adalah biaya lebih murah, penanaman dan pengelolanya mudah. Waktu penebaran dilakukan pada pagi atau sore hari, untuk menghindari rumput laut dari sinar matahari.

Pada penanaman pertama, bibit rumput laut harus memiliki kualitas yang sangat baik, untuk penanaman selanjutnya bibit rumput laut dapat diambil dari hasil panen. Apabila kondisi salinitas dan alam mendukung, rumput laut tadi akan tumbuh optimal dan menghasilkan spora dan akan tumbuh menjadi rumput laut. Selama 4 bulan pertama, bila sudah terlihat adanya rumpun yang sangat padat, maka harus dilakukan penyebaran ulang dengan cara mengangkat bongkahan rumpun tersebut dan merobek-robek kemudian disebar. Rata-rata penebaran bibit rumput laut pada awal penanaman sekitar 1-1,5 ton untuk luasan areal 1 ha. Seandainya pertumbuhan rumput laut mencapai diatas 3% maka padat penebaran bisa ditingkatkan menjadi 2 ton/ha. Untuk budidaya rumput laut yang dilakukan secara polikultur dengan bandeng dan udang. Gelondongan bandeng ditebar setelah rumput laut berumur 10 hari. Padat penebaran bandeng 1.500 ekor/ha. Seminggu kemudian baru dilakukan penebaran tokolan udang dengan padat penebaran 5.000 ekor/ha.

Rumput laut : bandeng : udang windu

= 1 ton : 1.500 ekor : 5.000 ekor

b) Perawatan

Pengawasan dilakukan setiap hari dengan melakukan monitoring pada salinitas dan suhu air tambak. Penggantian air tambak dilakukan minimal dua kali seminggu. Pemeliharaan tanaman dilakukan dengan membersihkan tanaman yang tertimbun lumpur. Apabila pertumbuhan rumput laut kurang baik, dapat dilakukan pemupukan dengan pupuk Urea ataupun TSP dengan dosis masing-masing 50 kg per ha.



Gambar 4.13 Pertumbuhan *Gracilaria* di tambak (warna hitam) metoda dasar

c) Pengamatan Laju Pertumbuhan

Laju pertumbuhan yang dianggap menguntungkan adalah diatas 3% pertambahan berat per hari. Laju pertumbuhan dihitung berdasarkan model eksponensial pertambahan berat per hari, yaitu :

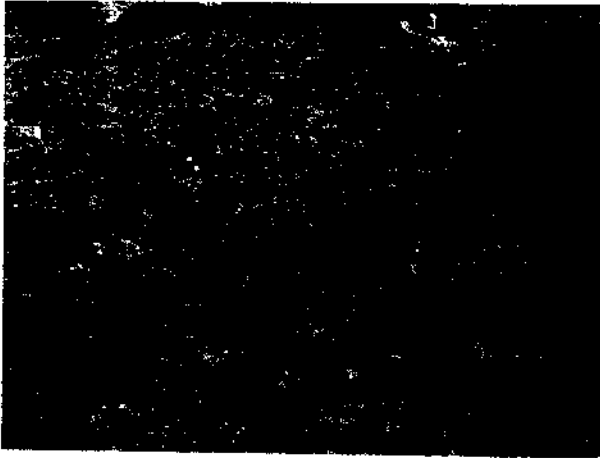
$$G = \left\{ \left(\frac{W_t}{W_0} \right)^{1/t} - 1 \right\} \times 100\%$$

Keterangan : G = laju pertumbuhan harian (%)

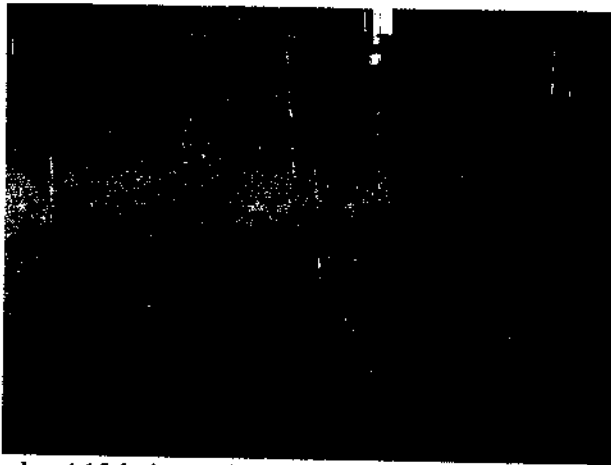
W_t = Bobot Rata-rata Akhir (gram)

W_0 = Bobot rata-rata awal (gram)

t = Waktu pengujian



Gambar 4.14 *Gracilaria* yang tumbuh padat di petakan tambak



Gambar 4.15 Jaring segi empat yang digunakan sebagai kontrol pemantauan pertumbuhan *Gracilaria* di tambak. Hasil pemantauan dapat digunakan untuk memutuskan waktu panen yang tepat.

Berdasarkan ukuran besar kecilnya hama dikelompokkan menjadi dua bagian, yaitu hama mikro (mikro grazer) hama makro (makro grazer).

5.1.1. Hama Mikro

Hama mikro merupakan organisme laut yang umumnya berukuran panjang < 2 cm, hidup menempel pada thallus tanaman rumput laut dan biasanya tidak tampak pada thallus yang sehat. Hama mikro yang sering dijumpai pada tanaman budidaya rumput laut adalah : larva bulu babi (*Tripneustes*) dan larva teripang (*Holothuria* sp.).

a). Larva Bulu Babi

Organisme ini berbentuk planktonik, melayang-layang di air dan kemudian menempel pada rumput laut. Organisme ini menutupi permukaan thallus dan menyebabkan thallus berwarna kuning.

b). Larva Teripang

Larva teripang merupakan organisme planktonis yang menempel dan menetap pada thallus rumput laut. Larva ini kemudian tumbuh dan menjadi besar. Larva teripang yang sudah besar dapat memakan thallus rumput laut dengan cara menyisipkan ujung-ujung cabang rumput laut ke dalam mulutnya.

5.1.2 Hama Makro

Beberapa hama makro yang sering ditemui menyerang rumput laut pada tanaman budidaya rumput laut antara

lain : Ikan beronang (*Siganus* spp.), bintang laut (*Protoneustes nodosus*), bulu babi (*Diadema* spp), Bulu babi duri pendek (*Tripneustes* sp.) dan penyu hijau (*Chelonia midas*).

a. Ikan Baronang

Ikan baronang (*Siganus* spp.) merupakan hama perusak terbesar pada budidaya rumput laut. Ikan ini mempunyai habitat pada unit rumput dan menjadikan rumput laut sebagai makanan utamanya. Benih ikan beronang mempunyai sifat bergerombol merupakan hama yang paling serius serangannya. Ikan ini memakan seluruh thallus sebelah luar. Akibatnya tanaman rumput laut hanya tertinggal kerangkanya saja. Rumput laut akan mati dalam dalam beberapa hari. Serangan ikan baronang sifatnya musiman terutama pada musim benih, sehingga di setiap daerah waktu serangannya pun berbeda. Di Bali serangan ikan ini terjadi pada awal musim angin Timur, yaitu bulan April sedangkan di Kepulauan Seribu terjadi pada bulan Mei-Juni (Sulistijo, 2005)

Cara melindungi tanaman rumput laut dari serangan ikan baronang dapat dilakukan dengan mengatur waktu penanaman. Awal penanaman rumput laut sebaiknya di awal musim benih ikan baronang. Dengan cara tersebut diharapkan kerugian dapat diperkecil. Penanaman secara serentak juga dapat mengurangi serangan hama ikan. Di Pulau Panjang Teluk Banten, dengan pemanfaatan yang cukup baik terhadap ikan ini dan dapat dijadikan mata pencaharian, yaitu ikan dikumpulkan dan dicoba untuk dibudidayakan di tambak.

b. Bintang Laut

Bintang laut (*Protoneostes*) merupakan hama yang mempunyai kemampuan memanjat pada tanaman rumput laut dan dapat menutupi cabang-cabangnya. Cabang-cabang tanaman rumput laut yang ditutupi/ditempeli oleh bintang laut akan mati serta banyak percabangan yang patah. Serangan bintang laut pengaruhnya relatif kecil. Serangan bintang laut tidak terjadi pada tanaman yang jauh dari dasar perairan.

c. Bulu Babi dan Bulu Babi Duri Pendek

Bulu babi (*Diadema*) dan babi duri pendek (*Tripneustes*) merupakan hama yang merusak bagian tengah thallus. Serangan bulu babi dapat mengakibatkan bagian cabang-cabang utama thallus terlepas dari tanaman induk. Serangan bulu babi pengaruhnya relatif kecil dan tidak terasa terutama pada areal budidaya yang cukup luas. Hama bulu babi tidak dapat menyerang rumput laut yang jauh dari dasar perairan.

d. Penyu Hijau

Penyu hijau (*Chelonia midas*) merupakan hama yang merusak tanaman budidaya paling ganas. Penyu hijau biasanya menyerang pada malam hari. Hama ini dapat memangsa habis tanaman budidaya pada areal yang tidak terlalu luas. Tanda-tanda tanaman rumput laut terserang penyu hijau adalah: tanaman hanya tertinggal pada ikatan tali rafia saja dan tampak bekas-bekas seperti dipotong benda tajam atau pisau. Cara menanggulangi serangan penyu hijau terhadap tanaman rumput laut dilakukan adalah dengan melindungi areal budidaya

dengan memasang pagar dari jaring. Pada areal budidaya yang cukup luas serangan hama ini tampak tidak berarti. Serangan akan tampak terutama pada daerah tepi atau dekat dengan perbatasan perairan dalam.

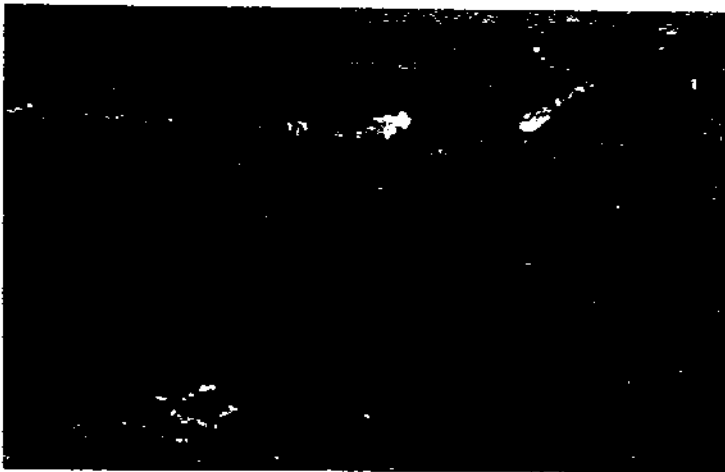
5.2. Penyakit

Penyakit rumput laut dapat didefinisikan sebagai suatu gangguan fungsi atau terjadinya perubahan anatomi atau struktur yang abnormal. Misalnya adanya perubahan dalam laju pertumbuhan dan penampakan seperti warna dan bentuk. Perubahan ini pada akhirnya berpengaruh terhadap tingkat produktifitas hasil. Terjadinya penyakit umumnya disebabkan oleh adanya perubahan faktor-faktor lingkungan dan adanya interaksi antara faktor lingkungan (*suhu, kecerahan, salinitas, dll*) dengan jasad patogen (organisme yang berperan sebagai penyebab penyakit).

5.2.1 Penyakit "Ice-ice"

Ice-ice adalah penyakit yang banyak menyerang tanaman rumput laut jenis *Eucheuma* spp. Penyakit ini pertama kali dilaporkan pada tahun 1974 di Philipina. Penyakit ini ditandai adanya bintik/bercak-bercak dan kadang berlender pada sebagian thallus. Lama kelamaan menjadi pucat dan berangsur-angsur menjadi putih seperti es dan akhirnya thalus tersebut putus. Penyakit ini timbul karena adanya mikroba yang menyerang tanaman rumput laut yang lemah. Gejala yang diperlihatkan adalah pertumbuhan yang lambat, terjadinya perubahan warna menjadi pucat dan pada beberapa cabang menjadi putih thallus menjadi putih dan membusuk.

Adanya perubahan lingkungan seperti ; arus, suhu, dan kecerahan di lokasi budidaya dapat memicu terjadinya penyakit *ice-ice*. Penyakit *ice-ice* dan white spot terjadi di daerah dengan kecerahan tinggi (kelarutan unsur Nitrat tidak tercukupi sehingga terjadinya perubahan warna secara nyata) Tingkat penyerangannya terjadi dalam waktu yang cukup lama. Penyebab *Ice-ice* ini adalah perubahan lingkungan yang tidak sesuai untuk pertumbuhan yang menyebabkan menurunnya daya tahan rumput laut tersebut (Trono, 1974, dalam Ditjenkanbud, 2005). Kemungkinan lain penyebab terjadinya penyakit ini adalah bakteri patogen tertentu (Uyenco *et al*, 1981 atau Ditjenkanbud, 2005). Hal ini menjadikan bahwa sebenarnya timbulnya bakteri tersebut merupakan serangan sekunder. Kemungkinan efektifitas serangan bakteri hanya terjadi pada saat pertumbuhan tanaman tidak efektif.



Gambar 5.1. *Eucheuma spp* yang terserang infeksi penyakit "ice-ice"

5.2.2 Penyakit *White Spot*

Penyakit White spote terdapat pada jenis rumput laut *Laminaria japonica* di China. Gejala awal penyakit ini ditandai dengan terjadinya perubahan warna thallus dari coklat kekuning-kuningan menjadi putih kemudian menyebar keseluruh thallus dan bagian tanaman membusuk dan rontok.

Pemberantasan hama rumput laut yang dibudidayakan di tambak dilaksanakan dengan penjagaan saluran masuk pintu air dengan saringan, agar hama predator seperti ikan-ikan tidak masuk ke dalam tambak pemeliharaan. Pemberantasan penyakit *White spot* pada rumput laut dilakukan dengan mengganti air tambak seminggu dua kali. Apabila dalam seminggu air tambak tidak diganti, maka pada thallus (batang) rumput laut akan terjadi bercak putih yang akan menghambat pertumbuhan rumput laut, bahkan dapat menyebabkan kematian.

Pada kondisi kecerahan yang tinggi, tingkat kelarutan unsur Nitrat tidak tercukupi untuk keperluan fotosintesa sehingga berakibat terjadinya perubahan warna secara nyata. Penyakit ini dapat ditanggulangi dengan cara menurunkan posisi tanaman lebih dalam dari posisi semula untuk mengurangi penetrasi sinar matahari. Cara lain juga dapat dilakukan dengan pemberian pupuk Nitrogen. Akan tetapi saran ini masih perlu dikaji lebih lanjut.

5.2.3. Penyaing (Kompetitor)

Faktor yang mempengaruhi pertumbuhan rumput laut ini salah satunya termasuk tumbuhan penempel.

Tumbuhan penempel bersifat kompetitor dalam menyerap nutrisi untuk pertumbuhan, kadang-kadang alga filamen dapat menjadi pengganggu karena menutupi permukaan rumput laut yang menghalangi proses penyerapan dan fotosintesa. Tumbuhan penempel tersebut antara lain *alga filamen* seperti *Chaetomorpha*, *Lyngbya* dan *Symploca*.

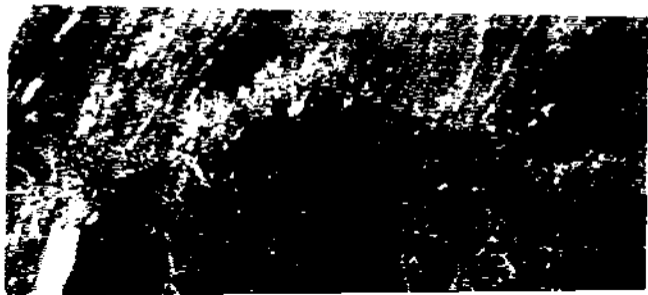
Binatang penempel yang mengganggu apabila koloninya cukup besar menutupi batang rumput laut sehingga dapat mengganggu proses fotosintesa. Apabila berlangsung lama dan tidak segera dibersihkan, maka rumput laut akan busuk dan rontok .

BAB 6

PANEN DAN

PENANGANAN

UJIAN



1.1 Cara Panen

Panen dapat dilakukan dengan cara memotong sebagian tanaman. Panen dengan cara ini mempunyai keuntungan, yaitu penghematan tali rafia pengikat bibit, namun cara ini memerlukan waktu kerja yang lebih lama. Sisa-sisa tanaman thallus yang tua akan menyebabkan pertumbuhannya lambat, sehingga kandungan karaginan dari hasil panen tersebut cenderung lebih rendah. Pemotongan tanaman sebaiknya dilakukan dengan alat pemotong yang tajam agar pada bekas potongan sisa tanaman tersebut dapat tumbuh percabangan baru dengan baik.

Cara panen dengan mengangkat seluruh tanaman (sekaligus) akan memerlukan waktu kerja lebih singkat. Pelepasan tanaman dari tali ris dilakukan di darat dengan cara memotong tali rafia. Selain itu panen dengan cara ini mempunyai keuntungan tersendiri, yaitu dapat melakukan penanaman/pengikatan kembali bibit-bibit rumput laut dengan memilih bagian-bagian dari tanaman yang muda dengan laju pertumbuhan yang tinggi, sehingga kandungan karaginan yang dihasilkan akan relatif lebih tinggi.



Gambar 6. 1 *Euchema* pada tali jalur yang siap panen

1.2 Penanganan Hasil

Jika panen dilakukan pada cuaca yang cerah, maka kualitas rumput laut akan terjamin, sebaliknya pada panen pada saat mendung akan mengakibatkan fermentasi sehingga mutunya menurun. Oleh karena itu mutu rumput laut kering sangat ditentukan dari cara penanganan pasca panen. Perlakuan sebelum penjemuran selalu mengikuti permintaan pasar, yaitu (1). Langsung di jemur setelah panen, (2). Terlebih dahulu dicuci dengan air tawar, (3). Dilakukan fermentasi terlebih dahulu.

Rumput laut setelah panen yang langsung di jemur atau dikeringkan dibawah terik sinar matahari langsung, diletakan di atas para-para atau dialas agar hasil panen tersebut nantinya tidak akan tercampur dengan pasir dan tanah ataupun benda-benda asing lainnya. Dalam keadaan cuaca baik biasanya pengeringan akan berlangsung selama 2-3 hari dengan kadar air 25-30%. Disamping itu juga dilakukan kegiatan sortasi dan membersihkan

rumput laut dari benda-benda asing yang menempel, seperti *Hypnea*, *Sargasum*, *Ulva*, dll. Pasir dan garam akan dipisahkan melalui pengayakan, yaitu setelah selesainya proses pengeringan. Ciri atau warna rumput laut yang sudah kering adalah ungu keputihan dilapisi kristal garam. Setelah kering disimpan dalam gudang yang tidak lembab. Hasil pengeringan dengan cara ini disebut kering asalan.

Pengeringan rumput laut secara fermentasi dilakukan



dengan membersihkan rumput laut tersebut dahulu, kemudian dibungkus dengan plastik dan direndam atau di jemur 2-3 hari sehingga menjadi putih transparan. Selanjutnya dikeluarkan dan dijemur di atas para/alas selama 3-4 hari sampai berwarna putih krem dilapisi kristal garam dengan kadar air 20-25%. Hasil ini disebut kering putih disimpan dalam gudang yang tidak lembab.



Gambar 6.2 Pengeringan *Eucheema sp.* pada para-para



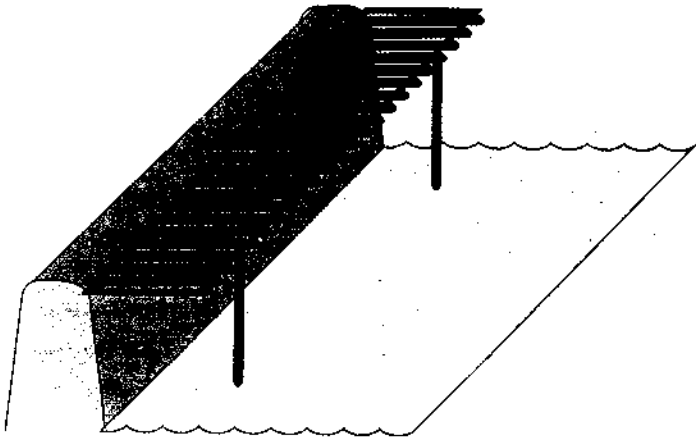
Gambar 6.3 Tempat penjemuran rumput laut yang dibangun diatas air laut, untuk memudahkan operasional.

Sedangkan rumput laut yang dicuci dahulu dengan air tawar sebelum dijemur, di jemur selama 1-2 hari, dicuci kembali dengan air tawar untuk melarutkan kadar garam, kemudian di jemur kembali 1-2 hari sampai berwarna putih. Jika masih belum putih dilakukan pencucian ulang dan dijemur 1-2 hari sehingga berwarna putih kekuningan dengan kadar air 15-20%, baru disimpan di gudang yang terhindar dari lembab.

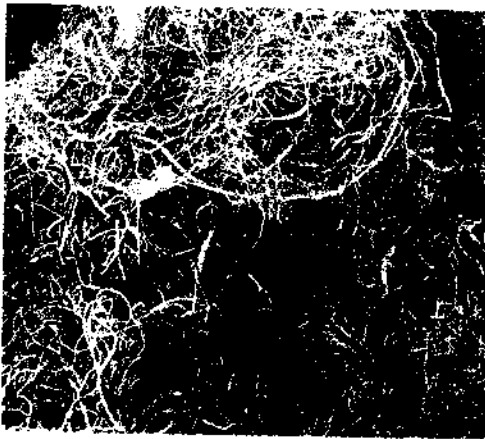
Untuk *Gracilaria* setelah panen, rumput laut dicuci untuk menghilangkan kotoran dan dilakukan penyeleksian untuk memisahkan jenis rumput laut lain yang tidak diinginkan, demikian pula batu karang, lumpur atau benda asing lainnya.

Penjemuran dilakukan dengan cara meletakkan rumput laut hasil panen diatas para atau waring selama

2-3 hari sampai kadar air kering sesuai dengan standar. Penyusutan rumput laut dari basah ke kering 10 : Setelah kering disimpan dalam karung plastik dan diletakkan di tempat yang kering dengan kelembaban yang standar.



Gambar 6.4. Penjemuran Rumput Laut *Gracillaria* sp. di atas para – para di pematang tambak untuk efisiensi transportasi hasil panen



Gambar 6.5 Hasil penjemuran rumput laut *Gracillaria*.

Penanganan dan pengolahan rumput laut setelah panen memegang peranan sangat penting dalam industri rumput laut. Kegiatan penanganan pasca panen menentukan mutu rumput laut yang dihasilkan sebagai bahan baku untuk pengolahan. Kegiatan ini harus dilakukan dengan seksama mulai dari cara pemanenan, pencucian, pengeringan dan bahkan sampai pengemasan dan penyimpanannya. Saat panen rumput laut harus sudah cukup umur (45 hari), pencucian harus menghasilkan tingkat kebersihan yang memenuhi syarat seperti kadar garam dan kandungan kotorannya (*impurity* yang sangat rendah), sedangkan pengeringan harus dapat mencapai kadar air yang cukup rendah sehingga bahan baku tersebut layak jual ke pabrik atau eksportir. Rumput laut kering yang dijual petani pembudidaya mempunyai kadar air maksimum 35% (SNI 01-2690-1992) untuk *Eucheuma*, 15% untuk *Gelidium*, 25% *Gracilaria* dan 20% untuk *Sargassum* serta kadar kotoran tidak melebihi 5%.

Beberapa cara mengolah rumput laut yang dilakukan adalah sebagai berikut

a. Rumput Laut Kering Putih Tawar :

Tahapan pekerjaan yang dilakukan adalah sebagai berikut :

1. Rumput laut dibersihkan
2. Menggunakan drum plastic volume 50 liter direndam air laut selama 24 jam. Rumput laut berubah warnanya menjadi kehijauan dan berangsur – angsur menjadi putih.
3. Untuk menghilangkan bau karang dibubuhi kapur sebanyak 5 gram. Kemudian dicuci bersih dengan

air laut.

4. Rumpun laut dijemur 3 – 4 hari
5. Disimpan di gudang (jangan lembab)
6. Disebut rumput laut kering putih tawar kadar air 15 – 20 % . Rendemen dari masih segar menjadi tawar asin sekitar 10 %



Gambar 6.6 Drum yang digunakan sebagai tempat perendaman rumput laut



Gambar 6.7 Hasil pengolahan rumput laut tawar jenis *Euchema cottonii*.

b. Rumput Laut Kering Asalan

Disebut juga rumput laut kering asin (asalan) kualitas ekspor. Tahapan pekerjaan yang dilakukan adalah sebagai berikut rumput laut dibersihkan dari kotoran yang menempel dan dijemur di atas para atau di atas tanah dasar yang diberi alas. Dijemur selama 2 – 4 hari sampai mempunyai kadar air sekitar 30 %. Selama penjemuran tidak terkena air tawar / hujan. Ciri rumput laut yang sudah kering adalah warna ungu keputihan dilapisi kristal garam. Setelah kering di pak dalam wadah jaring atau di press untuk menghemat tempat, kemudian di simpan di gudang dengan kondisi ruangan tidak lembab.

BAB VII

ANALISA FINANSIAL

Rumput laut ini, termasuk teknologi yang ekonomis yaitu penggunaan modal relatif terjangkau oleh masyarakat dan dapat meningkatkan pendapatan cukup baik. Ditunjang oleh hasil yang diperoleh ada kepastian terjual dengan harga yang tidak banyak bergolak. Untuk mengetahui seberapa jauh ditinjau finansial budidaya rumput laut metode long-line pada lahan 40 x 40 m seperti pada pembahasan analisa dibawah ini.

1. Biaya Tetap

a.	Tali jalur PE Q 4 mm 40 Kg a. Rp. 25.000,-	Rp. 1.000.000,-
b.	Tali bibit untuk ikat Q 1 mm 40 gulung a. Rp. 9.000,-	Rp. 360.000,-
c.	Tali Jangkar Q 16 mm 40 Kg a. Rp. 24.000,-	Rp. 960.000,-
d.	Pelampung induk 4 bh a. Rp.5.000,-	Rp. 20.000,-
e.	Pelampung tali jalur jalur 640 bh a. Rp. 100,-	Rp. 64.000,-
f.	Sampan 1 bh a. Rp. 1.100.000,-	Rp. 1.100.000,-
g.	Jangkar pasir (karung) 120 bh a. Rp. 800,-	Rp. 96.000,-
h.	Waring 100 ma. Rp. Rp. 3.500,-	Rp. 350.000,-
i.	Terpal 100 m a. Rp. 3.500,-	<u>Rp. 350.000,-</u>
	Jumlah	Rp. 4.300.000,-

2. Biaya Operasional

a. Upah ikat 200 lb a. Rp. 1.500,-	Rp. 300.000,-
b. Ongkos kerja 2 bl a. Rp. 1.000.000,-	Rp. 2.000.000,-
c. Bibit 1000 kg a. Rp. 1.000,-	<u>Rp. 1.000.000,-</u>
Jumlah	Rp. 3.300.000,-

3. Penyusutan :

$$\text{Rp. 4.300.000,-} : 15 = \text{Rp. 286.666,-}$$

Dibulatkan menjadi Rp. 286.700,-.

4. Bunga modal

Apabila diasumsikan bunga pinjaman 15 % per tahun, maka bunga modal

$$1,25 \% \times \text{Rp. 2 bln} \times (\text{Rp. 286.700,-} + \text{Rp. 3.300.000,-}) \\ = \text{Rp. 89.650,-}$$

5. Total Biaya

$$\text{Rp. 89.650,-} + \text{Rp. 3.300.000,-} + \text{Rp. 286.700,-} \\ = \text{Rp. 3.676.350,-}$$

6. Penjualan =

$$1.500 \text{ Kg a. Rp. 3.500,-} = \text{Rp. 5.250.000,-}$$

7. Analisa Manfaat

a. Keuntungan = Rp. 1.573.650,-

b. B/C Ratio = Hasil Penjualan : total biaya = 1,42

Suatu proyek yang mempunyai nilai B/C ratio lebih dari

1 maka dikatakan layak (*feasible*) untuk dilakukan

c. $\text{BEP Harga Produksi} = \text{Total biaya} : \text{Total Produksi}$
 $= \text{Rp. 2.450,-}$

Artinya bahwa kegiatan tersebut akan impas atau kembali modal apabila harga produksi minimal Rp.2.450,-

d. $\text{BEP volume produksi} = \text{total biaya} : \text{harga satuan}$
 $= 1.050 \text{ kg}$

Artinya proyek tersebut dapat impas apabila dapat menghasilkan tau berproduksi sebanyak 1.050 Kg.

e. $\text{Pergembalian modal; Total biaya} : \text{keuntungan} = 2,33$

DAFTAR PUSTAKA

- Anggadiredja, Jana Tjahjana, 2000. *Pemanfaatan Berkelanjutan Biota Laut Alga Makro : Tantangan Memasuki Abad 21*. BPP Teknologi, Jakarta.
- Akbar, S., Kurnia, B., dan Istiqomah. 2001. *Kandungan dan Kegunaan Rumput Laut. Teknologi Budidaya Rumput Laut (Kappaphicus alvarezii)*. DITJENKANBUD BBL Lampung.
- Cholik, F., 2006. *Tahun Perikanan Indonesia Masyarakat Perikanan Nusantara*, Jakarta, Hal. 213
- Direktorat Jendral Perikanan Budidaya, 2003. *Petunjuk Teknis Budidaya Rumput Laut Dalam Rangka Program Intensifikasi Pembudidayaan Ikan*. Departemen Kelautan dan Perikanan, Jakarta.
- , 2005. *Profil Rumput Laut Indonesia*. Departemen Kelautan dan Perikanan, Jakarta.
- , 2005. *Petunjuk Teknis Budidaya Rumput Laut Euchema spp.* Departemen Kelautan dan Perikanan, Jakarta
- , 2007. *Kebijakan dan Program Prioritas Tahun 2008*. Rapat Koordinasi Nasional Departemen Kelautan dan Perikanan tahun 2007, Jakarta
- Kurniastuty, Hartono, P., dan Muawanah. 2001. *Hama dan Penyakit Rumput Laut. Teknologi Budidaya Rumput Laut (Kappaphicus alvarezii)*. DITJENKANBUD BBL Lampung.

- Ohno.M. dan Cricley IA, 1993, *Sea Weed Cultivation and Marine Ranching*, Kanagawa Fisheries Training Center, JICA, Japan
- Puja, Y., Sudjiharno dan Aditya T.W. 2001. *Pemilihan Lokasi. Teknologi Budidaya Rumput Laut (Kappachicus alvarezii)*. BBL Lampung.
- Sunaryat, Runtoboy, N., dan Aditya, T.W. 2001. *Sarana dan Prasarana Budidaya. Teknologi Budidaya Rumput Laut*. BBL Lampung.
- Sulistijo, 2005. *Penyediaan Bibit Rumput Laut Yang Bermutu*. Prosiding Pertemuan Lintas UPT Regional Air Payau dan Laut. Departemen Kelautan dan Perikanan, Jakarta.

BIODATA PENULIS



MOCHAMMAD FARCHAN,
A.Pi, S.E; M.Si. dilahirkan
di Sidoarjo pada tanggal 19
Nopember 1962. Pendidikan
Diploma III di Sekolah Tinggi
Perikanan (STP) lulus tahun
1984 dan Gelar Ahli Perikanan
(A.Pi) program studi Teknologi
Akuakultur pada Sekolah Tinggi
Perikanan Jakarta diperoleh tahun

1989. Menyelesaikan pendidikan Ilmu Ekonomi dan
Studi Pembangunan pada tahun 2002 dan memperoleh
gelar Sarjana Ekonomi (SE). Magister Sains (M.Si.)
tahun 2004. Penulis mulai menggeluti budidaya rumput
laut mulai tahun 1989 saat praktek akhir di Bali sampai
sekarang. Untuk memperkaya pengalaman dan ilmu,
penulis mengikuti beberapa pelatihan antara lain :
MarineFish Culture di Nagasaki, Jepang tahun 1993,
The Deep Sea Fishing Technique and Aquaculture di
Korea Selatan tahun 1996. Kursus Amdal Type A dan
C di Universitas Hasanudin Ujung Pandang, Tahun
1997 dan beberapa latihan lainnya. Saat ini Penulis
aktif sebagai Dosen di Sekolah Tinggi Perikanan
pada kampus Jakarta dan Serang serta Kepala Bagian
Administrasi Pelatihan Perikanan Lapangan - Sekolah
Tinggi Perikanan (BAPPL-STP) Serang. Beberapa
organisasi yang diikuti adalah Ketua Konsorsium Mitra
Bahari (KMB) RC Banten, Pengurus inti Persatuan
Selam Seluruh Indonesia (POSSI) Kabupaten Serang
dan Propinsi Banten. Beberapa karya ilmiah penelitian
yang diterbitkan dalam beberapa jurnal dan buku ilmiah.

Teknik Budidaya Rumput Laut ini merupakan
suaian yang diterbitkan oleh BAPPL-STP

Serang

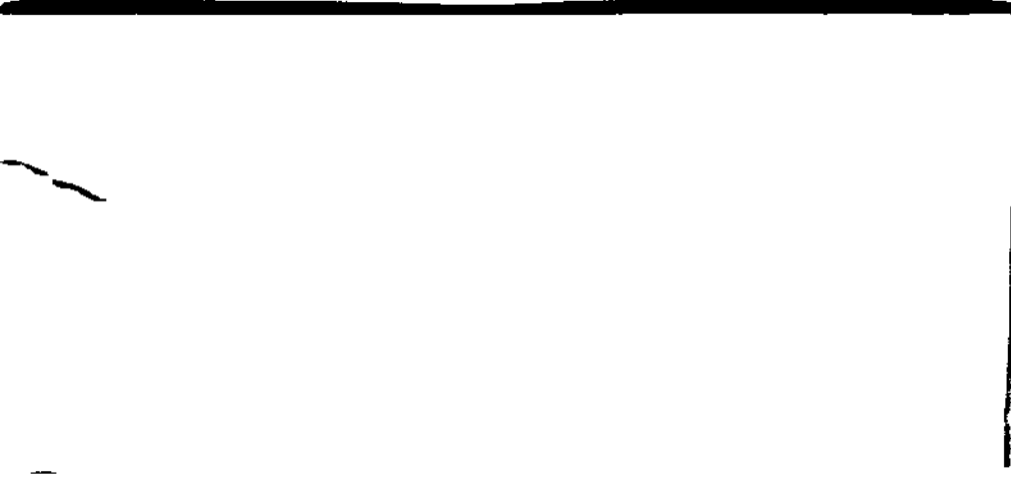
BIODATA PENULIS



DH. Guntur Prabowo, A.Pi, MM. lahir di Klaten, Jawa Tengah 11 Agustus 1965, pendidikan diselesaikan pada Sekolah Dasar (1978) dan SMP (1981) di Klaten, SMA (1984) di Solo, Diploma III (1997), Diploma IV (1991) dan Pascasarjana tahun 2002 di Jakarta.

Beberapa pelatihan yang pernah diikuti adalah: General Aquacultur (JICA), Coastal Zone management I (MEE dan BBAP), Assessment and Coastal Zone Management (MEE dan BBAP), Hama dan penyakit Ikan Udang (BBAP) dan Amdal (DKP).

Pengalaman memberikan pelatihan sudah banyak diberikan khususnya bidang akuakultur kepada para pembudidaya, pemuda dan aparat penyuluh/petugas tennis perikanan .Mulai mengajar di Sekolah Tinggi Perikanan pada tahun 1992 pada mata kuliah, Ekologi Perairan, Budidaya Payau, Budidaya Laut dan Tataniaga Perikanan



1000

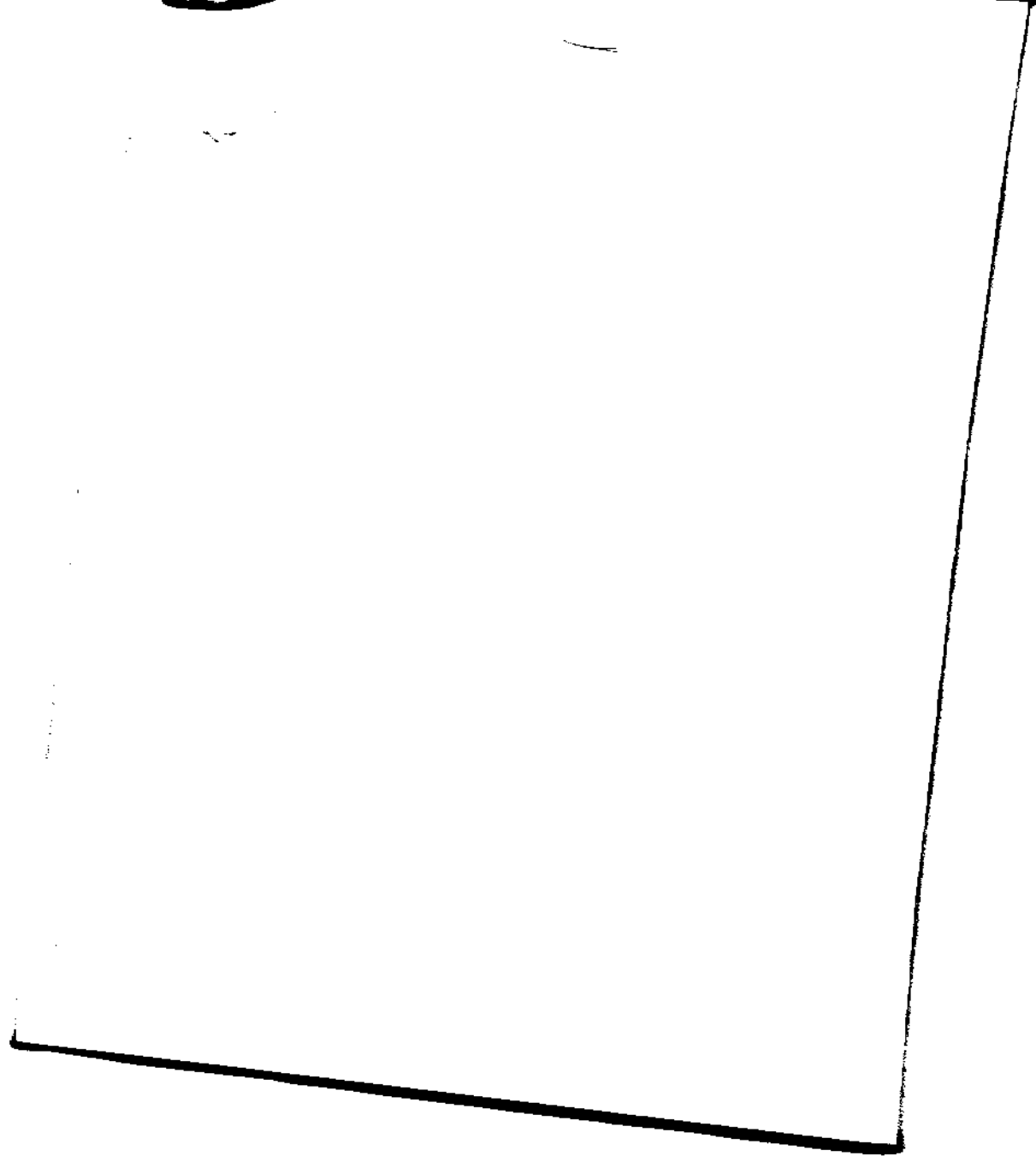
1000

1000

1000









Budidaya rumput laut, termasuk teknologi budidaya yang ekonomis yaitu penggunaan modal relatif terjangkau oleh masyarakat dan dapat meningkatkan pendapatan cukup baik. Ditunjang oleh hasil yang diperoleh ada kepastian terjual dengan harga yang tidak banyak bergolak.

ISBN : 978-979-3163-01-7

ISBN 978-979-3163-01-7



**BAGIAN ADMINISTRASI PELATIHAN PERIKANAN LAPANGAN
SEKOLAH TINGGI PERIKANAN
DEPARTEMEN KELAUTAN DAN PERIKANAN**

Jl. STP Raya Komplek BAPPL Sekolah Tinggi Perikanan, Karangantu
Banten Lama - Serang 42191 Banten
Tel/Fax. 0254 - 202094