

# **MERAIH UNTUNG** *Dari* **RUMPUT LAUT**

Dr. Ir. Suparmin, M.P.



# **MERAIH UNTUNG DARI RUMPUT LAUT**

Penulis:  
**Dr. Ir. Suparmin, M.P**



Penerbit: Arga Puji Press

## **MERAIH UNTUNG DARI RUMPUT LAUT**

Penulis:

**Dr. Ir. Suparmin, M.P**

LayOut:

Muzani

Desain Cover:

M. Tahir

**Penerbit Arga Puji Press Mataram Lombok**

Jl. Berlian Raya Klaster Rinjani 11, Perumahan Bumi Selaparang  
Asri, Midang, Gunung Sari, Lombok Barat NTB, Tlp: 081-93-1234-271.  
e-mail: sasakrengganis@gmail.com,  
website: www.arga-puji.com

Cetakan Pertama, September 2017

Hak Cipta dilindungi Undang-Undang  
*All Rights Reserved*

ix+82 hlm. 24cmx 16cm.

ISBN: 978-602-6800-54-1

## KATA PENGANTAR

Atas berkat rahmat Allah S.W.T. penulis dapat menyelesaikan dan menyajikan buku yang berjudul **MERAIH UNTUNG DARI RUMPUT LAUT**. Walaupun buku ini menyinggung beberapa persoalan teknis seperti metode budidaya dan penanganan pasca panen, namun demikian pada prinsipnya buku ini lebih banyak menyajikan masalah-masalah yang dihadapi oleh usaha kecil seperti bisnis rumput laut yang kental dengan persoalan ekonomi. Oleh karena itu buku ini dapat digunakan sebagai pedoman berusaha rumput laut. Namun di sisi lain buku ini juga dapat dipakai sebagai referensi dan pegangan dalam mata kuliah yang berkaitan dengan persoalan agribisnis.

Secara luas buku ini membahas tentang potensi pengembangan rumput laut di Indonesia, pentingnya pembangunan ekonomi masyarakat pesisir melalui pengembangan rumput laut (pada Bab I). Pada bab II atau gambaran umum rumput laut ini membahas tentang pembagian dan manfaat rumput laut. Pada bab III atau metode budidaya rumput laut menjelaskan tentang metode budidaya rumput laut mulai dari macam-macam, bentuk, ukuran, dan bahan perlengkapannya. Pada bab IV atau system pengendalian hama dan penyakit rumput laut membahas tentang macam hama dan penyakit rumput laut, dan cara pengendaliaanya. Pada bab V atau panen dan pasca panen rumput laut membahas tentang perlakuan rumput laut baik pada pra-panen maupun pasca panen, standar mutu, dan jenis olahan rumput laut. Pada bab VI ini menjelaskan tentang analisa usaha rumput laut yang didahului dengan teori perilaku produsen, kemudian analisa biaya dan pendapatan usaha rumput laut, beserta contoh-contoh aplikatif. Pada Bab VII ini menjelaskan bahwa pembaca dapat memahami tentang tataniaga rumput laut di Indonesia dengan berbagai lembaga yang terlibat mulai dari produsen, pedagang perantara, sampai ke konsumen akhir. Kemudian bagaimana memahami penawaran dan permintaan rumput laut. Pada bab VIII membahas tentang keseimbangan ekonomi rumahtangga nelayan yaitu suatu kondisi dimana rumahtangga mempunyai kemampuan dalam memenuhi kebutuhan hidup melalui curahan waktu kerja untuk memperoleh pendapatan. Pada bab IX membahas tentang masalah dan strategi pengembangan rumput laut.

Penulis menyadari bahwa buku ini masih banyak kekurangannya. Oleh karena itu penulis mengharapkan kritik dan saran yang konstruktif dari para pembaca sebagai bahan untuk meningkatkan lagi kualitas dari isi buku ini. Mudah-mudahan buku ini dapat bermanfaat bagi banyak kalangan dan dapat menularkan ilmu pengetahuan ini ke banyak orang. Pada akhir kata penulis menyampaikan terimakasih kepada penerbit dan editor yang telah ikhlas mengoreksi isi buku ini.

## DAFTAR TABEL

Tabel 1.	Standar Mutu Rumput Laut .....	24
Tabel 2.	Hasil Analisa Rumput Laut .....	25
Tabel 3.	Jumlah tenaga kerja, Produksi Total, Produksi Rata-Rata, Produksi Marjinal dari sebuah Perusahaan .....	28
Tabel 4.	Kombinasi Faktor Produksi Dengan 3 Proses .....	30
Tabel 5.	Contoh Komoditi Q dengan 2 Pilihan Metode .....	31
Tabel 6.	Penggunaan Tenaga Kerja dan Modal untuk menghasilkan produksi 1000 unit	31
Tabel 7.	Contoh Biaya Produksi Usaha Budidaya Rumput Laut Dengan Metode Rakit Bambu Untuk ukuran (7 x 9) m <sup>2</sup> di Desa Sengkol Kabupaten Lombok Tengah Provinsi Nusa Tenggara Barat Tahun 2015 .....	37
Tabel 8.	Contoh Biaya Produkai Usaha Budidaya Rumput Laut Denagn Metode Patok Dasar Untuk ukuran (10 x 10) m <sup>2</sup> di Desa Sengkol Kabupaten Lombok Tengah Provinsi Nusa Tenggara Barat Tahun 2015 .....	37
Tabel 9.	Contoh Biaya Produksi Usaha Budidaya Rumput Laut Denagn Metode Long-line Untuk ukuran (100 x 20) m <sup>2</sup> di Desa Seriwe Kabupaten Lombok Timur Provinsi Nusa Tenggara Barat Tahun 2015 .....	38
Tabel 10.	Penerimaan, Biaya Variabel, Biaya Tetap dan Laba Usaha Budidaya Rumput Laut dengan Metode Rakit Bambu Tahun 2015 di Desa Sengkol .....	39
Tabel 11.	Penerimaan, Biaya Variabel, Biaya Tetap dan Laba Usaha Budidaya Rumput Laut dengan Metode Patok Dasar Tahun 2015 di Desa Sengkol.....	41
Tabel 12.	Penerimaan, Biaya Variabel, Biaya Tetap dan Laba Usaha Budidaya Rumput Laut dengan Metode Long-Line Tahun 2015 di Desa Seriwe.....	43
Tabel 13.	Produksi Kering, Total Biaya Produksi, Penerimaan, Keuntungan, dan Titik Pulang Pokok (TTP) Usaha Budidaya Rumput Laut dengan berbagai Metode Budidaya di Pulau Lombok Provinsi Nusa Tenggara Barat Tahun 2016.....	44
Tabel 14.	Produksi Berbagai Jenis Rumput Laut di Indonesia Tahun 2010.....	48
Tabel 15.	Produksi Berbagai Jenis Rumput Laut di Indonesia Tahun 2010.....	50

## DAFTAR GAMBAR

Gambar 1.	Metode Budidaya <i>Long Line</i> Ukuran (100 x 20) m <sup>2</sup> .....	8
Gambar 2.	Metode Budidaya Rakit Bambu .....	9
Gambar 3.	Metode Budidaya Patok Dasar.....	10
Gambar 4.	Ikan baronang ( <i>Siganus</i> sp).....	13
Gambar 5.	Teritip.....	14
Gambar 6.	<i>Ectocarpus</i> sp.....	15
Gambar 7.	Alga <i>Enteromorpha</i> .....	16
Gambar 8.	Rumput laut <i>gracilaria</i> sp. yang terkena penyakit ice-ice.....	18
Gambar 9.	Kurva Total Produksi, Produksi Rata-Rata, dan Produksi Marjinal.....	29
Gambar 10.	Hubungan Linier Faktor Produksi Modal dan Tenaga Kerja.....	31
Gambar 11.	Kurva Isoquant.....	32
Gambar 12.	Kurva Garis Biaya (Isocost).....	33
Gambar 13.	Maksimisasi Produksi.....	33
Gambar 14.	Minimisasi Biaya.....	34
Gambar 15.	Titik Pulang Pokok Produksi dan Penerimaan dengan Metode Rakit Bambu..	39
Gambar 16.	Titik Pulang Pokok Produksi dan Penerimaan dengan Metode Patok Dasar...	41
Gambar 17.	Titik Pulang Pokok Produksi dan Penerimaan dengan Metode Long Line.....	43
Gambar 18.	Produksi Rumput Laut Menurut wilayah di Indonesia Tahun 2010.....	49
Gambar 19.	Produksi Rumput Laut Menurut Jenisnya ( <i>E. Cottoni</i> dan <i>Gracilaria</i> ) di Indonesia Tahun 2010.....	50
Gambar 20.	Produksi Rumput Laut Menurut Jenisnya ( <i>E. Cottoni</i> dan <i>Gracilaria</i> ) di Indonesia Tahun 2010-2013.....	51
Gambar 21.	Curahan Waktu Kerja, Pendapatan, dan Pengeluaran Rumahtangga Nelayan..	59

## Bab I. PENDAHULUAN

*Tujuan bab I atau Pendahuluan ini adalah agar pembaca memahami tentang potensi pengembangan rumput laut di Indonesia, pentingnya pembangunan ekonomi masyarakat pesisir melalui pengembangan rumput laut.*

Rumput laut merupakan salah satu komoditas perikanan yang memiliki potensi usaha yang paling menjanjikan dalam era global saat ini. Potensi ini didukung oleh ketersediaan tempat budidaya yang sangat luas, dimana daya dukung perairan pantai di Indonesia untuk pengembangan budidaya rumput laut begitu luas. Dari data statistik yang bersumber dari Direktorat Jenderal Perikanan Budidaya (2014) menunjukkan bahwa panjang garis pantai di Indonesia sekitar 81.000 km dengan potensi untuk pengembangan rumput laut seluas 769.452 ha dan baru dapat diusahakan secara efektif seluas 384.733 ha.

Rumput laut adalah salah satu komoditas unggulan perikanan budidaya karena volume produksinya yang cukup besar dan dapat membantu meningkatkan perekonomian masyarakat pesisir. Produksi rumput laut Indonesia tahun 2013 adalah sebesar 9,28 juta ton meningkat hampir 3 juta ton dari sebelumnya pada tahun 2012 sebesar 6,51 ton. “Kementerian Kelautan dan Perikanan (KKP) melalui Direktorat Jenderal Perikanan Budidaya (DJPB) terus mendorong pengembangan budidaya rumput laut, karena rumput laut adalah komoditas strategis yang mampu mendorong kemandirian masyarakat pesisir melalui usaha budidaya. Terlebih budidaya rumput laut merupakan budidaya yang sederhana yang dapat dilakukan secara berkelompok maupun oleh keluarga.

Perairan Indonesia merupakan perairan tropika yang kaya akan sumber daya plasma nutfah rumput laut (menurut ekspedisi oleh Van Bosse 1899-1900 mencapai 555 jenis), membuat komoditas rumput laut menjadi salah satu hasil laut yang diunggulkan dan dikembangkan secara luas, tersebar di seluruh wilayah perairan Indonesia (mencapai 384,73 ribu ha) dengan target produksi pada tahun 2014 sebesar 10 juta ton. Berdasarkan data statistik Perikanan Budidaya, pada tahun 2010 produksi tertinggi ditempati oleh Provinsi Sulawesi Tengah dengan jumlah 833.327 ton, kemudian diikuti oleh Provinsi Sulawesi Selatan (750.134 ton), Nusa Tenggara Timur (596.348 ton), Jawa Timur (383.580 ton) dan Nusa Tenggara Barat (152.534 ton).

Potensi ekonomi yang begitu besar cukup memberikan harapan bagi tumbuh dan berkembangnya perekonomian di pedesaan Indonesia. Hal ini dapat dilihat dari potensi ketersediaan lahan yang cocok bagi perkembangan rumput laut. Menurut Dahuri (2011) menyatakan bahwa total potensi lahan pesisir Indonesia yang cocok untuk tambak seluas 1,2 juta ha. Bila sepertiganya diusahakan untuk budidaya *Gracilaria*, maka dapat dihasilkan sekitar:  $400.000 \text{ ha} \times 20 \text{ ton berat kering/ha/tahun} = 8 \text{ juta ton/tahun}$ . Dengan harga jual ekspor (fob) saat ini 1 dolar AS/kg rumput laut kering, dan 50% nya (4 juta ton/tahun) diekspor, maka dapat dihasilkan devisa sebanyak 4 milyar dolar AS/tahun. Sisa 50% nya untuk diproses dan dijual di dalam negeri. Tenaga kerja yang dapat diserap oleh usaha budidaya sebanyak  $400.000 \text{ ha} \times 2 \text{ orang/ha} = 800.000 \text{ orang}$  dengan pendapatan bersih rata-rata Rp 3 juta/orang/bulan. Sedangkan, jumlah tenaga kerja yang dapat diciptakan di industri hulu dan hilir serta jasa-jasa mencapai tiga kali lipat dari mereka yang bekerja di tambak (budidaya), yakni sebesar 2,4 juta orang.

Sementara itu, jika kita mampu memanfaatkan 1 juta ha perairan laut dari 24 juta ha yang potensial untuk budidaya *E. Cottonii*, maka dapat dihasilkan:  $1 \text{ juta ha} \times 20 \text{ ton/ha/tahun} = 20$

## BAB II. GAMBARAN UMUM RUMPUT LAUT

*Tujuan bab II atau gambaran umum rumput laut ini adalah agar pembaca memahami dan mengerti tentang pembagian dan manfaat rumput laut.*

### 2.1. Penggolongan Rumput Laut

Menurut Dahuri (2011), atas dasar warna pigmennya, rumput laut (alga, ganggang, seaweeds) terbagi dalam 4 kelompok utama: (1) alga hijau (*Chlorophyceae*), (2) alga hijau biru (*Cyanophyceae*), (3) alga merah (*Rhodophyceae*), dan (4) alga coklat (*Phaeophyceae*). Alga hijau dan alga hijau biru sebagian besar hidup di perairan tawar, dan sampai sekarang kurang memiliki nilai ekonomi yang penting. Alga merah dan alga coklat hidup di laut, dan memiliki nilai ekonomi sangat penting sebagai bahan pangan, farmasi, beragam industri, dan bioenergi.

Istilah rumput laut lebih sering digunakan untuk alga merah dan alga coklat. Sebagai sumber alginat, alga coklat banyak hidup di wilayah perairan dingin (temperate regions). Beberapa jenis alga coklat yang memiliki nilai ekonomi tinggi adalah *Sargasum* dan *Laminaria*. Alga merah sebagai sumber karaginan, agar-agar, dan furcellaran banyak hidup di wilayah perairan tropis. Alga merah memiliki nilai ekonomi lebih tinggi ketimbang alga coklat. Beberapa jenis alga merah yang memiliki nilai komersial adalah *Phorphyra* (menghasilkan nori/laver), *Gelidium* dan *Gracilaria* (menghasilkan agar-agar), dan *Euchema* (menghasilkan karaginan).

Umumnya rumput laut diperdagangkan dalam bentuk: (1) rumput laut kering, (2) produk yang dapat langsung dikonsumsi, dan (3) produk hidrokoloid (karaginan, agar-agar, dan alginat). Dari seluruh produksi rumput laut dunia, 65% merupakan jenis yang dapat langsung dikonsumsi; 15% bahan hidrokoloid; dan 20% sebagai bahan pupuk, kertas, biofuel, dll.

### 2.2. Manfaat Rumput Laut

Secara garis besar manfaat rumput laut (agar) dibagi menjadi 2 golongan yaitu untuk industri pangan dan industri non pangan. Pemanfaatan rumput laut untuk industri pangan pada dasarnya berkaitan dengan sifat agar yang memiliki kemampuan membentuk gel yang baik yang dapat mencair dan memadat dengan pemanasan dan pendinginan. Dalam industri pangan, agar dapat dimanfaatkan untuk berbagai produk pangan seperti pembuatan roti, jeli, permen, pudding, coklat, es krim. Beberapa aneka masakan dari rumput laut yang telah ada di beberapa daerah di Indonesia antara lain adalah : Mie Rumput Laut, Dodol Permen Rumput Laut, Manisan Rumput Laut, Jelly Drink Rumput Laut, Salad Rumput Laut, Aneka Keripik dan Snack Kering Rumput Laut, Kerupuk Rumput Laut, Aneka Kue Basah Rumput Laut dan Es Campur Rumput Laut.

Di Jepang, agar-agar sudah dikenal sejak 350 tahun lalu. Berawal sejak kedatangan utusan dari China pada zaman Dinasti Tang, yang membawa oleh-oleh agar-agar ke Jepang, hingga akhirnya menjadi makanan yang digemari dan terkenal di Jepang. Orang Jepang menamakan agar-agar sebagai kanten (langit musim dingin). Selama Perang Dunia II, para serdadu Jepang dibekali tepung agar-agar sebagai pengganti beras yang cukup berat bila dibawa. Di Jepang, agar-agar telah sejak lama menjadi primadona dalam berbagai kreasi kulinernya, seperti yokan, anmitsu, dan wagashi.



### BAB III. METODE BUDIDAYA RUMPUT LAUT

*Tujuan dari bab III atau metode budidaya rumput laut adalah agar pembaca dapat memahami dan mengerti tentang metode budidaya rumput laut mulai dari macam-macam, bentuk, ukuran, dan bahan perlengkapannya.*

Metode budidaya rumput laut merupakan suatu cara penanaman rumput laut menurut lokasi dan kebiasaan yang dilakukan oleh pembudidaya. Di Indonesia mulai dari Aceh sampai Papua ada beberapa kebiasaan metode yang dilaksanakan oleh sebagian besar nelayan atau masyarakat pembudidaya. Cara tersebut dapat dibagi dalam beberapa metode yaitu : 1) *long line*, 2) rakit bambu, dan 3) patok dasar (lepas dasar). Namun demikian masih ada satu metode yang lain yang masih belum banyak dikembangkan yaitu metode vertikultur. Penerapan semua metode tersebut sangat tergantung dari lokasi dan kebiasaan nelayan setempat , misalnya ada yang menanam di pesisir pantai dan ada pula di sekitar tambak.

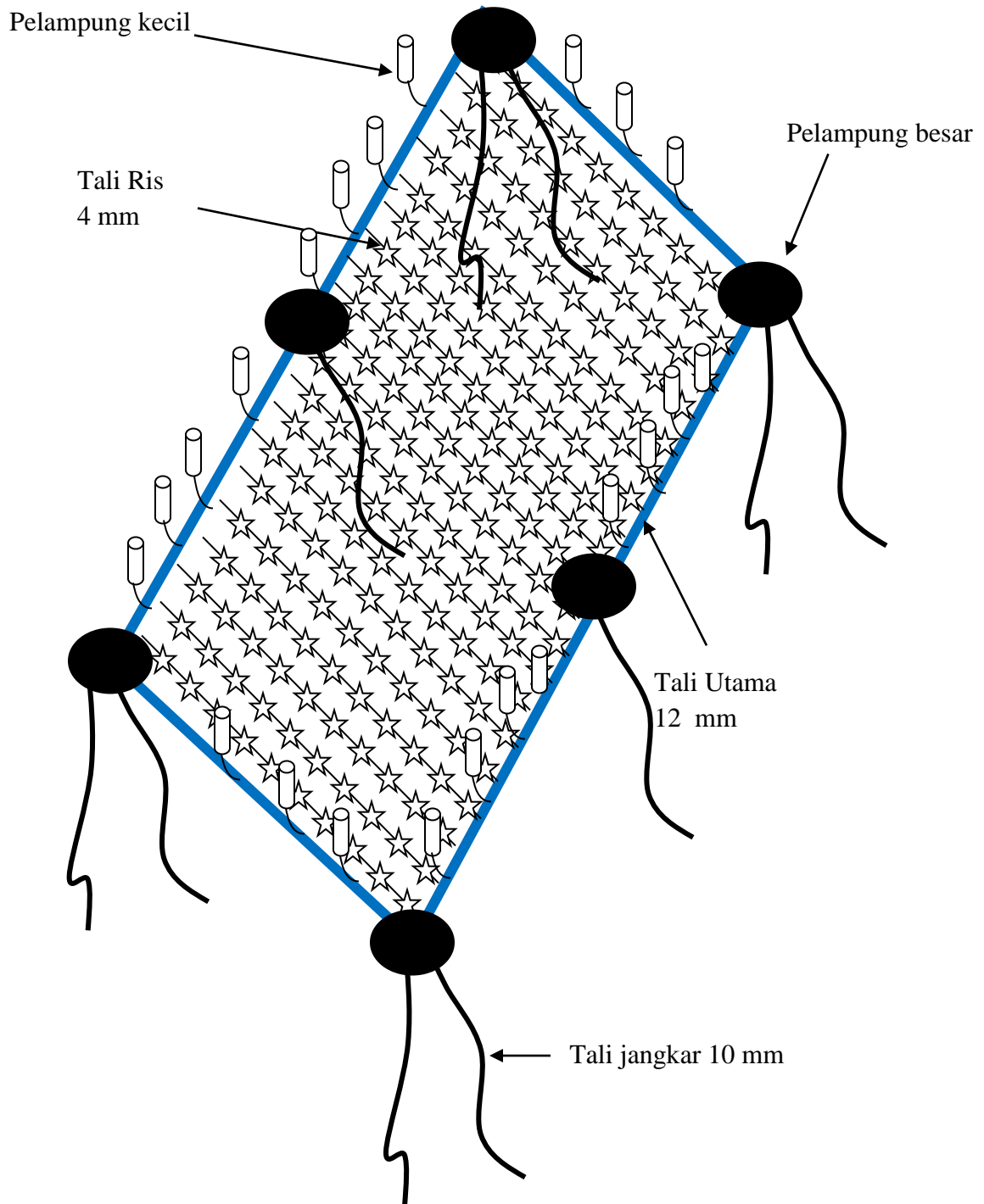
Metode budidaya rumput laut yang sering digunakan masyarakat nelayan yaitu metode *long line*, rakit bambu dan lepas dasar. Masing-masing metode yang digunakan memiliki teknik tanam berbeda. Ada beberapa alasan teknik tanam budidaya rumput laut yang pernah dilakukan dan memiliki perbedaan pertumbuhan yaitu dari sisi kedalaman, jarak tanam dan berat bibit. Menurut Serdiati dan Widiastuti (2010), Pada kedalaman 30 cm dari permukaan air terjadi tingkat pertumbuhan yang paling tinggi karena terjadi pergerakan arus, gelombang dan cahaya matahari yang sangat optimal sehingga memiliki peluang cukup besar untuk mengalami pertumbuhan yang bagus (Santika 1985). Sedangkan Menurut Duma (2012), pada kedalaman 60 cm merupakan pertumbuhan mutlak tertinggi.

Menurut Hamid (2009), berat bibit awal antara 20g, 25g, 30g, 60gr dan 90g terdapat pertumbuhan tertinggi pada berat bibit 25g. Hal ini diduga karena kebutuhan nutrisi pada berat bibit 25g lebih tercukupi dengan alasan bibit lebih renggang sehingga kompetisi perolehan nutrisi tidak terlalu ketat dibandingkan dengan jumlah bibit yang lain.

Selain alasan-alasan tersebut, juga ada alasan lain untuk dapat menghasilkan rumput laut yang lebih besar, yaitu lokasi penanaman, keadaan iklim dan cuaca. Sebagian besar tanaman rumput laut cocok pada wilayah teluk atau secara geografis terletak pada kawasan yang memiliki lekukan sehingga arus dan gelombang air laut relatif kecil. Kawasan yang memiliki kedalaman dari 10 m sampai 20 m cocok untuk metode *long line*, metode rakit bambu, dan vertikultur. Sedangkan kawasan batu karang yang memiliki kedalaman 2 m pada saat air laut pasang dan 20 cm pada saat air laut surut, cocok untuk tehnik patok dasar atau lepas dasar.

Kebutuhan rumput laut sekarang ini sangat tinggi sehingga harus memilih metode yang paling tepat dan disesuaikan dengan kondisi lingkungan budidaya. Untuk memenuhi kebutuhan produksi rumput laut nasional, maka perlu menggunakan metode baru yaitu metode vertikultur. Hasil penelitian Safarudin (2011), kedalaman 30 cm sampai 120 cm memberikan respon yang tertinggi terhadap pertumbuhan rumput laut. Menurut Afrianto dan Liviawaty (1993), kedalaman hingga sampai 120 cm gerakan air masih optimal yang akan membawa zat-zat makanan sebagai kebutuhan rumput laut.

### 3.1. Metode Budidaya *Long Line*

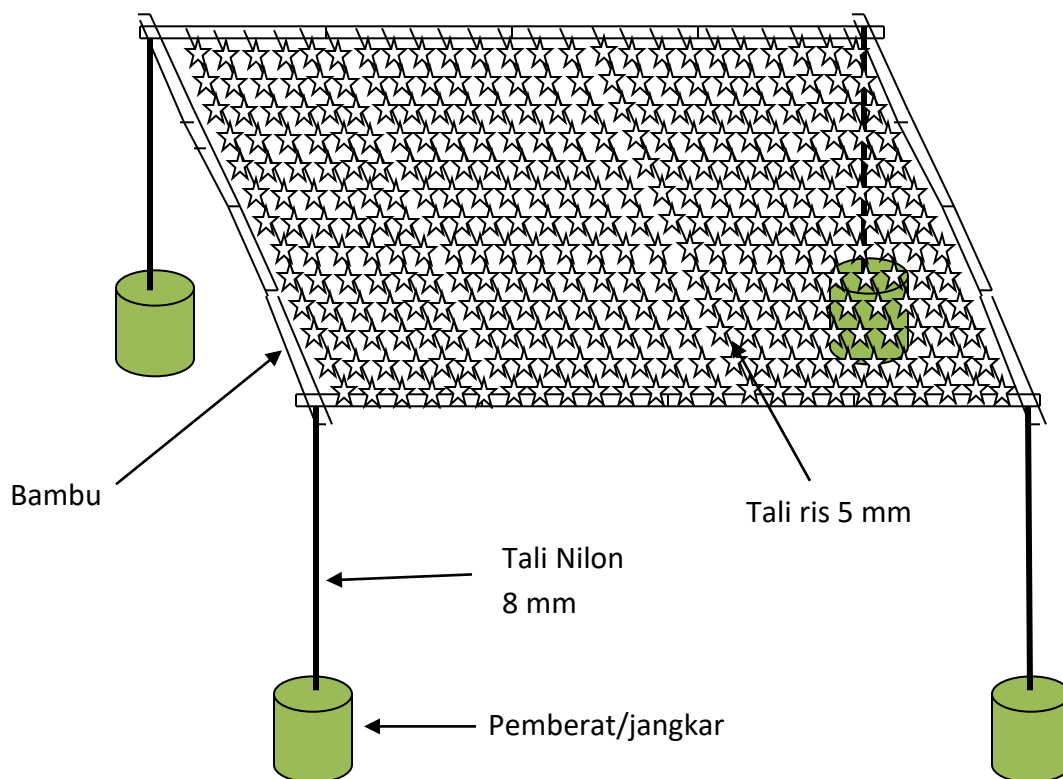


Gambar 1. Metode Budidaya *Long Line* Ukuran (100 x 20) m<sup>2</sup>

Metode *long line* adalah suatu metode budidaya dengan menggunakan tali yang relatif panjang, kurang lebih ukurannya  $(100 \times 20) \text{ m}^2$  dalam satu blok penanaman. Ukuran ini bisa saja berubah tergantung keinginan pembudidaya. Dalam metode ini ada beberapa tali yang perlu digunakan. Pertama, tali utama yaitu tali nilon ukuran 12 mm (PE 12 mm) yang berfungsi sebagai tempat mengikat tali ris (tali ukuran 5 mm). Kedua, tali jangkar yaitu tali nilon ukuran 10 mm (PE 10 mm) yang berfungsi sebagai jangkar agar supaya tempat budidaya tidak terbawa arus. Ketiga, tali ris yaitu tali nilon dengan ukuran 5 mm (PE 5 mm) yang berfungsi sebagai tempat mengikat bibit rumput laut. Keempat, tali ikat yaitu tali nilon ukuran 2 mm (PE 2 mm) atau tali rafia yang berfungsi sebagai pengikat bibit rumput laut. Selain itu ada beberapa bahan yang penting yang perlu dipersiapkan seperti pelampung. Pelampung ini ada dua macam yaitu pelampung besar berdiameter 30 cm dan pelampung kecil (dari botol plastik) berdiameter 10 cm.

### 3.2. Metode Rakit Bambu

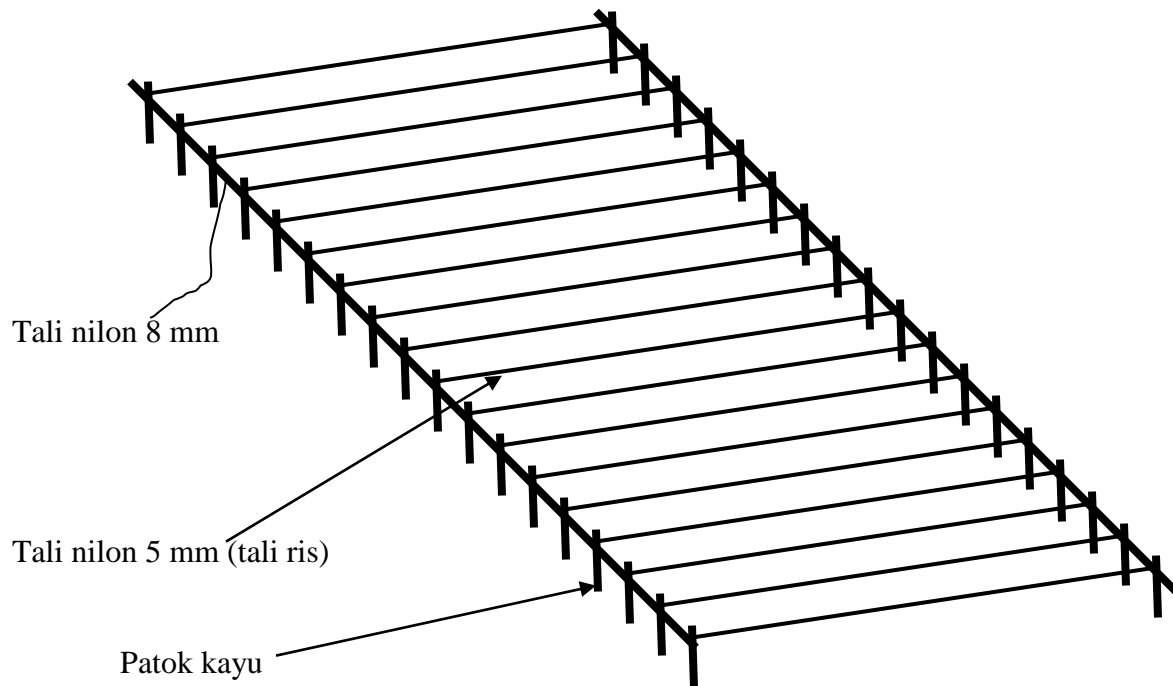
Metode budidaya rakit bambu menggunakan beberapa bahan seperti bambu, tali nilon, dan tali rafia. Ukuran rakit bisa bermacam-macam tergantung ketersediaan bambu dan keinginan pembudidaya. Misalnya ukuran yang biasa digunakan adalah  $(10 \times 10) \text{ m}^2$ ,  $(9 \times 7) \text{ m}^2$ . Metode ini bisa diterapkan pada wilayah dengan kedalaman yang bervariasi, misalnya dengan kedalaman 15 meter atau kedalaman 2 meter dari permukaan. Wilayah-wilayah yang dangkal, pada saat air laut surut kedalaman air kira-kira masih setinggi 20 cm, metode ini masih dapat diterapkan.



**Gambar 2. Metode Budidaya Rakit Bambu**

### 3.3. Metode Patok Dasar (Lepas Dasar)

Metode budidaya patok dasar menggunakan beberapa bahan seperti kayu sebagai patok, tali nilon, dan tali rafia. Ukuran rakit bisa bermacam-macam tergantung ketersediaan bahan dan keinginan pembudidaya. Misalnya ukuran yang biasa digunakan adalah  $(10 \times 10) \text{ m}^2$ . Metode ini bisa diterapkan pada wilayah pasang surut, misalnya dengan kedalaman 20 cm ketika air laut surut atau kedalaman 1 - 2 meter dari permukaan ketika air pasang. Jarak tanam antara tali ris (tali nilon 5 mm) tempat mengikat bibit rumput laut adalah 20 cm, sehingga jumlah tali ris yang diperlukan sebanyak 50 ris atau 500 m untuk ukuran area  $(10 \times 10) \text{ m}^2$ , sementara untuk tali nilon 8 mm diperlukan sebanyak 40 m, dan jumlah patok kayu sebanyak 100 buah.



**Gambar 3. Metode Budidaya Patok Dasar**

### 3.4. Metode Vertikultur

Metode vertikultur atau bisa disebut sebagai metode tali gantung (Duma, 2012), metode yang mampu diterapkan pada perairan dengan kedalaman sekitar 5 m atau sampai batas pencahayaan matahari dari permukaan perairan sampai kedalaman tertentu, namun metode vertikultur ini tentu juga mempertimbangkan batas optimal yang sesuai untuk penanaman rumput laut. Dasar perairan sebagai persyaratan untuk melakukan budidaya metode vertikultur sama halnya dengan persyaratan melakukan budidaya dengan metode-metode lain yaitu berupa pasir atau pasir berlumpur. Hanya saja metode vertikultur ini memiliki kelebihan dan peluang yang lebih besar untuk mendapatkan hasil yang lebih banyak. Disebabkan karena dengan metode vertikultur ini memanfaatkan lahan perairan secara vertikal dan horizontal (Pong-masak, 2010), tetapi berbeda dengan metode *long line*, rakit bambu dan lepas dasar hanya memanfaatkan luas permukaan perairan secara horizontal saja. Sehingga jelas memiliki perbedaan yang berbeda antara metode vertikultur dengan metode lainnya.

Tali ris yang panjangnya disesuaikan dengan tinggi konstruksi direntangkan pada dua potong bambu. Selanjutnya, bambu pertama diletakkan di atas konstruksi yang telah dibuat sebelumnya, sedangkan bambu yang kedua menggantung di dalam air hamper menyentuh dasar perairan. Dalam kerangka potongan bambu yang menggantung, ada rentangan tali ris yang disesuaikan dengan panjang konstruksi yaitu sekitar 15 utas tali. Sebelum kerangka digantungkan pada konstruksi utama, tali ris dipenuhi beberapa potongan talus rumput laut yang diikat dengan tali raffia berjarak sekitar 30 cm (Kordi, 2010).

Metode vertikultur ini juga dapat dikembangkan dengan istilah metode tali panjang, namun teknik-teknik yang dilakukan sama dengan metode vertikultur yaitu secara vertikal. Metode tali panjang ini umumnya diterapkan untuk budidaya dengan kedalaman perairan di atas 3 m pada surut terendah. Dasar perairan yang cocok adalah berpasir atau campuran patahan karang dan pasir. Metode ini sangat cukup sederhana dilakukan dengan menggantungkan tali ris tempat mengikat thallus rumput laut dengan tali raffia, menggunakan pelampung botol mineral atau sejenisnya dan menggunakan pemberat diujung tali ris (Kordi, 2010).

Metode vertikultur ini jarang sekali digunakan oleh nelayan. Metode ini belum banyak dipublikasikan kepada masyarakat sehingga belum banyak yang mengetahuinya, hal ini kemudian mempersulit bagi nelayan untuk melaksanakannya. Disamping itu metode ini berlawanan dengan kebiasaan yang dilakukan sebelumnya, dimana metode vertikultur ini bentuk bidang tempat pertanamannya adalah vertikal sementara metode yang biasa (rakit bambu, patok dasar, *long line*) bentuk bidang tempat pertanamannya adalah horizontal.

## **BAB IV. SISTEM PENGENDALIAN HAMA DAN PENYAKIT RUMPUT LAUT**

*Tujuan dari bab IV atau system pengendalian hama dan penyakit rumput laut adalah agar pembaca dapat memahami dan mengerti tentang macam hama dan penyakit rumput laut, dan cara pengendaliaanya.*

Berbagai macam makhluk hidup di dunia ini ada yang saling bekerjasama atau bersimbiose saling menguntungkan, namun tidak sedikit dari makhluk hidup tersebut juga berperan sebagai predator atau memangsa makhluk lain sehingga menyebabkan salah satu darinya akan mengalami kematian. Pada tanaman rumput laut kedua masalah tersebut bisa terjadi, karena yang namanya simbiose akan dapat menumbuhkan rumput laut menjadi besar dan segar. Demikian juga bisa terjadi serangan hama dan penyakit terhadap tanaman rumput laut yang dapat mengganggu pertumbuhannya dan bisa berakibat kematian.

Setiap pengusaha atau produsen rumput laut (pembudidaya) menginginkan tanaman rumput lautnya tidak terserang hama dan penyakit agar hasil produksi yang diperoleh menjadi lebih banyak dan menguntungkan. Untuk mencapai tujuan tersebut maka diperlukan suatu pengetahuan untuk mengenal dan memahami hama dan penyakit rumput laut tersebut. Disamping itu diperlukan pula cara pengendalian yang tepat untuk menangkal serangan hama dan penyakit rumput laut tersebut.

Menurut Sulistyio (1988) menjelaskan bahwa hama tanaman rumput laut merupakan organisme yang memangsa tanaman rumput laut. Hama dapat menimbulkan kerusakan secara fisik pada tanaman budidaya, seperti; tanaman terkelupas, patah atau habis dimakan sama sekali. Sedangkan penyakit menurut Anggadireja (2006) adalah suatu gejala gangguan fungsi atau terjadinya perubahan fisiologis pada tanaman. Sulistyio (1988) lebih lanjut menjelaskan bahwa penyakit berpengaruh terhadap tingkat produktivitas hasil.

### **4.1. Hama Pada Budidaya *Gracilaria* sp.**

Hama rumput laut umumnya adalah organisme laut/air payau yang memangsa rumput laut sehingga akan menimbulkan kerusakan fisik terhadap thallus, dimana thallus akan mudah terkelupas, patah ataupun habis dimakan hama (Sulistiyo, 1988). Menurut Anggadireja (2006), Hama dibedakan berdasarkan ukuran besar kecilnya yaitu hama mikro (micro grazer) dan hama makro (macro grazer).

#### **4.1.1. Hama Mikro**

Hama mikro yang menyerang rumput laut, berukuran panjang kurang dari 2 cm dan melekat pada thallus. Menurut Doty (1987), hama mikro yang sering ditemukan pada rumput laut adalah larva bulu babi (*Tripneustus* sp.), larva teripang (*Holothuria* sp.). Selanjutnya dijelaskan bahwa larva bulu babi (*Tripneustes* sp.) bersifat planktonik, melayang-layang di dalam air dan kemudian menempel pada tanaman rumput laut, sehingga larva bulu babi menyebabkan tanaman *gracilaria* sp berwarna kuning dan rusak. Larva teripang (*Holothuria* sp.) yang menempel dan menetap pada thallus rumput laut, kemudian tumbuh menjadi besar. Larva yang sudah besar akan menjadi hama makro dan dapat memakan thallus rumput laut secara langsung dengan cara menyisipkan ujung-ujung cabang rumput laut kedalam mulutnya. Sedangkan Lumut Kutu, berwarna coklat kehitaman dengan ukuran yang kecil seperti rambut, biasanya menempel dan menembus jaringan thallus rumput laut menyebabkan terhambatnya penetrasi cahaya matahari sehingga batang/thallus rumput laut membusuk dan rontok. Tingkat

Penyebaran yang cepat dan menjadi penyebab kerusakan masal pada budidaya rumput laut (Anggadireja, 2006).

#### 4.1.2. Hama Makro

Menurut Anggadireja (2006), tanaman yang biasanya diserang hama makro adalah tanaman yang berada dekat perairan dengan dasar karang atau karang berpasir sekitar pantai. Serangan ikan akan berkurang bila rumput laut yang ditanam pada lokasi agak ke tengah. Hama makro adalah hama yang berukuran lebih besar dari ukuran 2 cm. Hama makro dapat menghancurkan tanaman *gracilaria* sp yaitu ikan beronang (*Siganus javus*), teritip, siput dan beberapa marga alga seperti *Ectocarpus*, *Polysiphonia* dan *Enteromorpha*.

##### 1. Ikan Baronang



Gambar 4. Ikan baronang (*Siganus* sp)  
Sumber: Anonim, 2015

Ikan baronang dikenal oleh masyarakat dengan nama kea-kea (Pulau Seribu), di Jawa Tengah dengan nama biawas dan nelayan-nelayan di Pulau Maluku menamakan dengan sebutan samadar. Menurut Saanin (1986), ikan beronang termasuk dalam kingdom animalia, filum chordata, kelas pisces, ordo perciformes, sub ordo acanthuroidei, famili siganidae, genus *Siganus* dan spesies *Siganus javus*. Oleh karena itu ikan beronang termasuk famili Siginidae dengan tanda-tanda khusus sebagai berikut D XIII, 10 A VII, 9, P2 I, 3, 1, tubuhnya membujur dan memipih lateral, dilindungi oleh sisik-sisik yang kecil, mulut kecil posisinya terminal. Rahangnya dilengkapi dengan gigi-gigi kecil. Punggungnya dilengkapi oleh sebuah duri yang tajam mengarah ke depan antara neural pertama dan biasanya tertanam di bawah kulit. Duri-duri ini dilengkapi dengan kelenjar bisa/racun pada ujungnya.

Ikan ini termasuk ke dalam jenis "primary herbivor" yaitu pemakan plankton nabati tumbuhan. Sesuai dengan morfologi dari gigi dan saluran pencernaannya yaitu mulutnya kecil, mempunyai gigi seri pada masing-masing rahang, gigi geraham berkembang sempurna, dinding lambung agak tebal, usus halusnya panjang dan mempunyai permukaan yang luas, ikan beronang termasuk pemakan tumbuh-tumbuhan (Wikipedia, 2005).

Menurut Anggadireja (2006), ikan baronang merupakan hama rumput laut *gracilaria* sp. Serangan ikan beronang umumnya bersifat musiman sehingga setiap daerah memiliki waktu

serangan yang berbeda. Ikan beronang memakan ujung-ujung thallus *gracilaria* sp. Tanda pada rumput laut yang termakan ikan beronang adalah terdapat bekas potongan kecil pada ujung thallus, tidak semua thallus termakan habis dan rumput laut tidak mengalami pembusukan. Ikan beronang tidak memakan seluruh thallus. Thallus yang dimakan hanya percabangan yang paling muda. Biota ini menjadi salah satu pengganggu pada budidaya rumput laut karena sifat makannya yang bergerombol dan mencari tumbuhan hijau. Ikan beronang mempunyai mulut yang kecil. Biota ini juga tidak memakan rumput laut sebagai makanan utama. Sehingga rumput laut yang dimakan hanya cabang thallus yang baru trubus atau yang muda saja. Berbeda dengan thallus yang dimakan penyu, ujung thallus yang termakan akan mudah tumbuh lagi.

Serangan ikan lain (sejenis Baronang) juga pernah terjadi di perairan selatan pulau Lombok (kasus di dusun Gerupuk desa Sengkol ). Menurut pernyataan nelayan setempat bahwa serangan itu terjadi pada bulan Desember 2016 ketika umur rumput laut (jenis *spinosum*) baru 20 hari setelah tanam, ketika gelombang pasang terjadi segerombolan ikan yang menyerang rumput laut beraksi dan seluruh tanaman rumput laut habis dimakan segerombolan ikan tersebut. Bekas-bekas gigitan ikan dapat terdeteksi, sehingga nelayan yakin bahwa penyebab gagalnya budidaya rumput laut tersebut adalah karena serangan segerombolan ikan (Suparmin, 2016).

## 2. Teritip



Gambar 5. Teritip  
Sumber: Anonim, 2015

Menurut Wikipedia Indonesia dari burneister (1834), teritip termasuk ke dalam kingdom animalia, filum arthropoda, subfilum krustasia, kelas maxillopoda, sub kelas thecostraca, infrakelas cirripedia dan genus *Ballanus*. Teritip biasanya melekat pada batu, badan kapal, malah pada badan paus. Teritip mampu bertahan sekiranya ia terdedah kepada udara semasa air surut. Ketika itu, ia akan menutup cangkerngnya untuk mengekalkan kelembapan badannya. Teritip juga menempel pada biota yang digunakan untuk tempat berkembang biaknya seperti rumput laut (Wikipedia, 2005).

Teritip yang mempunyai ukuran lebih besar menempel pada thallus yang tua sedangkan teritip ukuran kecil menempel pada thallus muda. Penempelan teritip biasanya diikuti dengan



tumbuhnya lumut di sekitar thallus yang ditemplei. Sedangkan kerusakan yang timbul adalah thallus yang ditemplei lama kelamaan akan berwarna putih. Tanda- tanda rumput laut yang di templei oleh teritip di antaranya yaitu terdapat bekas potongan pada percabangan dan ujung thallusnya serta adanya pembusukan akibat potongan tersebut. Sedangkan kerusakan yang disebabkan oleh adanya penempelan teritip pada rumput laut adalah timbulnya lumut di sekitar thallus.

### 3. Siput

Hama yang berasal dari jenis siput ini keberadaannya cukup merugikan bagi rumput laut tersebut. Siput ini akan memakan bagian rumput laut yang disebut dengan thili yang merupakan ujung dari rumput laut yang masih muda dan bagian yang akan tumbuh dan berkembang. Thalii *Glacilaria* biasanya berbentuk silindris sampai pipih dengan tekstur seperti tulang rawan, percabangan banyak, ada yang sederhana tetapi adapula yang rumit dan rimbun. Setelah percabangan biasanya thalii menjadi lebih kecil. *Glacilaria* mempunyai pertumbuhan uniaxial, dengan sel tunggal yang tumbuh di tiap ujung tali. Kumpulan cabang dichotomous *Glacilaria verrucosa* mempunyai panjang hampir 30-40 cm. Thalii dapat berwarna hijau kecoklatan, merah, pirang merah kecoklatan merah tua, merah muda dan sebagainya. Jika bagian thili ini dimakan oleh siput, maka rumput laut tidak akan tumbuh dan berkembang, dan bahkan lama-lama akan habis dimakan oleh siput tersebut.

### 4. Alga *Ectocarpus*



Gambar 6 . *Ectocarpus* sp.

Sumber: Anonim, 2015

*Ectocarpus* sp. merupakan salah satu jenis dari ganggang cokelat (*Phaeophyceae*). Ganggang cokelat umumnya terdapat di laut, melekat pada batu-batuan dan seringkali terdampar di pantai. Bentuk tubuhnya menyerupai tumbuhan tingkat tinggi karena memiliki alat yang mirip akar, batang dan daun. Panjang talusnya dapat mencapai 10 meter.

Ganggang ini berwarna kecoklatan karena selain mengandung klorofil juga mengandung pigmen *fukosantin* yang merupakan pigmen dominan dan karoten serta santofil. Cara kita

mengenali tumbuhan ini di pantai adalah dengan mengamati ciri-cirinya, berupa talus berwarna coklat yang mempunyai gelembung-gelembung udara berbentuk seperti “buah”. Adanya gelembung udara ini menyebabkan ganggang coklat dapat mengapung dalam air laut. Gelembung udara juga mengandung cadangan udara untuk bernapas.

Ganggang coklat berkembangbiak secara vegetatif dengan fragmentasi dan berkembangbiak secara generatif dengan oogami yaitu peleburan spermatozoid dan ovum membentuk zigot. Kemudian zigot akan tumbuh dan berkembang menjadi ganggang coklat dewasa.

## 5. Alga *Enteromorpha*.



Gambar 7. Alga *Enteromorpha*.  
Sumber: Anonim, 2015

*Enteromorpha* sp. berasal dari kata enteron yang berarti usus dan morphe yang berarti bentuk. Sel bagian tengah dan ujung berisi satu pirenoid di setiap selnya. Kloroplasnya sering memiliki bentuk seperti mangkuk yang tampak di bagian permukaan dengan ukuran yang berbeda panjangnya pada masing-masing sel. Bentuk dan susunan selnya seperti pada tumbuhan tingkat tinggi

Alga ini berukuran kecil dan sering membentuk rumpun. Thallusnya berbentuk tabung dan di dalamnya terdapat ruang silinder. Siklus hidupnya mengalami pergantian keturunan yang isomorfik, tetapi beberapa spesies hanya menggunakan zoospora dalam reproduksinya. Zoospora dibebaskan melalui lubang lateral pada dinding sel. Alga ini digunakan untuk makanan ikan (Aslan, 1991).

### 4.1.3. Pengendalian Hama pada Rumput Laut *Gracilaria* sp.

Pengendalian terhadap hama mikro yaitu dengan intensif membersihkan rumput laut, hama ini dapat ditanggulangi dengan melakukan perendaman selama 2-3 menit dalam larutan rinso seperti yang dilakukan oleh pembudidaya rumput laut di Karimunjawa, Jepara. Pencegahan dilakukan dengan menentukan lokasi budidaya yang efektif terutama lokasi yang cukup dalam dengan arus yang cukup.

Upaya yang dilakukan untuk menanggulangi hama makro ini memperbaiki/memodifikasi teknik budidaya, sehingga tanaman budidaya berada pada posisi permukaan air. Selain itu dapat dicegah dengan memasang saringan halus di pintu air dan penebaran saponin dengan dosis 25 ppm, sedangkan alga dapat dicegah dengan persiapan seperti pengeringan lahan, pengapuran dan penggunaan saponim. Cara mengatasi adanya hama siput yaitu bibit yang ditanam harus benar-benar terbebas dari siput tersebut. Kemudian harus dilakukan monitoring satu minggu sekali dengan cara membersihkan rumput laut. Alga yang menempel *Ectocarpus* dan *Polysiphonia* dapat dihilangkan dengan menaikkan temperature air. Cara ini dapat ditempuh dengan menurunkan air petakan saat matahari bersinar terik. Biasanya alga tersebut akan segera memisahkan diri dari rumput *Gracilaria* sp dan juga dapat dipisahkan dengan cara manual. Metoda lain adalah dengan mencelupkan rumput laut dalam larutan formalin 0,05 ppm selama beberapa detik. *Enteromorpha* dapat diberantas dengan menurunkan air dan menyemprotkan rumput *gracilaria* sp menggunakan larutan paraquat 3 -6 %. Metode lain adalah dengan melakukan polikultur *gracilaria* sp dengan bandeng, karena ikan tersebut akan memakan organisme yang menempel di permukaan thalus dan di dasar tambak.

#### **4.2. Penyakit Pada Budidaya *Gracilariasp.***

Penyakit merupakan suatu gangguan fungsi, dimana terjadi perubahan anatomi atau struktur dari normal menjadi abnormal, seperti perubahan dalam laju pertumbuhan atau penampakan seperti warna dan bentuk yang akhirnya berpengaruh terhadap tingkat produktivitas hasil. Terjadinya penyakit umumnya disebabkan oleh adanya perubahan faktor-faktor lingkungan dan adanya interaksi antara faktor lingkungan seperti suhu, kecerahan, salinitas dll dengan jasad patogen (organisme yang berperan sebagai penyebab penyakit). Penyakit yang menyerang rumput laut dikenal sebagai *ice-ice*

##### **Penyakit Ice-ice**

Menurut Sulistyio (1988), penyakit ice-ice pada rumput laut terjadi di daerah-daerah dengan kecerahan tinggi. Gejala yang sering timbul pada rumput laut yang terserang adalah adanya bintik-bintik/bercak-bercak pada sebagian thallus, namun lama kelamaan akan menyebabkan kehilangan warna sampai menjadi putih dan mudah terputus (lembek). Penyakit ini menyerang *gracilaria*. terutama disebabkan oleh adanya perubahan lingkungan (arus, suhu, kecerahan, dll.) di lokasi budidaya.



Gambar 8. Rumput laut *gracilaria* sp. yang terkena penyakit ice-ice  
Sumber: Anonim, 2015

Penyakit ice-ice ini juga pernah terjadi di sekitar perairan selatan pulau Lombok. Gejala yang terjadi sama seperti yang diterangkan Lundsor (2002), bahwa terjadinya perubahan warna pada rumput laut dari warna terang menjadi pucat kemudian adanya bintik-bintik pada ujung rumput laut. Kemudian selanjutnya seluruh bagian rumput laut keropos dan patah (Suparmin, 2013).

### Gejala Penyakit *Ice-Ice*

Nama “ice-ice” berasal dari bahasa Inggris, diucapkan dalam bahasa Melayu lokal yang menggambarkan bagian *thallus* yang berubah menjadi putih transparan (Lundsor, 2002). Pada awalnya *thallus* mengalami perubahan warna dari warna terang menjadi pucat dan permukaan *thallus* kasar karena kehilangan getah/lendir. Selanjutnya timbul bintik /bercak putih pada permukaan *thallus* dan ujung *thallus* memutih, pada akhirnya seluruh *thallus* memutih, keropos dan patah. Proses pemutihan diawali dari bercak putih yang timbul pada permukaan *thallus* rumput laut dengan ukuran bercak yang bervariasi, tergantung pada waktu munculnya. Ukuran bercak semakin melebar dengan bersatunya banyak bercak. *Thallus* terus menerus mengalami pemutihan dan keropos sehingga mudah patah.

Sulistyo (1988) menjelaskan bahwa perubahan lingkungan budidaya akan berbahaya bila berjalan terus menerus dalam waktu yang cukup lama. Perubahan lingkungan akan diikuti penurunan kualitas air dan nutrient yang ada. Pada akhirnya rumput laut akan terhambat pertumbuhannya. Kondisi ini akan lebih parah bila terjadi polusi atau kotoran yang menempel pada *thallus* sehingga timbul bercak putih. Kondisi seperti inilah yang sering ditakutkan oleh pembudidaya rumput laut karena bisa menyebabkan gagal panen.

Menurut Sulistyo (1988), cara pencegahan dari penyakit ini adalah dengan memonitor adanya perubahan-perubahan lingkungan, terutama pada saat terjadinya perubahan lingkungan. Di samping itu dilakukan penurunan posisi tanaman lebih dalam untuk mengurangi penetrasi cahaya sinar matahari. Selain itu serangan penyakit ice-ice dapat dicegah, agar kerugian dapat berkurang. Untuk itu perlu diterapkan langkah-langkah kongkret dalam pencegahan penyakit tersebut. Serangan penyakit dapat dicegah dengan penerapan standar baku dalam kegiatan

budidaya rumput laut atau dikenal dengan *Standar Operating Procedure* (SOP) yang terdiri dari tiga tahap kegiatan, yaitu: (Santoso, limin dan Yudha Tri N, 2007)

a. Penentuan Lokasi Budidaya Rumput Laut

Parameter penting yang harus diperhatikan dalam penentuan lokasi dalam budidaya rumput laut antara lain:

- Suhu 20-28° C, kecepatan arus 20-40 cm/detik.
- Dasar perairan berupa karang dan substrat berpasir .
- Kedalaman air minimal 2 meter saat air surut terendah dan maksimum 15 meter.
- Salinitas berkisar 28 - 35 ppt dengan nilai optimum adalah 33 ppt.
- Kecerahan tinggi, sehingga sinar matahari dapat mencapai rumput laut.
- Lokasi bebas dari cemaran terutama minyak dan sampah organik.

b. Pemilihan Bibit Rumput Laut yang Berkualitas

Kualitas bibit rumput laut sangat menentukan produktivitas, kualitas produk dan ketahanan terhadap penyakit ice-ice. Penggunaan bibit unggul merupakan cara yang sangat penting untuk pengendalian penyakit ice-ice. Philipina telah memiliki bibit unggul, yaitu *Kappaphycus striatum* galur *saccol* yang tahan terhadap ice-ice. Desinfeksi bibit juga perlu dilakukan untuk meniadakan bakteri oportunistik yang dapat dilakukan dengan cara bibit rumput laut direndam dalam larutan PK (*Potasium Permanganat*) dosis 20 ppm.

Beberapa cara untuk memilih bibit rumput laut yang berkualitas :

- Bibit sebaiknya dipilih dari tanaman yang tumbuh baik, masih segar, tidak ada bercak-bercak, berwarna homogen serta tidak mudah patah.
- Bibit diperoleh dari tanaman rumput laut yang tumbuh secara alami maupun dari tanaman hasil budidaya.
- Bibit sebaiknya dikumpulkan dari perairan pantai sekitar lokasi usaha budidaya dan jumlahnya sesuai dengan luas area budidaya.
- Pada saat pengangkutan diupayakan agar bibit tetap terendam di dalam air laut. Apabila pengangkutan dilakukan melalui udara dan darat, sebaiknya bibit dimasukkan ke dalam kotak karton yang dilapisi plastik. Kemudian bibit disusun secara berlapis dan berselang-seling dan dibatasi dengan lapisan kapas atau kain yang dibasahi air laut.
- Bibit dijaga agar tidak terkena minyak, air hujan, serta kekeringan.
- Dalam menjaga kontinuitas produksi rumput laut sebaiknya harus dilakukan pergantian bibit.

c. Penerapan Teknologi Budidaya Rumput Laut

Teknik budidaya rumput laut yang digunakan disesuaikan dengan kondisi lingkungan perairan. Pada perairan yang relatif tenang, metode budidaya rakit, *long line*, dan pancang (patok dasar) dapat diterapkan. Pembersihan terhadap kotoran yang melekat pada *thallus* dan *biofouling* harus dilakukan secara rutin. Pembersihan dilakukan sesering mungkin (sebaiknya setiap hari) dengan cara digoyang di dalam air sampai kotoran lepas. Penanaman rumput laut untuk metode rakit, *long line* dan pancang sebaiknya dilakukan bukan pada musim gelombang. Pada saat bukan musim tanam, sebaiknya dilakukan penanaman rumput laut untuk penyediaan bibit rumput laut yang berkualitas.

Pemilihan lokasi yang tepat akan memberikan hasil rumput laut berlipat ganda. Hasil penelitian Suparmin (2014 – 2016) (kasus di pulau Lombok) menjelaskan bahwa lokasi perairan

yang memiliki cekungan seperti pantai Gerupuk, pantai Seriwe, Batu Nampar, Desa Ujung, sangat cocok untuk Budidaya Rumput laut, karena wilayah cekungan akan mengurangi hempasan gelombang yang besar. Wilayah cekungan dengan kedalaman sampai 15 meter akan lebih cocok untuk menerapkan metode budidaya Rakit bambu dan long line, sementara wilayah cekungan dengan kedalaman 20 cm ketika air surut sangat cocok untuk metode patok dasar atau lepas dasar.

## BAB V. PANEN DAN PASCA PANEN RUMPUT LAUT

*Tujuan dari bab V atau panen dan pasca panen rumput laut adalah agar pembaca memahami dan mengerti tentang perlakuan rumput laut baik pada pra-panen maupun pasca panen, standar mutu, dan jenis olahan rumput laut.*

Tahapan penting berikutnya dalam usaha budidaya rumput laut adalah tahap panen dan pasca panen. Selain masalah cuaca dan cara panen, juga waktu yang tepat merupakan hal yang amat penting dalam memperoleh hasil produksi rumput laut yang berkualitas. Kualitas rumput laut yang dihasilkan tidak hanya dipengaruhi oleh teknik budidaya yang digunakan tetapi juga dipengaruhi oleh umur tanaman, cara panen dan keadaan cuaca pada saat panen rumput laut siap dipanen pada umur 30 hari sampai 45 hari setelah ditanam. Bila rumput laut yang dipanen digunakan untuk pengolahan berikutnya atau untuk industri pengolahan, maka umur untuk dipanen adalah 45 hari, jika sebelum umur tersebut dipanen, maka kualitas rumput laut yang dihasilkan menjadi rendah karena kandungan agar/karaginan rendah dan kekuatan gel dari agar/karaginan juga rendah tetapi kadar airnya tinggi. Namun demikian bila rumput laut yang dipanen akan digunakan untuk bibit, maka umur panen cukup 30 hari saja.

### **5.1. Panen Rumput Laut**

#### **5.1.1. Panen di Lokasi Perairan Dalam**

Panen rumput laut dapat dilakukan bila waktu dan kondisi tempat pertanaman sudah dianggap cukup tepat. Waktu yang diperlukan tanaman dalam mencapai tingkat kandungan bahan utama maksimal merupakan patokan dalam menentukan waktu panen. Rumput laut jenis *eucheuma* sp. memiliki kandungan karagenan yang optimal setelah mencapai 45 hari, sehingga pemanenan rumput laut sebaiknya dilakukan setelah berumur 45 hari. Tetapi bila rumput laut akan digunakan sebagai bibit, maka panen dilakukan pada umur tanaman berkisar 25-35 hari seperti yang diuraikan sebelumnya.

Apabila panen dilakukan pada umur kurang dari 45 hari pemeliharaan, maka rumput laut yang dihasilkan akan berkualitas rendah. Hal ini dikarenakan karagenan yang dikandungnya menjadi rendah dan kekuatan gel (gel strength) juga akan rendah, tetapi kadar airnya tinggi. Kondisi tersebut tidak dikehendaki oleh industri pengolah rumput laut, atau akan dihargai sangat rendah atau bahkan tidak akan dibeli. Beberapa hasil penelitian menunjukkan bahwa budidaya *Eucheuma* sp. Pada umur 45 hari memperlihatkan kandungan karagenan 47% dan selanjutnya hanya terjadi peningkatan karagenan yang tidak signifikan sehingga pemanenan sebaiknya dilakukan setelah 45 hari. Apabila pemeliharaan masih tetap dilakukan berarti hanya akan menambah biaya operasional budidaya.

Selain mempertimbangkan umur pemeliharaan, panen sebaiknya mempertimbangkan juga kondisi cuaca agar kualitas rumput laut yang dihasilkan akan terjamin. Panen sebaiknya dilakukan pada cuaca yang cerah. Panen dapat dilakukan dengan dua cara yakni secara selektif atau parsial dan secara keseluruhan. Namun kebanyakan pembudidaya melaksanakan panen secara keseluruhan.

Panen selektif dapat dilakukan dengan cara memotong sebagian tanaman secara langsung tanpa melepas ikatan dari tali ris. Panen dengan cara ini mempunyai keuntungan, yaitu menghemat tali pengikat bibit, namun cara ini memerlukan waktu kerja yang lebih lama. Pemotongan sebaiknya menggunakan alat pemotong yang tajam agar tidak merusak jaringan

thalus sehingga akan muncul percabangan thalus yang baik. Sisa-sisa tanaman thallus yang tua akan menyebabkan pertumbuhan lambat, sehingga kandungan karaginan dari hasil panen berikutnya cenderung lebih rendah. Berdasarkan informasi yang ada, panen selektif umumnya hanya dapat dilakukan selam tiga kali dan setelah itu sebaiknya dilakukan panen secara keseluruhan. Hal ini disebabkan karena pangkal tali rumput laut yang tersisa semakin tua sehingga cenderung pertumbuhannya akan lambat.

Panen keseluruhan adalah cara panen dengan mengangkat seluruh tanaman, namun akan memerlukan waktu kerja lebih singkat. Pelepasan tanaman dari tali ris dilakukan saat di darat. Keuntungan panen dengan cara ini, yaitu dapat melakukan pengikatan kembali bibit rumput laut dengan memilih bagian dari tanaman yang masih muda dengan laju pertumbuhan yang tinggi, sehingga kandungan karaginan yang dihasilkan pada panen berikutnya akan relatif lebih tinggi.

Langkah-langkah panen rumput laut secara keseluruhan baik pada metode lepas dasar, rakit apung maupun long-line dilakukan dengan cara sebagai berikut:

1. Rumput laut dibersihkan terlebih dahulu dari kotoran atau tanaman lain yang menempel, dimana kegiatan tersebut umumnya dilakukan pada pagi hari.
2. Membuka tali ris dari ikatan kemudian dilepaskan dari bambu atau tali utama, kemudian digulung secara perlahan agar tali ris tidak saling terkait.
3. Semua tali ris yang berisi ikatan rumput laut diletakkan di perahu atau wadah transportasi lainnya.
4. Rumput laut dibawa ke daratan untuk dilepaskan ikatan rumput laut dari tali ris secara keseluruhan.
5. Hasil panen segera dijemur sampai kering atau disesuaikan dengan cara penjemuran yang dipilih.

### **5.1.2. Panen Rumput laut di lokasi Tambak**

Pemanenan rumput laut hendaknya dilakukan pada umur tanaman antara 45 – 60 hari setelah tanam agar didapatkan kadar agar dan gel yang memiliki kekuatan yang optimal. Waktu panen hendaknya pada pagi hari dan hindari panen pada saat hujan. (Boedi Sarjana, Badrudin, 2014). Pada saat panen, air tambak tidak perlu dikeluarkan, apalagi bila ditanam dengan system polikultur bersama bandeng, dan atau udang. Cara panen sebagai berikut:

1. Rumput laut yang berada didasar tambak diangkat kepermukaan
2. Kemudian bilas rumput laut tersebut dengan air tambak agar supaya lumpur dan kotoran lainnya yang menempel di thalus berjatuhan. Petik thalus muda terlebih dahulu yang akan digunakan sebagai bibit. Thalus tua dan muda dipisahkan dalam wadah terpisah.
3. Thalus muda (rumput laut muda) dapat langsung ditebar atau ditanam kembali secara merata
4. Thalus tua (rumput laut tua) yang telah dibilas dibawa kepinggir tambak kemudian dijemur.

### **5.2. Penanganan Pascapanen**

Seperti telah disebutkan diatas, kualitas rumput laut dipengaruhi oleh tiga hal penting, yaitu teknik budidaya, umur panen, dan penanganan pascapanen. Penanganan pascapanen merupakan kegiatan atau proses yang dimulai sejak setelah tanaman dipanen, yaitu meliputi pencucian, pengeringan, pembersihan kotoran atau garam (sortasi), pengepakan, pengangkutan dan penyimpanan (Safii, 2015 dan Boedi Sarjana, Badrudin 2014).

1. Tahap Pencucian. Rumput laut *Eucheuma* sp. dicuci dengan air laut pada saat panen sebelum diangkat ke darat. Sementara, rumput laut jenis *gracilaria* sp. Perlu dicuci dengan air



tambak hingga lumpur dan kotoran lainnya yang melekat terlepas, saat sebelum diangkat dan dikeringkan

2. Tahap Pengeringan atau Penjemuran. Rumput laut yang telah bersih dikeringkan dengan cara dijemur diatas para-para bambu atau diatas plastic, terpal, atau jaring sehingga tidak terkontaminasi oleh tanaman atau pasir. Pada kondisi matahari baik, rumput laut akan kering dalam waktu 2-3 hari. Kadar air dalam rumput laut yang harus dicapai dalam pengeringan berkisar 14-18% untuk jenis *gracilaria* sp., sedangkan 31-35% untuk jenis *Eucheuma* sp. Selama pengeringan, kedua jenis rumput laut diatas tidak boleh terkena air tawar baik air hujan maupu air embun.
3. Tahap Pembersihan Kotoran atau Sortasi. Pada saat di keringkan atau di jemur akan terjadi penguapan air laut dari lumpur laut yang membentuk butiran garam yang melekat dipermukaan thalusnya. Butiran garam tersebut perlu dibuang dengan cara mengayak atau mengaduk-ngaduk rumput laut kering sehingga butiran garam turun. Apabila masih banyak butiran garam melekat, maka butiran garam tersebut akan kembali mengisap uap air diudara sehingga rumput laut menjadi lembab kembali dan dapat menurunkan kualitas rumput laut itu sendiri. Selain itu, kotoran lain, seperti tali raffia, jenis rumput laut lainnya, dan tanaman lainnya yang melekat harus dibuang. Rumput laut dikatakan kualitas baik bila total garam dan kotoran yang melekat tidak lebih dari 3-5% sesuai dengan permintaan industri.
4. Tahap Pengepakan. Rumput laut yang sudah kering dan bersih dimasukan kedalam karung plastik besar (karung goni), seberat 70-90 kg/karung. Apabila akan dilakukan pengangkutan menggunakan kontener melalui kapal kargo, rumput laut yang dikemas, perlu dipress dengan berat masing-masing 50 kg. kemudian, rumput laut tersebut di bungkus plastik (seperti karung plastik supaya memudahkan dan menghemat tempat dalam penyimpanan, dan pengangkutan, disamping juga akan menghemat biaya transportasi.
5. Tahap Pengangkutan, Selama proses pengangkutan, rumput laut harus dijaga agar tidak terkena air tawar maupun air laut. Kualitas rumput laut yang terkena air akan menurun dalam penyimpanan, bahkan bisa rusak atau hancur bila kondisi tersebut berlangsung dalam waktu yang lama.
6. Tahap Penyimpanan atau penggudangan, Dalam penyimpanan, senantiasa rumput laut dijaga agar tidak terkena air tawar. Oleh karena itu, atap gudang tidak boleh bocor dan sirkulasi udara dalam gudang harus cukup baik. Tumpukan kemasan rumput laut diberi alas papan dan kayu agar tidak lembab.

### **5.3. Standar Mutu Rumput Laut**

Bagian penting dari fungsi pemasaran adalah mutu atau kualitas produk. Karena kualitas produk rumput laut akan menentukan permintaannya. Kualitas yang baik tentunya akan lebih banyak permintaannya dan akan menjamin harga jual yang diterima lebih baik. Dengan demikian akan memberikan keuntungan yang lebih besar bagi produsen. Jadi kualitas rumput laut harus menjadi perhatian bagi produsen dalam rangka untuk mendapatkan dan mempertahankan permintaan, harga jual yang lebih tinggi, dan penerimaan yang maksimal. Ada beberapa standar mutu yang menjadi perhatian produsen antara lain kadar air, benda asing (kotoran), dan bau.

Tabel 1. Standar Mutu Rumput Laut

No.	Karakteristik	Syarat			
		Eucheuma	Galidium	Gracilaria	Hypnea
1	Kadar air maksimal (%)	32	15	25	20
2	Benda Asing maksimal (%)	5*	5**	5**	5**
3	Bau	Spesifik rumput laut	Spesifik rumput laut	Spesifik rumput laut	Spesifik rumput laut

Sumber: Kadi Achmad , 1990 dalam Sugiarto dan Sulistiono, 1985

Keterangan: \*) Benda asing (jenis rumput lain, garam, pasir, karang, kayu)

\*\*) Benda asing (garam, pasir, karang, kayu)

## 5.4. Jenis Olahan Rumput Laut

### 5.4.1. Jenis-jenis rumput laut komersil

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.
- Phaeophyceae (ganggang coklat) yang antara lain terdiri dari : Ascephyllum, Laminaria, Macrocystis sebagai penghasil alginat.

Perairan laut Indonesia dengan garis pantai sekitar 81.000 km diyakini memiliki potensi rumput laut yang sangat tinggi. Tercatat sedikitnya ada 555 jenis rumput laut di perairan Indonesia, diantaranya ada 55 jenis yang diketahui mempunyai nilai ekonomis tinggi, diantaranya Eucheuma sp, Gracilaria dan Gelidium. Jenis rumput laut yang banyak dibudidayakan adalah eucheuma, sp dan gracilaria. Di samping sebagai bahan untuk industri makanan seperti agar-agar, jelly food dan campuran makanan seperti burger dan lain-lain, rumput laut adalah juga sebagai bahan baku industri kosmetika, farmasi, tekstil, kertas, keramik, fotografi, dan insektisida. Mengingat manfaatnya yang luas, maka komoditas rumput laut ini mempunyai peluang pasar yang bagus dengan potensi yang cukup besar.

Rumput laut di Indonesia dapat diolah menjadi 500 jenis produk komersial, seperti karaginan. Karaginan ini merupakan bahan baku kosmetik, parfum, obat-obatan, dan pasta gigi. "Namun, pengolahan rumput laut di Indonesia baru untuk pembuatan agar-agar. Sedangkan pengolahan karaginan baru dalam bentuk setengah jadi, yakni berupa lembaran (chip) dan bubuk," Padahal, bila diolah lebih lanjut, rumput laut dapat menghasilkan nilai tambah tinggi. Misalnya rumput laut kering yang diolah menjadi chip, harganya mencapai Rp 18.000 - 20.000 per kilogram (kg). Sedangkan harga rumput laut basah di tingkat petard hanya sebesar Rp 1.000 - 2.000 per kg atau Rp 7.000 - 8.000 per kg setelah kering.

#### 5.4.2. Kegunaan rumput laut dan hasil olahannya

Rumput laut telah lama digunakan sebagai makanan maupun obat-obatan di negeri Jepang, Cina, Eropa maupun Amerika. Diantaranya sebagai nori, kombu, puding atau dalam bentuk hidangan lainnya seperti sop, saus dan dalam bentuk mentah sebagai sayuran. Adapun pemanfaatan rumput laut sebagai makanan karena mempunyai gizi yang cukup tinggi yang sebagian besar terletak pada karbohidrat di samping lemak dan protein yang terdapat di dalamnya. Hasil analisa dari sebagian jenis rumput laut yang berasal dari daerah Sulawesi Selatan dan Bali dapat dilihat pada tabel 2.

Tabel 2. Hasil analisa rumput laut				
Jenis analisa	<i>E. spinosum</i> (Bali)%	<i>E. spinosum</i> (Sul Sel)%	<i>E. spinosum</i> (Bali)%	<i>G. gigas</i> (Bali)%
Kadar air	12,90	11,80	13,90	12,90
Protein (Crude protein)	5,12	9,20	2,69	7,30
Lemak	0,13	0,16	0,37	0,09
Karbohidrat	13,38	10,64	5,70	4,94
Serat kasar	1,39	1,73	0,95	2,50
Abu	14,21	4,79	17,09	12,54
Mineral:Ca	52,85 ppm	69,25 ppm	22,39 ppm	29,925 ppm
Fe	0,108 ppm	0,326 ppm	0,121 ppm	0,701 ppm
Cu	0,768 ppm	1,869 ppm	2,736 ppm	3,581 ppm
Pb	=	0,015 ppm	0,040 ppm	0,190 ppm
Vitamin B <sub>1</sub> (Thiamin)	0,21 mg/100g	0,10 mg/100g	0,14 mg/100g	0,019 mg/100g
Vitamin B <sub>2</sub> (Riboflacin)	2,26 mg/100g	8,45 mg/100g	2,7 mg/100g	4,00 mg/100g
Vitamin C	43 mg/100g	41 mg/100g	12 mg/100g	12 mg/100g
Carrageenan	65,75%	67,51%	61,52%	=
Agar	=	=	=	47,34%

Sumber : Hasil analisa di FTDC

Di samping digunakan sebagai makanan, rumput laut juga dapat digunakan sebagai penghasil alginat, agar-agar, carrageenan, fulceran, pupuk, makanan ternak dan Yodium. Beberapa hasil olahan rumput laut yang bernilai ekonomis yaitu :

1. Alginat, digunakan pada industri :
  - farmasi sebagai emulsifier, stabilizer, suspended agent dalam pembuatan tablet, kapsul;
  - kosmetik : sebagai pengemulsi dalam pembuatan cream, lotion dan saus.
  - makanan : sebagai stabilizer, additive atau
  - bahan tambahan dalam industri tekstil, kertas, keramik, fotografi dan lain-lain ;
2. Agar-agar, banyak digunakan pada industri/bidang :

- makanan : sebagai stabilizer, emulsifier, thickener
- mikrobiological : sebagai kultur media
- kosmetik : sebagai pengemulsi dalam pembuatan lotion, cream dan salep.
- lainnya digunakan sebagai additive dalam industri kertas, tekstil.

Karaginan, biasanya diproduksi dalam bentuk garam Na, K, Ca yang dibedakan dua macam yaitu Kappa karaginan dan Iota karaginan berasal dari **Eucheuma cottonii** dan **Eucheuma striatum**. Iota karaginan berasal dari **Eucheuma spinosum**. Kedua jenis karaginan tersebut dapat berfungsi sebagai stabilizer, thickener, emulsifier, gelling agent, pengental. Pemakaian karaginan diperkirakan 80% digunakan di bidang industri makanan, farmasi dan kosmetik. Pada industri makanan sebagai stabilizer, thickener, gelling agent, additive atau komponen tambahan dalam pembuatan coklat, milk, pudding, instant milk, makanan kaleng dan bakery.

Untuk industri non food antara lain pada industri :

- farmasi : sebagai suspensi, emulsi, stabilizer dalam pembuatan pasta gigi, obat-obatan, mineral oil.
- Industri-industri lain : misalnya pada industri keramik, cat dan lain-lain.

Rumput laut kini banyak dimanfaatkan untuk bahan makanan seperti jelly atau agar-agar, rod, salad, saus, dan es krim. Tumbuhan keluarga gangga ini juga dapat diolah menjadi minuman, seperti yoghurt dan sirup. Rumput laut juga bisa digunakan untuk bahan baku pupuk organik. Bahkan, kandungan unsur hara mikro dan makronya lebih tinggi dari pupuk urea. Uji efektivitas pupuk rumput laut menunjukkan, tanaman yang diberi pupuk ini selama empat pekan bertambah tinggi 32,8 sentimeter (cm), sedangkan yang diberi urea tumbuh 32,2 cm. Panjang daun tanaman yang menggunakan pupuk rumput laut juga mencapai 13,7 cm, sedangkan yang menggunakan urea hanya 9,3 cm.

Rumput laut juga banyak digunakan untuk suplemen kesehatan, karena kandungan nutrisinya lengkap. Banyak kalangan yakin, konsumsi rumput laut mencegah kanker serta memperlancar proses metabolisme lemak, sehingga mengurangi resiko obesitas dan menurunkan kolesterol atau gula darah. Komoditas ini juga membantu pengobatan tukak lambung, radang usus besar, susah buang air besar, dan gangguan pencernaan lain. Kandungan kalsiumnya bahkan sepuluh kali lebih tinggi dibandingkan susu, sehingga sangat bagus dikonsumsi untuk mengurangi dan mencegah gejala osteoporosis.

Berdasarkan hasil penelitian para ahli, rumput laut dapat dipakai sebagai bahan bakar alternatif (biofuel). Negara yang fokus dengan biofuel itu adalah Korea Selatan. "Mereka sudah membangun pusat penelitian di negerinya dan berharap Indonesia bisa memasok rumput lautnya. Pemerintah Korea Selatan yakin rumput laut bisa mengatasi keluhan masyarakatnya terhadap energi." Mikro alga untuk biofuel ini dinilai lebih kompetitif dibandingkan komoditas pangan seperti jagung dan sawit. Pasalnya, 1 ha lahan mikro alga dapat menghasilkan 58.700 liter minyak (30% dari biomassa) per tahun, jauh lebih besar dibandingkan jagung (172 liter per tahun) dan kelapa sawit (5.900 liter per tahun).

## BAB VI. ANALISA USAHA RUMPUT LAUT

*Babab 6 ini menjelaskan tentang analisa usaha rumput laut yang didahului dengan teori perilaku produsen, kemudian analisa biaya dan pendapatan usaha rumput laut, beserta contoh-contoh aplikatif*

### 6.1. Teori Perilaku Produsen

Dalam teori permintaan kita telah mempelajari banyak hal tentang perilaku konsumen sebagai pembeli barang yang diproduksi. Berbeda dengan teori produksi yang mempelajari perilaku produsen yang akan menawarkan barangnya kepada konsumen. Untuk melihat seluk beluk kegiatan perusahaan dalam memproduksi dan menawarkan suatu barang, maka perlu suatu analisis terhadap berbagai aspek kegiatan memproduksinya. Aspek tersebut adalah menganalisis bagaimana perusahaan menggunakan faktor produksi untuk menghasilkan output tertentu, aspek berikutnya bagaimana perusahaan menganalisis biaya yang dikeluarkan dalam memproduksi, dan aspek terakhir bagaimana perusahaan membandingkan biaya produksi yang dikeluarkan dengan hasil yang diterima perusahaan.

Tujuan perusahaan mendirikan suatu usaha adalah mencari keuntungan yang paling tinggi, walaupun ada tujuan lain dari perusahaan seperti mencapai target penjualan yang banyak, kemakmuran masyarakat, dan adapula bertujuan politik. Keuntungan atau kerugian merupakan perbedaan antara hasil penjualan produk dengan biaya yang dikeluarkan. Bila selisih tersebut mempunyai nilai positif maka perusahaan akan memperoleh keuntungan, dan bila selisihnya bernilai negatif berarti perusahaan mendapat kerugian. Dalam usaha memperoleh keuntungan maksimum perusahaan menghadapi masalah pokok yaitu bagaimana komposisi faktor-faktor produksi yang digunakan, dan berapa jumlah faktor produksi yang digunakan perusahaan. Oleh karena itu dalam memecahkan masalah tersebut ada aspek yang perlu diperhatikan:

1. Komposisi faktor produksi yang bagaimana yang perlu digunakan untuk memperoleh tingkat produksi yang maksimum
2. Komposisi faktor produksi yang bagaimana yang akan meminimumkan biaya produksi untuk mencapai tingkat produksi tertentu

#### 6.1.1. Fungsi Produksi Untuk Produk Tunggal

##### a. Fungsi Produksi dengan satu Faktor Produksi

Fungsi produksi adalah hubungan teknis antara faktor produksi dengan output. Dari fungsi produksi tersebut menyatakan bahwa penggunaan faktor input untuk memperoleh output tertentu melalui suatu proses yaitu proses produksi. Secara umum bentuk fungsi produksi adalah:

$$Q = f(L, K, R, S) \dots\dots\dots (1)$$

Keterangan:

Q = output  
L = tenaga kerja  
K = kapital (modal)  
R = bahan baku  
S = lahan

Fungsi produksi yang sederhana dapat digambarkan dengan membuat hubungan antara tingkat produksi (Q) dengan jumlah faktor tenaga kerja (L) yang digunakan, dimana diasumsikan bahwa jumlah modal, lahan, maupun teknologi tidak mengalami perubahan. Dalam bentuk fungsi dapat ditulis sebagai:  $Q = f(L)$ . Tenaga kerja adalah salah satu faktor produksi yang sifatnya berubah-ubah, sementara faktor produksi lain seperti modal dan teknologi dianggap tetap. Fungsi Produksi yang bentuknya linier dapat dibuat persamaan matematikanya sebagai berikut:

$Q = b_0 + b_1 L$ . Bentuk yang linier ini jarang ditemukan dalam dunia nyata, sehingga jarang digunakan dalam analisa. Bentuk fungsi produksi yang non linier lebih mendekati kepada kondisi riil atau dapat terjadi dalam dunia nyata. Bentuk non linier ini dapat dicontohkan seperti fungsi produksi Cobb Douglas, dimana dalam persamaan fungsi dapat dinyatakan sebagai berikut:  $Q = b_0 Q^L$ . Bentuk yang non linier ini dapat dilinierkan dengan menggunakan persamaan regresi logaritma.

Fungsi Produksi non Linier:  $\ln Q = \ln b_0 + b_1 \ln L + e$  ..... (2)

Dimana : Q = jumlah produksi

L = jumlah tenaga kerja

$b_0, b_1$  = koefisien regresi

e = error term

Data-data hipotesis pada tabel berikut memberikan penjelasan tentang hubungan faktor produksi (tenaga kerja) dengan tingkat produksi, produksi rata-rata dan produksi marjinal.

**Tabel 3. Jumlah Tenaga kerja, Produksi Total, Produksi Rata-Rata, Produksi Marjinal dari sebuah Perusahaan**

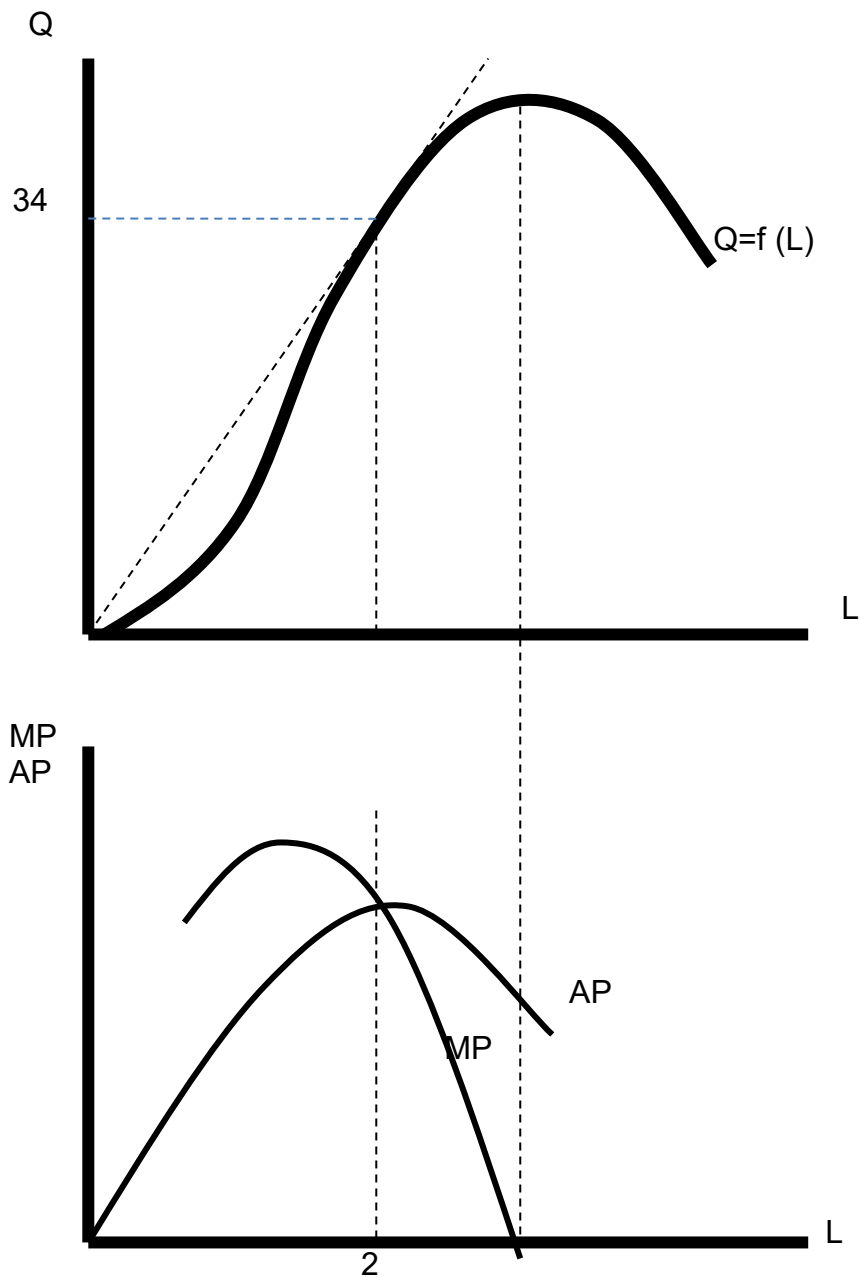
Jumlah Tenaga Kerja (L)	Produksi Total (TP)	Produksi Rata-Rata (AP) AP= (TP/L)	Produksi Marjinal (MP) MP = (dTP/dL)
0	0	-	
1	15	15	15
2	34	17	19
3	48	16	14
4	60	15	12
5	62	12,4	2

Setiap penambahan faktor produksi tenaga kerja akan meningkatkan produksi barang yang diproduksi. Ada 3 kemungkinan yang terjadi ketika penambahan faktor produksi yaitu 1) penambahan produksi bisa jadi lebih besar dari penambahan faktor produksi, 2) penambahan produksi lebih kecil dari penambahan faktor produksi, dan 3) penambahan faktor produksi akan menurunkan produksi.

Hukum kenaikan hasil yang semakin berkurang (*The Law of diminishing return*) merupakan suatu hal yang tidak dipisahkan dari keterkaitan antara tingkat produksi dengan penggunaan faktor produksi (tenaga kerja.). Hukum kenaikan hasil yang semakin berkurang menyatakan bahwa apabila faktor produksi variabel (tenaga kerja) ditambah sebanyak satu unit terus menerus, maka pada mulanya produksi total akan semakin meningkat, tetapi pada suatu tingkat tertentu tambahan produksi (produksi marjinal) akan semakin berkurang dan pada

akhirnya mencapai nilai negatif dan hal ini menyebabkan pertambahan produksi total akan semakin lambat dan akhirnya akan mencapai tingkat maksimum dan kemudian menurun. Jadi hukum kenaikan hasil yang semakin berkurang menyatakan bahwa hubungan antara tingkat produksi dengan jumlah tenaga kerja yang digunakan dapat dibedakan dalam tiga tahap yaitu:

1. Tahap pertama, produksi total (AP) mengalami pertambahan yang semakin cepat
2. Tahap kedua, produksi total pertambahannya semakin lama semakin kecil
3. Tahap ketiga, produksi total semakin lama semakin berkurang



## Gambar 9. Kurva Total Produksi, Produksi Rata-Rata, dan Produksi Marjinal

### Elastisitas Produksi

Elastisitas produksi adalah respon produksi barang ketika terjadi penambahan terhadap faktor produksi (tenaga kerja). Dalam istilah matematik dinyatakan sebagai rasio persentase perubahan produksi dengan persentase perubahan faktor produksi. Bentuk persamaan matematik dari elastisitas produksi dapat dilihat dalam persamaan elastisitas produksi.

Ada 3 kemungkinan yang terjadi terhadap elastisitas produksi: pertama,  $EP > 1$  artinya persentase perubahan produksi lebih besar dari persentase perubahan factor produksi, atau produksi marginal lebih besar dari pada produksi rata-rata, dengan kata lain bahwa tingkat produksi lebih responsif. Kedua,  $EP < 1$  artinya persentase perubahan produksi lebih kecil dari persentase perubahan factor produksi, atau produksi marginal lebih kecil dari pada produksi rata-rata, dengan kata lain bahwa tingkat produksi kurang responsive. Ketiga,  $EP = 1$  artinya persentase perubahan produksi sama dengan persentase perubahan factor produksi, atau produksi marginal sama dengan dengan produksi rata-rata.

$$\begin{aligned}
 Ep &= \frac{\% \text{Perubahan } Q}{\% \text{Perubahan } L} \\
 Ep &= \frac{\frac{\Delta Q}{Q}}{\frac{\Delta L}{L}} = \frac{\Delta Q / Q}{\Delta L / L} \\
 Ep &= \frac{MP}{AP}
 \end{aligned}$$

dimana:  $Ep$  = elastisitas produksi,  $Q$  = produksi,  $L$  = Faktor produksi (tenaga kerja),  $MP$  = produksi marjinal,  $AP$  = produksi rata-rata

..... (3)

### b. Fungsi Produksi dengan Dua Faktor Produksi

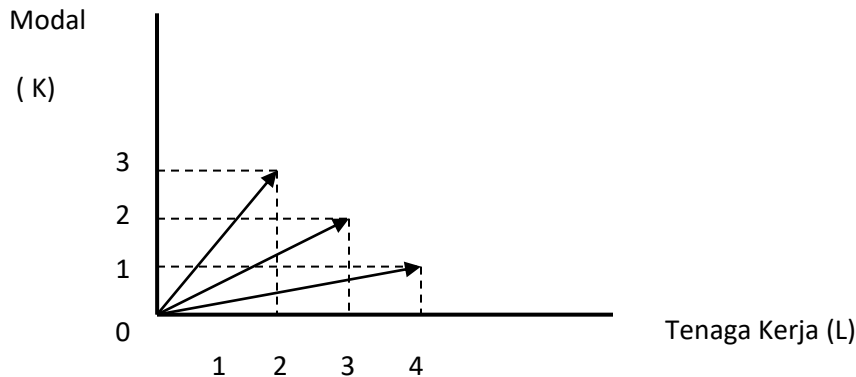
Ada dua faktor produksi yang dapat diubah jumlahnya yaitu tenaga kerja dan modal, kedua faktor produksi tersebut dapat saling menggantikan. Kedua faktor produksi dapat dihubungkan satu dengan yang lain dan dilihat dalam suatu fungsi produksi. Fungsi produksi adalah hubungan teknis antara faktor produksi dengan output. Dari fungsi produksi tersebut menyatakan bahwa penggunaan faktor input untuk memperoleh output tertentu melalui suatu proses yaitu proses produksi. Dalam proses produksi digunakan suatu metode produksi untuk memperoleh hasil yang paling efisien. Metode produksi sendiri merupakan kombinasi faktor input yang dibutuhkan untuk memproduksi satu unit output. Umumnya komoditi yang akan diproduksi menggunakan metode yang bervariasi. Sebagai contoh data hipotesis untuk satu unit komoditi  $Q$  dapat diproduksi dengan beberapa proses yaitu:

Tabel 4. Kombinasi Faktor Produksi Dengan 3 Proses

	Proses 1	Proses 2	Proses 3
Tenaga Kerja (L)	2	3	1



Modal (K)	3	2	4
-----------	---	---	---



Gambar 10. Hubungan Linier Faktor Produksi Modal dan Tenaga Kerja

Sebuah metode A dikatakan secara teknis relatif efisien dibandingkan dengan metode B, apabila A menggunakan faktor input yang kurang satu atau tidak lebih dari yang digunakan oleh metode B. Sebagai ilustrasi dimana komoditi Q dapat diproduksi dengan 2 metode yaitu:

Tabel 5. Contoh Komoditi Q dengan 2 Pilihan Metode

	A	B
Tenaga Kerja (Labour)	2	3
Modal (Kapital)	3	3

Jadi metode yang tidak efisien tidak akan digunakan oleh suatu perusahaan. Penggunaan dua faktor produksi untuk menghasilkan output tertentu dengan menggunakan metode yang efisien berhubungan dengan istilah isoquant. Isoquant sendiri merupakan kombinasi faktor produksi untuk memproduksi suatu tingkat output. Isoquant bentuknya bervariasi tergantung pada derajat substitusi faktor.

Dalam bentuk yang lebih sederhana dari fungsi produksi adalah:  $Q = f(K, L)$  ..... (4)

Slope kurva fungsi produksi merupakan produk marjinal dari faktor produksi. Produk marjinal sendiri adalah perubahan output yang dihasilkan dari setiap perubahan input.

$$MP_L = \frac{\partial Q}{\partial L} > 0$$

$$MP_K = \frac{\partial Q}{\partial K} > 0$$

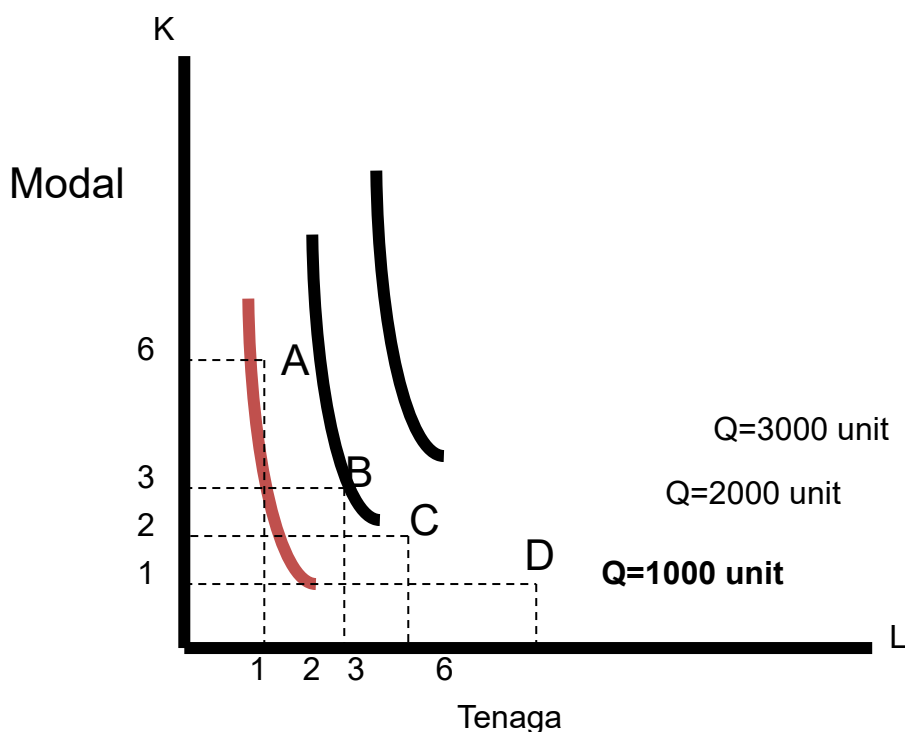
..... (5)

Untuk menggambarkan penggunaan dua faktor produksi dalam menghasilkan suatu produksi yang sama dapat digunakan istilah isoquant (Produksi Sama), misalkan data hipotesis dimana

seseorang ingin memproduksi barang sebanyak 1000 unit, ia dapat menggunakan tenaga kerja sebanyak 3 dan modal sebanyak 2, atau menggunakan tenaga kerja sebanyak 2 dan modal sebanyak 3. Isoquant berarti kombinasi penggunaan input (modal dan tenaga kerja) untuk menghasilkan output yang sama.

**Tabel 6. Penggunaan Tenaga Kerja dan Modal untuk menghasilkan produksi 1000 unit**

Kombinasi	Tenaga Kerja (L)	Modal (K)
A	1	6
B	2	3
C	3	2
D	6	1

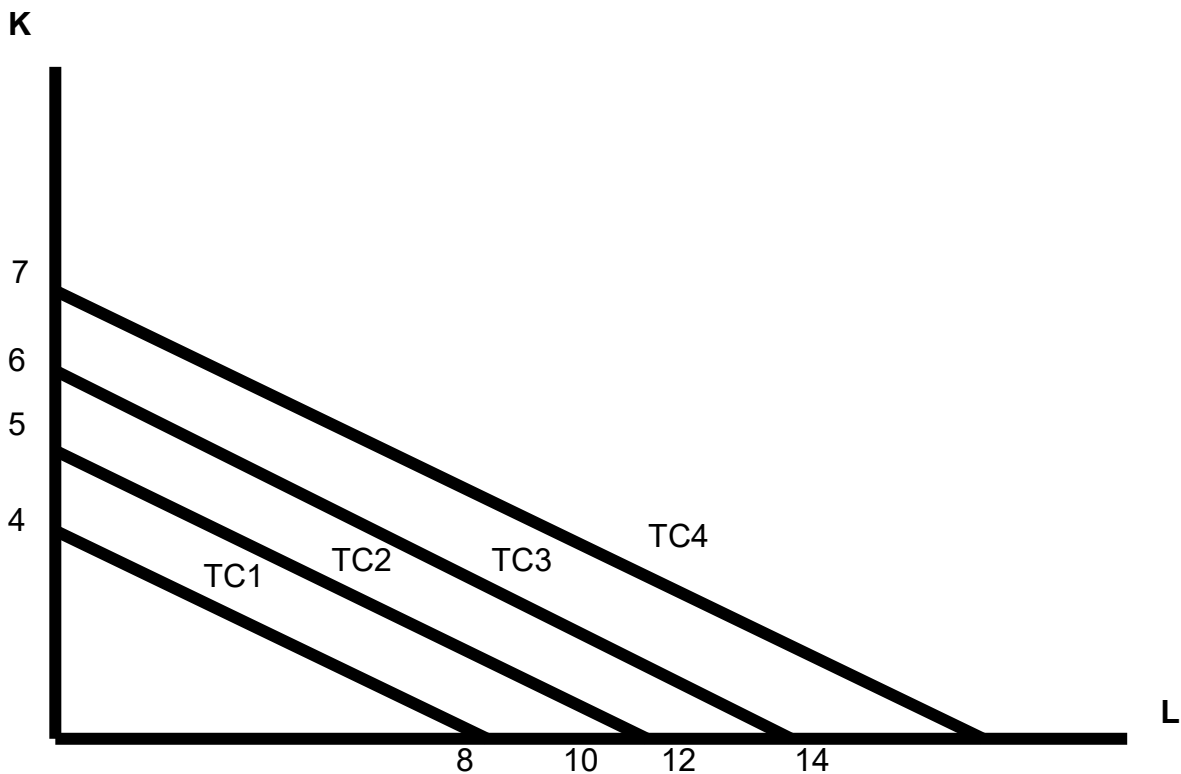


Gambar 11. Kurva Isoquant

Pada isoquant  $Q = 1000$  berarti perusahaan dapat menggunakan kombinasi Tenaga kerjadan modal yang bervariasi, misalnya menggunakan tenaga Kerja 6 unit dan modal 1 unit atau tenaga kerja sebanyak 2 unit dengan Modal sebanyak 3 unit.

Penggunaan dua factor produksi membutuhkan biaya produksi. Setiap perusahaan akan menghadapi keterbatasan anggaran untuk membiayai proses produksinya. Bagaimana anggaran yang terbatas tersebut dapat digunakan secara tepat guna menghasilkan barang yang nilainya maksimum. Untuk menggambarkan penggunaan kombinasi factor produksi dengan anggaran

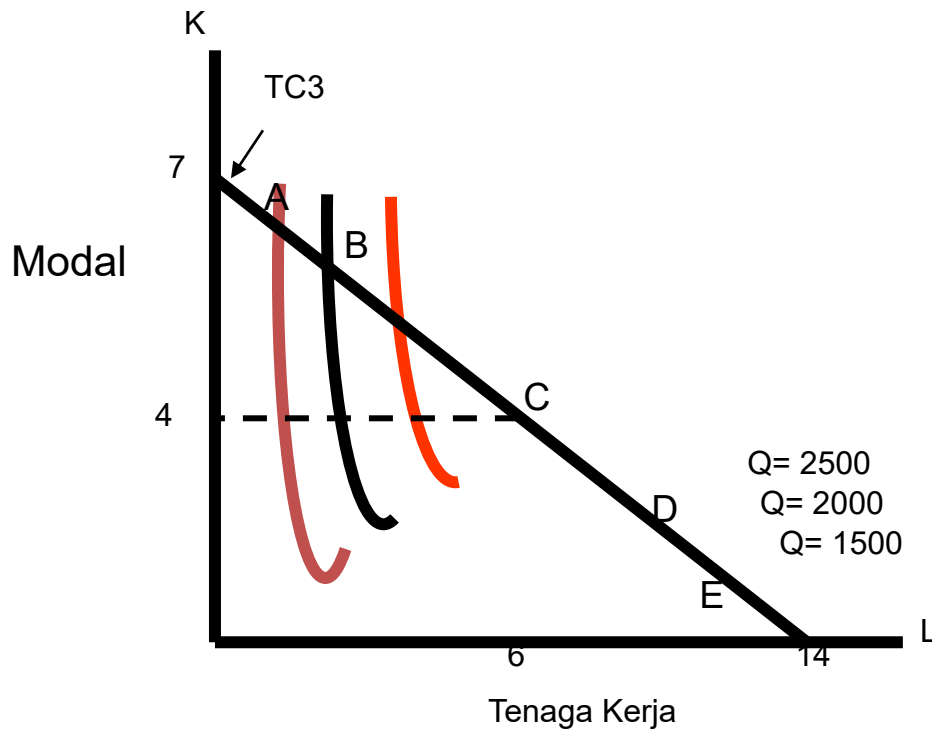
yang sama dapat digunakan istilah isocost. Isocost adalah kombinasi penggunaan input dengan biaya yang sama.



Gambar 12. Kurva Garis Biaya (Isocost)

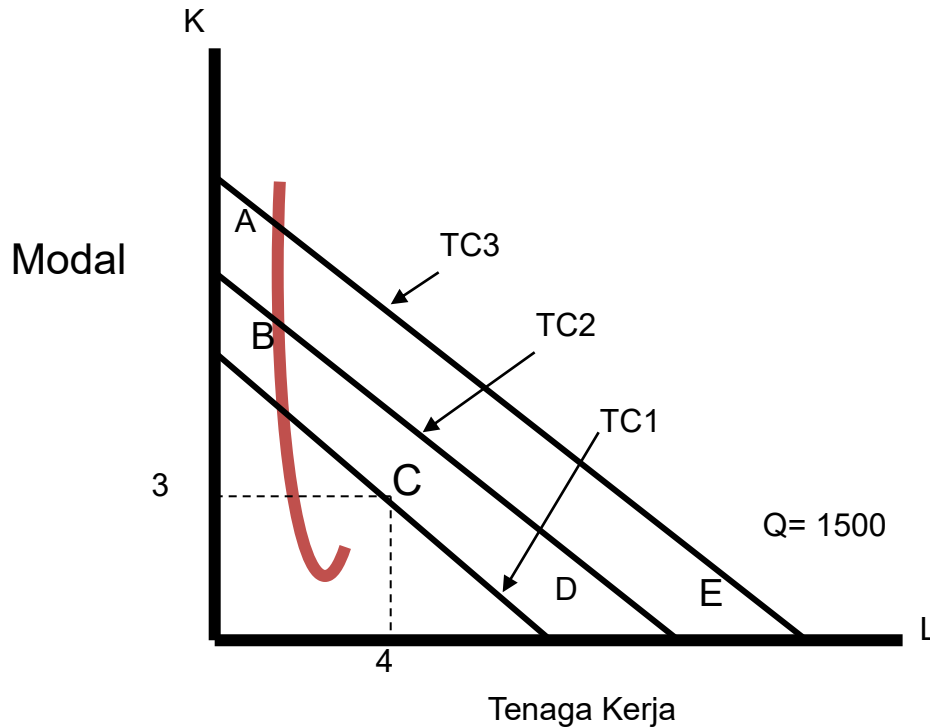
Persamaan garis biaya :  $TC = wL + rK$  ..... (6)

Dimana:  $w$  = upah tenaga kerja,  $r$  = sewa modal;  $L$  = jumlah tenaga Kerja;  $K$  = jumlah modal. Diasumsikan upah Tenaga kerja per unit Rp 2.000 dan sewa Modal Rp 4.000 per Unit, maka  $TC1 = \text{Rp } 16.000$ ,  $TC2 = \text{Rp } 20.000$ ,  $TC3 = \text{Rp } 24.000$ ,  $TC4 = \text{Rp } 28.000$ .



Gambar 13. Maksimisasi Produksi

Penjelasan Memaksimumkan Produksi: misalkan Biaya yang dikeluarkan per unit Modal adalah Rp 4.000 dan Tenaga kerja sebesar Rp 2.000 Sehingga total biaya Rp 28.000. Pada garis biaya  $TC = \text{Rp } 28.000,-$  ini terdapat 5 titik yang memotong dan bersinggungan dengan kurva isoquant yaitu A, B, C, D, E. Produksi Maksimum yang dapat dicapai perusahaan adalah ketika isoquant ( $Q=2500$ ) bersinggungan dengan isocost yaitu pada titik C, Dimana penggunaan tenaga kerja sebanyak 6 unit dan modal sebanyak 4 unit.



**Gambar 14. Minimisasi Biaya**

Asumsi : sewa modal per unit adalah Rp 4.000 dan upah Tenaga kerja sebesar Rp 2.000

Penjelasan Minimum Biaya: misal produsen menginginkan produksi 1500. Pada garis biaya ini terdapat 5 titik yang memotong dan bersinggungan dengan kurva isoquant yaitu A, B, C, D, E. Biaya yang minimum pada produksi 1500 unit terletak pada titik C dimana penggunaan tenaga kerja sebanyak 4 unit dan modal sebanyak 3 unit. TC1 sebesar Rp 20.000,- TC2 sebesar Rp 24.000,- TC3 sebesar Rp 28.000,-

### HUKUM SKALA PENGEMBALIAN

Dalam jangka panjang ekspansi output dapat dilakukan dengan berbagai variasi input. Semua faktor (input) dalam jangka panjang bersifat variabel (berubah). Dalam jangka panjang output dapat ditingkatkan dengan perubahan semua input dengan proporsi yang sama atau proporsi yang berbeda. Misalkan kita mulai dengan tingkat input dan output awal:

$$Q_0 = f(K, L) \dots\dots\dots (7)$$

Kita tingkatkan semua faktor dengan proporsi  $k$  yang sama:

$$Q^* = f(kK, kL) \dots\dots\dots (8)$$

1. Jika  $Q^*$  meningkat dengan peningkatan input dengan proporsi  $k$  yang sama disebut *constant return to scale*
2. Jika  $Q^*$  meningkat lebih kecil dari peningkatan input disebut *decreasing return to scale*
3. Jika  $Q^*$  meningkat lebih besar dari peningkatan input disebut *increasing return to scale*

Maksimisasi produksi dengan kendala biaya, dapat dijabarkan secara matematis sebagai berikut.

$$\text{Max. } Q = f(L, K) \dots\dots\dots (9)$$

$$\text{Kendala } C = wL + rK \dots\dots\dots (10)$$

Dengan pendekatan lagrangian diperoleh ekulibrium perusahaan dimana rasio produksi marjinal tenaga kerja (MPL) dengan produksi marjinal modal (MPK) sama dengan rasio tingkat upah (w) dengan harga modal (r). Rasio produksi marjinal tenaga kerja dan modal adalah slope dari kurva isoquant, sedangkan rasio tingkat upah dan harga modal adalah slope kurva isocost,

$$\frac{MP_L}{MP_K} = \frac{w}{r} \dots\dots\dots (11)$$

### **Meraih Keuntungan:**

Tujuan akhir perusahaan adalah memperoleh keuntungan yang setinggi-tingginya dari apa yang telah dihasilkan. Keuntungan dapat diperoleh dari penerimaan hasil penjualan barang kemudian dikurangi dengan biaya keseluruhan yang telah dikeluarkan perusahaan. Ukuran keuntungan dapat dihitung dari seberapa besar penerimaan yang diperoleh dikurangi dengan seberapa besar biaya yang telah dikeluarkan. Jadi perusahaan bisa mengantisipasi keuntungan atau kerugian yang akan diperoleh atau tidak memperoleh keuntungan dan kerugian sama sekali.

$$\text{Persamaan keuntungan : } K = H.Q - TB \dots\dots\dots (12)$$

Dimana: K = keuntungan, H = harga barang, Q = jumlah produksi, TB = total biaya produksi.

Total biaya produksi terdiri dari biaya tetap dan biaya variabel. Dalam konsep teori biaya, yang dimaksud biaya tetap adalah biaya yang jumlahnya tetap dalam beberapa kali proses produksi (pengertian dalam jangka pendek). Biaya tetap ini jumlah totalnya adalah tetap, sementara jumlah per-unitnya berubah. Biaya tetap sangat diperlukan walaupun produksi belum berjalan atau produksinya nol. Hal ini memberikan pengertian bahwa jika perusahaan mampu menutupi biaya tetap, maka perusahaan telah mampu mengembalikan biaya ketika produksi sama dengan nol. Jadi pada saat ini perusahaan tidak mendapatkan keuntungan dan tidak pula mendapatkan kerugian. Bagaimana caranya perusahaan menutupi biaya tetap tersebut ? Jawaban dari pertanyaan tersebut adalah dari konsep keuntungan tersebut bisa diperoleh solusinya. Dimana keuntungan sama dengan nol merupakan perbandingan antara biaya tetap dengan selisih antara penerimaan dengan biaya variabel. Selisih antara penerimaan dengan biaya variabel disebut sebagai pendapatan marjinal.

Untuk menghitung tingkat pulang pokok (TPP) atau *Break Even Point* (BEP) dapat menggunakan persamaan keuntungan tersebut. Tingkat pulang pokok perusahaan harus memenuhi asumsi yaitu adanya biaya variabel dan biaya tetap. Jika ukuran titik pulang pokok adalah kemampuan perusahaan untuk menutupi biaya tetap, maka rumusan titik pulang pokok akan menggunakan biaya tetap berbanding dengan sisa pendapatan. Sementara sisa pendapatan adalah selisih dari penerimaan (hasil penjualan barang) dikurangi biaya variabel. Konsep titik pulang pokok seperti menunjukkan bahwa setidaknya perusahaan akan mampu

mengembalikan biaya tetap yang mereka sudah keluarkan. Ada 2 ukuran titik pulang pokok perusahaan menurut rumusan tersebut yaitu TTP dalam unit dan TTP dalam rupiah. TTP dalam unit adalah rasio antara Biaya Tetap dengan sisa pendapatan persatuan produksi. TTP dalam rupiah merupakan rasio antara Biaya Tetap dengan rasio sisa pendapatan dari hasil penjualan. Kedua TTP tersebut dapat ditulis dalam persamaan berikut:

$$a. \text{ TTP (rupiah)} = (BT) / [(1 - (BV/S))] \dots\dots\dots (13)$$

$$b. \text{ TTP (unit)} = (BT) / [(H - (BV/Q))] \dots\dots\dots (14)$$

Keterangan: TTP = titik pulang pokok, H = harga produk, Q = jumlah produksi, BT = biaya tetap, BV = biaya variabel, S = hasil penjualan

## 6.2. Analisis Biaya dan Pendapatan Usaha Rumput Laut

Usaha rumput laut tidak jauh berbeda dengan usaha-usaha lain dalam bidang perikanan ataupun pertanian. Usaha ini dapat dilakukan oleh perorangan atau berkelompok tergantung besar kecilnya modal yang dimiliki. Bagi yang memiliki modal relatif kecil dapat merintisnya dari usaha yang berskala kecil misalnya dari satu blok (rakit) menjadi banyak blok. Bagi yang bermodal besar dapat membuka usaha ini dengan banyak blok dalam suatu kawasan.

Setiap blok usaha yang akan direncanakan memerlukan perhitungan biaya yang tepat. Biaya ini terhimpun dalam suatu biaya yang disebut sebagai biaya produksi. Biaya produksi rumput laut merupakan suatu korbanan untuk memperoleh faktor produksi atau input produksi untuk digunakan dalam memproduksi rumput laut. Korbanan yang digunakan ini dapat dipilahkan menjadi 2 bagian yaitu korbanan yang diperlukan untuk membeli barang (bahan) tahan lama, dan korbanan yang diperlukan untuk membeli barang yang tidak tahan lama, atau biaya ini dapat digolongkan dalam biaya variabel dan biaya tetap.

Jumlah biaya yang diperlukan dalam setiap kali produksi sangat tergantung kepada metode produksi dan ukuran luas produksi. Dalam membudidayakan rumput laut ada beberapa metode yang dapat digunakan seperti metode rakit bambu, long line, patok dasar, dan vertikultur. Penggunaan metode ini sangat tergantung dari kondisi tempat menanamnya. Semua metode yang akan direncanakan untuk budidaya dapat memilih beberapa alternatif luas tempat produksi. Misalnya pada metode rakit bambu ukuran luas tanamnya  $(10 \times 10) \text{ m}^2$ , metode long line dengan ukuran  $(100 \times 20) \text{ m}^2$ , metode patok dasar dengan ukuran  $(10 \times 10) \text{ m}^2$ . Dengan mengetahui luas produksi maka akan dapat dihitung jumlah biaya yang akan dikeluarkan. Sebagai contoh akan ditampilkan perhitungan biaya produksi pada kasus yang terjadi di wilayah Nusa Tenggara Barat yaitu di desa Sengkol Kecamatan Pujut Kabupaten Lombok Tengah dan desa Seriwe Kecamatan Jeroaru Kabupaten Lmbok Timur.

### 6.2.1. Biaya Usaha Rumput Laut

#### a. Penyiapan Tempat dan Bahan

Tempat usaha budidaya rumput laut harus dipersiapkan secara matang untuk menghindari terjadinya kegagalan dalam usaha budidaya tersebut. Indonesia yang memiliki garis pantai yang sangat luas merupakan potensi yang besar untuk melaksanakan usaha budidaya rumput laut. Pantai-pantai yang ada di Indonesia sangat bervariasi dan yang cocok bagi usaha budidaya

adalah pantai yang berupa teluk-teluk dengan ombak yang tidak terlalu besar. Teluk yang dalam sangat cocok bagi usaha budidaya dengan metode rakit bambu dan *long line*, sementara teluk yang berkarang dengan pasang surut yang tinggi cocok untuk budidaya dengan metode patok dasar atau lepas dasar. Selain itu perlu dipersiapkan tempat yang luas yang tidak terganggu dari jalur lalu-lintas nelayan.

Beberapa bahan yang harus dipersiapkan terlebih dahulu sebelum dilakukan penanaman rumput laut. Bahan-bahan ini biasanya sudah tersedia di masing-masing tempat budidaya, misalnya bambu, tali nilon, tali rafia, dan lainnya. Semua bahan ini dapat dibeli di toko maupun di kios setempat. Untuk menghitung total biaya yang diperlukan dalam budidaya rumput laut ini dapat dilihat contoh perhitungan dalam tabel berikut.

#### b. Biaya Produksi

Biaya produksi budidaya rumput laut ini dikelompokkan dalam dua bagian yaitu biaya variabel dan biaya tetap. Seperti yang tercantum pada tabel diatas, dimana biaya variabel terdiri dari bibit rumput laut dan upah tenaga kerja, sedangkan biaya tetap terdiri dari biaya pembelian bambu, tali nilon, tali rafia dan pemberat. Biaya tetap tidak memperhitungkan biaya penyusutan alat tahan lama seperti babu, karena umur pakai alat tahan lama adalah satu tahun sesuai dengan target produksi yang ingin dicapai dalam budidaya rumput laut. Namun demikian ada biaya tetap yang umurnya lebih dari 1 tahun seperti tali nilon dapat dipakai selama 2 tahun.

Tabel 7. Contoh Biaya Produksi Usaha Budidaya Rumput Laut Dengan Metode Rakit Bambu Untuk ukuran  $(7 \times 9) \text{ m}^2$  di Desa Sengkol Kabupaten Lombok Tengah Provinsi Nusa Tenggara Barat Tahun 2015

NO	Nama Barang	Volume	Harga Satuan (Rp)	Nilai (Rp)
A	Biaya Tetap			
1	Bambu ukuran 10 m	5 batang	30.000	150.000
2	Tali Rafia	1 kg	20.000	20.000
3	Tali Nilon PE 4 (4 mm)	4 kg	37.500	150.000
4	Tali Nilon PE 10 (10 mm)	4 kg	37.500	150.000
5	Tali Nilon PE 8 (8 mm)	1 kg	37.500	37.500
6	Pemberat (karung)	4 buah	10.000	40.000
7	Ongkos buat rakit	1 paket	50.000	50.000
	Jumlah			577.500
B	Biaya Variabel			
1	Bibit Rumput Laut	100 kg	2.500	250.000
2	Ongkos ikat tali	1 paket	50.000	50.000
3	Ongkos lepas rakit	1 paket	50.000	50.000
4	Ongkos tanam	1 paket	50.000	50.000
	Jumlah			400.000
	Total Biaya			977.500



Sumber: Suparmin (2016)

Tabel 8 . Contoh Biaya Produkai Usaha Budidaya Rumput Laut Denagn Metode Patok Dasar Untuk ukuran (10 x 10) m<sup>2</sup> di Desa Sengkol Kabupaten Lombok Tengah Provinsi Nusa Tenggara Barat Tahun 2015

NO	Nama Barang	Volume	Harga Satuan (Rp)	Nilai (Rp)
A	Biaya Tetap			
1	Kayu patok	100 batang	1.000	100.000
2	Tali Rafia	1,5 kg	20.000	30.000
3	Tali Nilon PE 4 (4 mm)	4 kg	37.500	150.000
4	Tali Nilon PE 8 (8 mm)	1 kg	37.500	37.500
5	Ongkos buat petak	1 paket	50.000	50.000
	Jumlah			367.500
B	Biaya Variabel			
1	Bibit Rumput Laut	150 kg	2.500	375.000
2	Ongkos ikat tali	1 paket	50.000	50.000
3	Ongkos tanam	1 paket	50.000	50.000
	Jumlah			475.000
	Total Biaya			842.500

Sumber: Suparmin (2016)

Tabel 9. Contoh Biaya Produksi Usaha Budidaya Rumput Laut Denagn Metode Long-line Untuk ukuran (100 x 20) m<sup>2</sup> di Desa Seriwe Kabupaten Lombok Timur Provinsi Nusa Tenggara Barat Tahun 2015

NO	Nama Barang	Volume	Harga Satuan (Rp)	Nilai (Rp)
A	Biaya Tetap			
1	Pelampung besar	10 buah	30.000	300.000
2	Pelampung kecil	10 kg	8000	80.000
2	Tali Nilon 2 mm	5 kg	42.000	210.000
3	Tali Nilon PE 12 (12 mm)	10 kg	38.500	385.000
4	Tali Nilon PE 4 (4 mm)	20 kg	38.500	770.000
5	Tali Nilon PE 10 (10 mm)	20 kg	38.500	770.000
6	Kayu jangkar	4 buah	10.000	40.000
	Jumlah			2.555.000
B	Biaya Variabel			

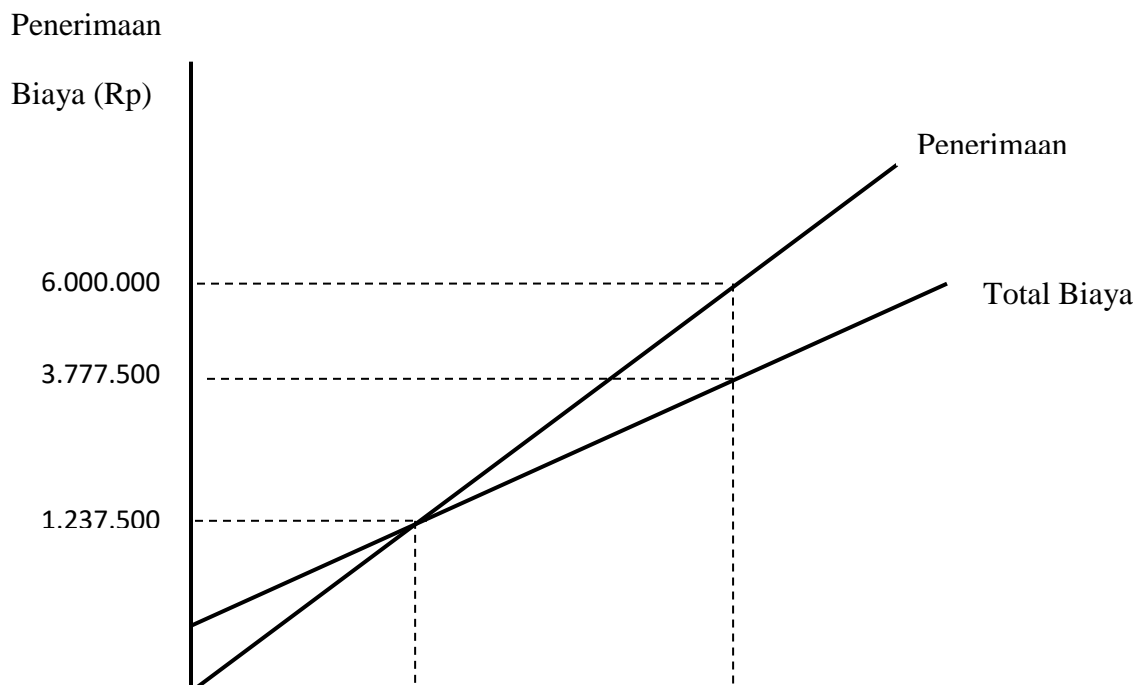
1	Bibit Rumput Laut	500 kg	2.500	1.250.000
2	Ongkos ikat tali	100 ris	1.000	100.000
3	Ongkos tanam	1 paket	200.000	200.000
	Jumlah			1.550.000
	Total Biaya			4.105.000

Sumber: Suparmin (2015)

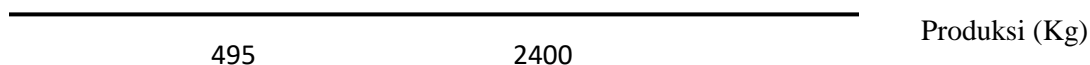
Biaya yang dibutuhkan untuk setiap metode budidaya rumput laut berbeda, demikian juga ukuran masing-masing luasan tempat budidaya juga akan membedakan biayanya. Dari ketiga metode budidaya dalam contoh tersebut, maka biaya yang termurah adalah dengan metode patok dasar atau lepas dasar dan yang termahal adalah metode *long-line*. Untuk menghitung total biaya yang dapat dikeluarkan dalam usaha budidaya rumput laut dapat digunakan contoh-contoh yang pernah dilakukan oleh nelayan di Pulau Lombok. Namun demikian contoh-contoh ini bisa berbeda di wilayah lain di Indonesia, perbedaan biaya tersebut diprediksikan tidak begitu signifikan.

### 6.2.2. Penerimaan dan Keuntungan

**Jika produsen menggunakan metode rakit bambu.** Penerimaan berasal dari hasil penjualan rumput laut yang diterima dari jumlah produksi yang dihasilkan dikalikan harga rumput laut. Produksi rumput laut bervariasi dalam setiap kali panen. Umur panen umumnya 40 sampai 45 hari setelah tanam. Berarti secara normal produksi rumput laut dapat dihasilkan dalam 8 kali tanam setiap tahun. Hasil produksi yang dapat dihasilkan dalam satu kali tanam berkisar antara 200 kg sampai 500 kg atau rata-rata 300 kg untuk setiap 100 kg bibit. Umumnya nelayan menjual hasil produksi basah dengan harga Rp 2.500,- per-kg. Penerimaan yang dapat diperoleh oleh nelayan untuk satu kali tanam adalah Rp 750.000,- ( $= 300 \times \text{Rp } 2.500,-$ ). Bila dihitung dalam 8 kali tanam (1 tahun), maka akan diperoleh penerimaan sebesar Rp 6.000.000,-. Keuntungan yang dapat diraih produsen sebesar Rp 2.222.500,-. Total biaya yang dikeluarkan sebanyak Rp 3.777.500,-. Biaya ini terdiri dari biaya tetap yang besarnya Rp 577.500,- dan biaya variabel sebesar Rp 3.200.000,-. Biaya tetap dapat digunakan dalam 1 tahun.



577.500



Gambar 15. Titik Pulang Pokok Produksi dan Penerimaan dengan Metode Rakit Bambu

Tabel 10. Penerimaan, Biaya Variabel, Biaya Tetap dan Laba Usaha Budidaya Rumput Laut dengan Metode Rakit Bambu Tahun 2015 di Desa Sengkol

No.	Uraian	Nilai	Persentase
1.	Penerimaan (Rp)	6.000.000	100,00
	Biaya Variabel Total (Rp)	3.200.000	53,33
2.	Sisa Pendapatan	2.800.000	46,67
3.	Biaya Tetap Total	577.500	9,62
4.	Laba	2.222.000	37,04

Untuk mengantisipasi kemungkinan keuntungan dan kerugian yang akan diperoleh oleh produsen atau nelayan, maka perlu menghitung tingkat pulang pokoknya (TTPnya). Bila dihitung penerimaan dalam satu tahun, maka akan diperoleh TTP (rupiah) atau TTP-penerimaan sebesar Rp 1.237.500,- . Kemudian TTP produksi sebesar 495 kg. Jadi dengan mengetahui besarnya TTP ini, maka bisa diperkirakan keuntungan yang akan diperoleh oleh produsen dalam kondisi normal maupun dalam kondisi yang tidak normal, misalnya terjadi perubahan iklim atau adanya hama dan penyakit. Jika produsen ingin aman atau tetap memperoleh keuntungan maka produsen harus menjaga margin of safety yaitu sebesar 79,37 %. Artinya hasil penjualan tidak boleh turun sampai melebihi 79,37 % dari hasil penjualan saat ini (Rp 6.000.000,-) atau produksi tidak boleh turun melebihi dari 1.905 kg atau penerimaan tidak boleh berkurang melebihi dari Rp 4.762.500,- dari penerimaan yang diperoleh saat ini.

Tabel 10 diatas menjelaskan bahwa setiap Rp 100,- dari hasil penjualan (penerimaan) yang diperoleh produsen, maka Rp 53,33 merupakan biaya variabel yang harus ditutupi oleh produsen. Biaya variabel ini tidak akan ada jika perusahaan tidak melakukan produksi. Marginal income diperoleh nilai sebesar 46,67 % yang berarti perusahaan dapat menggunakan nilai ini untuk menutupi biaya tetap, dengan kata lain bahwa setiap hasil penjualan sebesar Rp 100,- maka Rp46,67 akan digunakan untuk menutupi biaya tetap. Dengan demikian maka produsen akan mampu memperoleh laba yang cukup tinggi yaitu 37,04 % dari total penerimaannya. Laba yang diperoleh ini masih dalam jumlah yang kecil yaitu 1 unit rakit, bagaimana kalau perusahaan menggunakan jumlah rakit yang lebih banyak, tentunya akan memperoleh laba yang begitu besar.

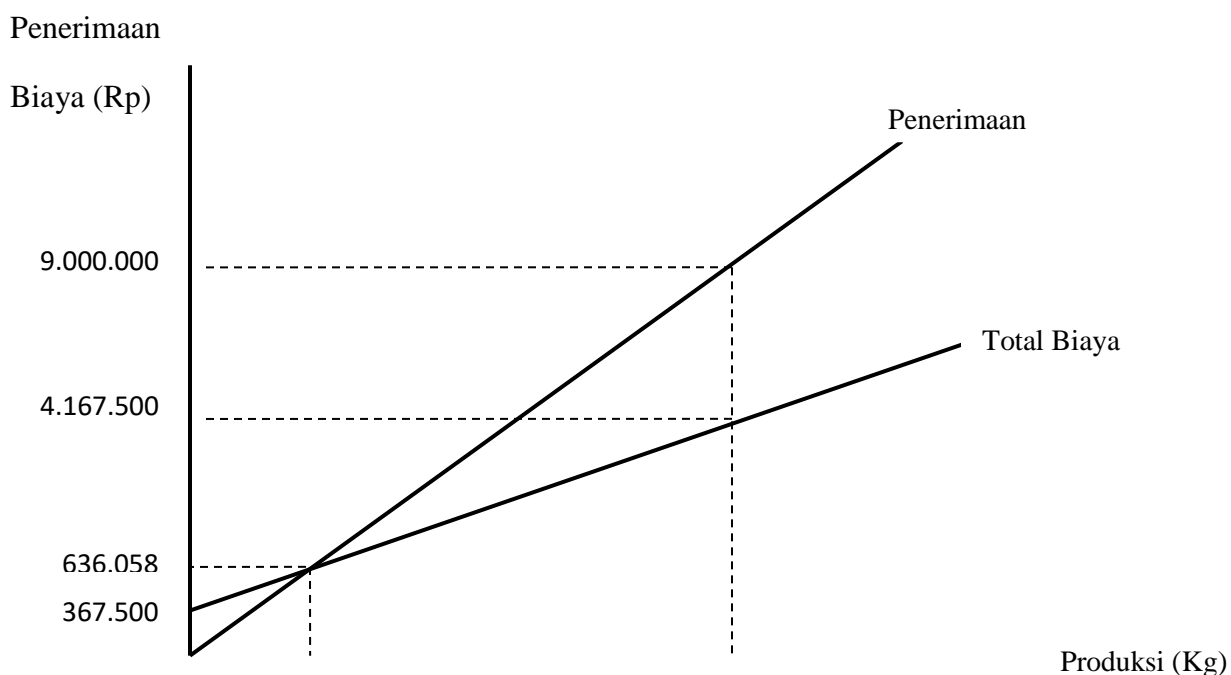
**Jika produsen menggunakan metode patok dasar dengan ukuran (10 x 10) m<sup>2</sup>.** Produksi yang dapat dihasilkan dengan metode patok dasar juga bervariasi dalam setiap kali panen. Umur panen umumnya 40 sampai 45 hari setelah tanam. Berarti secara normal produksi

rumput laut dapat dihasilkan dalam 8 kali tanam setiap tahun. Hasil produksi yang dapat dihasilkan dalam satu kali tanam berkisar antara 200 kg sampai 400 kg atau rata-rata 300 kg untuk setiap bibit 100 kg. Berarti produksi rumput laut yang dapat dihasilkan dalam satu kali panen sebesar 450 kg atau dalam satu tahun (8 kali panen) sebanyak 3600 kg. Penerimaan yang dapat diperoleh oleh nelayan dari metode patok dasar untuk satu kali tanam adalah Rp 1.125.000,- = (450 x Rp 2.500,-). Bila dihitung dalam 8 kali tanam (1 tahun), maka akan diperoleh penerimaan sebesar Rp 9.000.000,-. Biaya yang dikeluarkan dalam satu tahun (8 kali tanam) sebesar Rp 4.167.500,-. Berarti keuntungan yang dapat diraih produsen sebesar Rp4.832.500,-. Total biaya tetap sebesar Rp 367.500 dan biaya variabel sebesar Rp 3.800.000,-. Biaya tetap ini dapat digunakan dalam 2 tahun.

Untuk mengantisipasi kemungkinan keuntungan dan kerugian yang akan diperoleh oleh produsen atau nelayan, maka perlu menghitung tingkat pulang pokoknya (TTPnya). Bila dihitung penerimaan dalam satu tahun, maka akan diperoleh TTP-penerimaan sebesar Rp 636.058,-. Kemudian TTP produksi sebesar 254,42 kg. Jadi dengan mengetahui besarnya TTP ini, maka bisa diperkirakan keuntungan yang akan diperoleh oleh produsen dalam kondisi normal maupun dalam kondisi yang tidak normal.

Tabel 11. Penerimaan, Biaya Variabel, Biaya Tetap dan Laba Usaha Budidaya Rumput Laut dengan Metode Patok Dasar Tahun 2015 di Desa Sengkol

No.	Uraian	Nilai	Persentase
1.	Penerimaan (Rp)	9.000.000	100,00
	Biaya Variabel Total (Rp)	3.800.000	42,22
2.	Sisa Pendapatan	5.200.000	57,78
3.	Biaya Tetap Total	367.500	4,08
4.	Laba	4.832.500	53,69



Gambar 16. Titik Pulang Pokok Produksi dan Penerimaan dengan Metode Patok Dasar

Tabel 11 menjelaskan bahwa setiap Rp 100,- dari hasil penjualan (penerimaan) yang diperoleh produsen, maka Rp 42,22 merupakan biaya variabel yang harus ditutupi oleh produsen. Biaya variabel ini tidak akan ada jika perusahaan tidak melakukan produksi. Pada marginal income diperoleh nilai sebesar 57,78 % yang berarti perusahaan dapat menggunakan nilai ini untuk menutupi biaya tetap dengan kata lain bahwa setiap hasil penjualan sebesar Rp 100,- maka Rp 57,78 akan digunakan untuk menutupi biaya tetap. Dengan demikian maka produsen akan mampu memperoleh laba yang cukup tinggi yaitu 53,69 % dari total penerimaannya. Jika produsen menginginkan laba yang lebih banyak lagi, maka produsen harus menambah unit produksi yang lebih banyak. Jika produsen ingin aman atau tetap memperoleh keuntungan maka produsen harus menjaga margin of safety yaitu sebesar 92,93 %. Artinya hasil penjualan tidak boleh turun sampai melebihi 92,93 % dari hasil penjualan saat ini (Rp 9.000.000,-) atau produksi tidak boleh turun melebihi dari 3.345,58 kg atau penerimaan tidak boleh berkurang melebihi dari Rp 8.363.94,- dari penerimaan yang diperoleh saat ini.

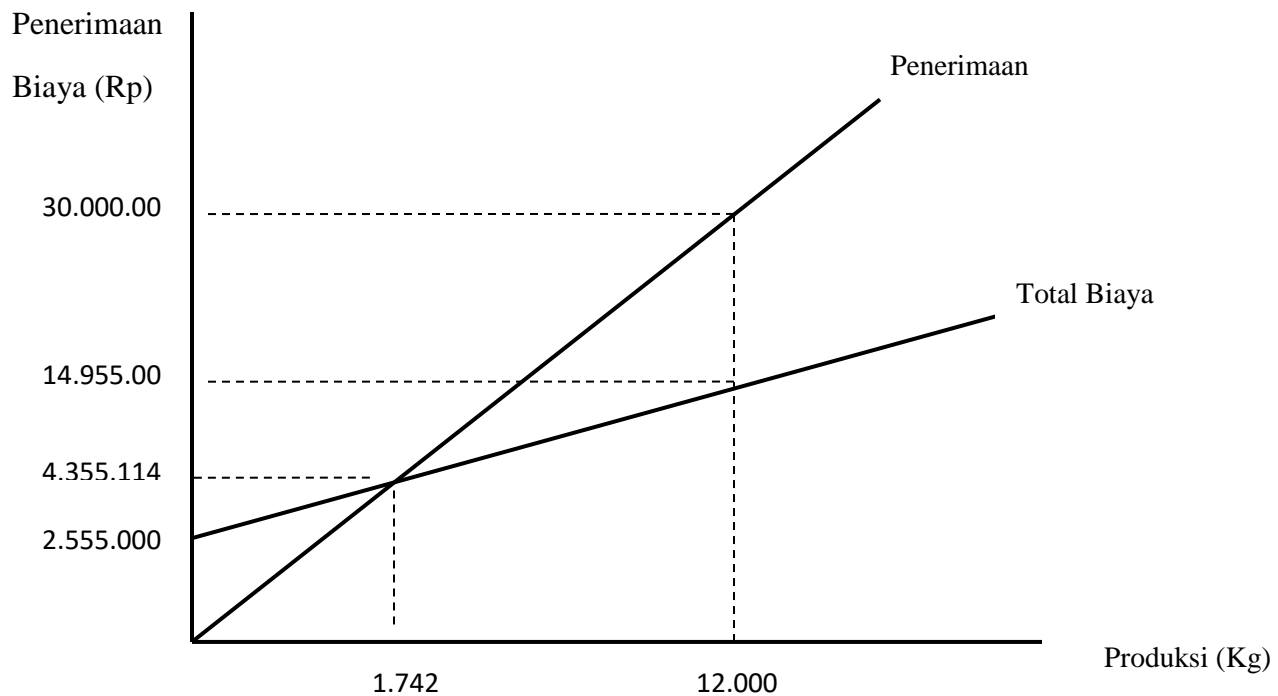
**Jika produsen menggunakan metode long line dengan ukuran (100 x 20) m<sup>2</sup>.** Produksi rumput laut yang dapat dihasilkan juga bervariasi dalam setiap kali panen. Umur panen umumnya 40 sampai 45 hari setelah tanam. Secara normal produksi rumput laut dapat dihasilkan dalam 8 kali tanam setiap tahun. Hasil produksi yang dapat dihasilkan dalam satu kali tanam berkisar antara 300 kg sampai 500 kg atau rata-rata 300 kg untuk setiap bibit 100 kg. Umumnya nelayan menjual hasil produksi basah dengan harga Rp 2.500,- per-kg. Produksi yang dapat diperoleh dalam satu kali tanam sebesar 1.500 kg atau dalam satu tahun sebesar  $(8 \times 300 \times 5) = 12.000$  kg. Penerimaan yang dapat diperoleh oleh nelayan dari metode long line untuk satu kali tanam adalah Rp 3.750.000,- =  $(1.500 \times \text{Rp } 2.500,-)$ . Bila dihitung dalam 8 kali tanam (1 tahun), maka akan diperoleh penerimaan sebesar Rp 30.000.000,-. Total Biaya yang dikeluarkan produsen sebesar Rp 14.955.000,- terdiri dari biaya tetap sebesar Rp 2.555.000,- dan biaya variabel sebesar Rp 12.400.000. Berarti Keuntungan yang dapat diraih produsen sebesar Rp 15.045.000,-. Biaya tetap dapat digunakan dalam 2 tahun.

Untuk mengantisipasi kemungkinan keuntungan dan kerugian yang akan diperoleh oleh produsen atau nelayan, maka perlu menghitung tingkat pulang pokoknya (TTPnya). Bila dihitung penerimaan dalam satu tahun, maka akan diperoleh TTP-penerimaan sebesar Rp4.355.114,-. Kemudian TTP produksi sebesar 1.742 kg. Jadi dengan mengetahui besarnya TTP ini, maka bisa diperkirakan keuntungan yang akan diperoleh oleh produsen dalam kondisi normal maupun dalam kondisi yang tidak normal, misalnya terjadi perubahan iklim atau adanya hama dan penyakit. Jika produsen ingin aman atau tetap memperoleh keuntungan maka produsen harus menjaga margin of safety yaitu sebesar 85,48 %. Artinya hasil penjualan tidak boleh turun sampai melebihi 85,48 % dari hasil penjualan saat ini (Rp 30.000.000,-) atau produksi tidak boleh turun melebihi dari 10.257,95 kg atau penerimaan tidak boleh berkurang melebihi dari Rp 25.644.866,- dari penerimaan yang diperoleh saat ini.

Tabel 12 diatas menjelaskan bahwa setiap Rp 100,- dari hasil penjualan (penerimaan) yang diperoleh produsen, maka Rp 41,33,- merupakan biaya variabel yang harus ditutupi oleh produsen. Biaya variabel ini tidak akan ada jika perusahaan tidak melakukan produksi. Pada marginal income diperoleh nilai sebesar 58,67 % yang berarti perusahaan dapat menggunakan nilai ini untuk menutupi biaya tetap dengan kata lain bahwa setiap hasil penjualan sebesar Rp 100,- maka Rp 58,67,- akan digunakan untuk menutupi biaya tetap. Dengan demikian maka produsen akan mampu memperoleh laba yang cukup tinggi yaitu 50,15 % dari total penerimaannya. Jika produsen ingin menambah labanya, maka produsen dapat menambah unit produksi.

Tabel 12. Penerimaan, Biaya Variabel, Biaya Tetap dan Laba Usaha Budidaya Rumput Laut dengan Metode Long-Line Tahun 2015 di Desa Seriwe

No.	Uraian	Nilai	Persentase
1.	Penerimaan (Rp)	30.000.000	100,00
	Biaya Variabel Total (Rp)	12.400.000	41,33
2.	Sisa Pendapatan	18.600.000	58,67
3.	Biaya Tetap Total	2.555.000	8,51
4.	Laba	15.045.000	50,15



Gambar 17. Titik Pulang Pokok Produksi dan Penerimaan dengan Metode *Long-line*

Penerimaan produsen dari penjualan rumput laut tidak saja berasal dari hasil penjualan basah, namun juga dapat dijual dalam bentuk kering. Rumput laut basah umumnya mengalami penyusutan setelah dikeringkan. Setiap 1 kg rumput laut basah akan menjadi kurang lebih 0,4 kg kering. Demikian pula harga jual rumput laut kering juga akan berubah yaitu antara Rp 6.000,- sampai dengan Rp 10.000,- per kilogram.

Tabel 13. Produksi Kering, Total Biaya Produksi, Penerimaan, Keuntungan, dan Titik Pulang Pokok (TTP) Usaha Budidaya Rumput Laut dengan berbagai Metode Budidaya di Pulau Lombok Provinsi Nusa Tenggara Barat Tahun 2016

No.	Uraian	Nilai 1 unit usaha dalam 1 Tahun (8 kali tanam)		
		Metode Rakit Bambu (6x7) m <sup>2</sup>	Metode Patok Dasar(10x10) m <sup>2</sup>	Metode Long-line (100x20) m <sup>2</sup>
1.	Produksi (Kg)	960	1440	4.800
2.	Harga (Rp/Kg)	7.000	7.000	7.000
3.	Penerimaan (Rp)	6.720.000	10.080.000	33.600.000
4.	Total Biaya Produksi (Rp)	3.777.500	4.167.500	14.955.000
5.	Keuntungan (Rp)	2.942.500	5.912.500	18.645.000
6.	TTP (kg)	157,50	84,27	578,49
7.	TTP (Rp)	1.102.500	589.873	4.049.434

Sumber: Suparmin (2016)

Untuk memahami lebih jelas tentang biaya produksi, total produksi, penerimaan, keuntungan, dan Titik Pulang Pokok yang dapat diraih oleh produsen dengan 3 metode yang umumnya digunakan, maka tabel berikut dapat memberikan penjelasan secara singkat sebagai berikut.

Bila diasumsikan harga jual rata-rata rumput laut kering adalah Rp 7.000,- per-kg, maka penerimaan produsen akan lebih tinggi dibandingkan jika produsen menjual dalam bentuk basah pada setiap metode yang digunakan. Demikian pula keuntungan yang diperoleh akan lebih tinggi, hal ini dikarenakan biaya produksi yang dikeluarkan sama besar, sementara penerimaan dari hasil penjualan meningkat. Sebaliknya titik pulang pokok akan lebih rendah, karena jumlah produksi yang dihasilkan lebih rendah sebagai akibat produksi mengalami penyusutan.

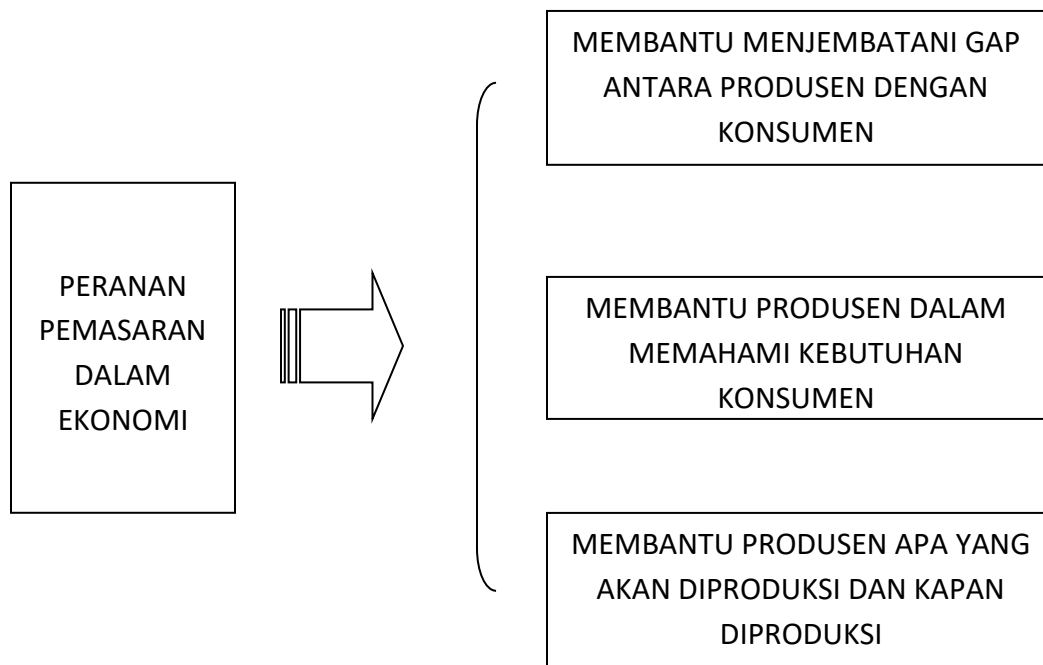
Perhitungan biaya produksi, penerimaan dan keuntungan yang dapat dikeluarkan dan diperoleh oleh produsen rumput laut baru sebatas satu unit produksi. Namun bila seorang produsen ingin meningkatkan kapasitas produksi dan keuntungan, maka dapat dilakukan investasi yang lebih besar dengan cara menambah unit produksi atau memperluas areal budidaya rumput laut.

## BAB VII. TATA NIAGA RUMPUT LAUT

*Bab 7 ini menjelaskan bahwa pembaca dapat memahami tentang tataniaga rumput laut di Indonesia dengan berbagai lembaga yang terlibat mulai dari produsen, pedagang perantara, sampai ke konsumen akhir. Kemudian bagaimana memahami penawaran dan permintaan rumput laut.*

Pasar adalah tempat terjadinya transaksi jual beli barang antara pembeli dan penjual. Kebanyakan tempat transaksi jual beli komoditi rumput laut terjadi di tempat produsen atau pembudidaya rumput laut. Pasar rumput laut bisa terjadi di tempat lembaga pemasaran berada, misalnya di tempat produsen, pedagang pengumpul, pedagang besar, eksportir, dan juga di pasar tradisional bahkan di pasar modern. Pasar barang (rumput laut) akan tercipta apabila pelaku pasar sudah melaksanakan kegiatan pemasaran yang tercermin dari pelaksanaan kegiatan fungsi-fungsi pemasaran.

Pemasaran atau tataniaga adalah merupakan pemindahan barang hak milik produsen atau lembaga pemasaran ke tangan konsumen atau lembaga pemasaran melalui suatu transaksi dan dengan harga yang telah disepakati. Pemasaran produk rumput laut berarti pemindahan produk rumput laut dari tangan produsen ke tangan konsumen melalui suatu transaksi dengan harga yang telah disepakati. Pemasaran produk rumput laut di Indonesia bisa berlangsung baik didalam negeri maupun ke luar negeri atau ekspor, dimana dalam pemasaran ini banyak melibatkan lembaga pemasaran mulai dari produsen (nelayan rumput laut), pedagang pengepul desa, pedagang besar, dan eksportir.

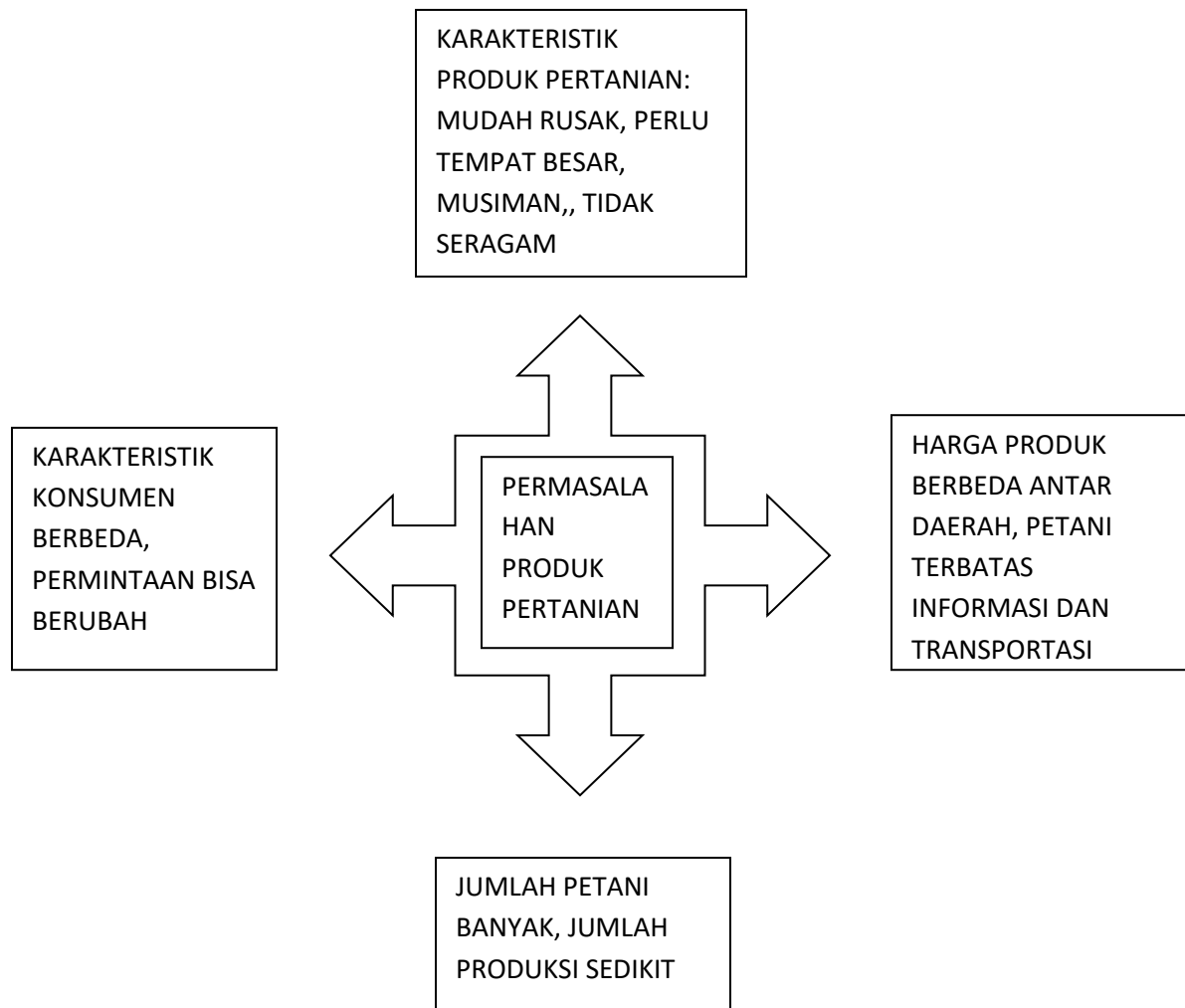




Peranan pemasaran dalam perekonomian begitu penting karena akan membawa dampak terhadap pertumbuhan ekonomi secara nasional, regional maupun lokal. Peran pertama adalah menjembatani gap antara keinginan produsen dan konsumen. Produsen menginginkan keuntungan yang tinggi dengan cara menaikkan harga produknya. Sementara konsumen menginginkan kepuasan yang tinggi dari barang yang dibeli dengan harga yang rendah. Gap harga yang cukup besar ini tidak akan memberikan keuntungan kedua belah pihak. Kehadiran pemasaran akan membantu kedua belah pihak untuk menyepakati harga barang melalui transaksi, sehingga produsen dan konsumen merasa puas. Kedua, membantu produsen dalam memahami kebutuhan konsumen. Konsumen dengan anggaran yang dimiliki akan membeli barang dengan berbagai pilihan. Dengan strata tingkat pendapatan konsumen maka akan terjadi berbagai macam barang yang akan dipilih. Kehadiran pemasaran akan membantu produsen untuk memahami berbagai keinginan konsumen, sehingga produsen lebih mudah untuk memproduksi barang yang diinginkan konsumen. Ketiga, membantu produsen apa yang akan diproduksi dan kapan diproduksi. Dengan memahami keinginan konsumen melalui pemasaran yang telah dilakukan, maka akan membantu produsen untuk memproduksi barang yang lebih spesifik dan kapan harus diproduksi.

Peranan pemasaran dalam perekonomian dapat dilihat dari penyerapan tenaga kerja dari lembaga yang terlibat dalam pemasaran. Diprediksikan bahwa pemasaran produk pertanian dapat menyerap tenaga kerja yang begitu besar yaitu kurang lebih 70 persen dari tenaga kerja yang bekerja. Diperkirakan pula bahwa 70 persen dari setiap pengeluaran konsumen untuk pangan adalah merupakan peranan dari pemasaran. Bila dilihat dari Produk Domestik Bruto (GDP) maka diperkirakan 14 persen dari GDP berasal dari peran pemasaran pertanian. Jadi peran pemasaran pertanian ini bagi perekonomian negeri ini begitu strategis, karena dapat membawa perekonomian ke arah yang lebih baik atau pertumbuhannya positif. Rumput laut adalah bagian dari produk pertanian yang memiliki manfaat yang luas baik untuk pangan maupun untuk kesehatan dan kecantikan dan lainnya, akan memberikan kontribusi yang cukup besar bagi penyerapan tenaga kerja dan pertumbuhan ekonomi baik secara nasional maupun lokal.

Pemasaran produk pertanian tidak semudah apa yang diinginkan produsen atau pedagang, karena setiap pemasaran produk pertanian akan menghadapi berbagai permasalahan. Masalah-masalah dalam pemasaran produk pertanian dapat dibagi dalam 4 golongan yaitu pertama, karakteristik produk pertanian dimana dia mudah rusak, memerlukan tempat yang besar, musiman, dan tidak seragam. Kedua, jumlah produsen banyak, produksi berbeda, dan jumlah produksi sedikit. Ketiga, Harga produk bervariasi antar daerah, petani sulit mengikuti perkembangan harga karena keterbatasan transportasi dan informasi. Keempat, Karakteristik konsumen berbeda dan permintaan bisa berubah. Bagi produk rumput laut keempat permasalahan tersebut akan dihadapi, namun yang sering menjadi masalah bagi produsen adalah fluktuasi harga baik pada produk basah atau kering. Hasil penelitian Suparmin (2016) di pulau Lombok menunjukkan harga rumput laut basah berkisar antara Rp 2.000,- sampai Rp 3.500,- per-kg, sedangkan harga rumput laut kering berkisar antara Rp 6.000,- sampai Rp 10.000,- per-kilogram.



Perkembangan pasar rumput laut Indonesia cukup menggembirakan, dimana pasar untuk keperluan domestik maupun luar negeri sudah memenuhi target yang diinginkan, namun demikian pasar untuk ekspor masih lebih besar dibandingkan untuk keperluan domestik. Dari data FAO menunjukkan bahwa Indonesia menguasai sekitar 50% produk rumput laut hasil budidaya di dunia yaitu untuk jenis *Eucheuma*, *Gracilaria* dan *Kappaphycus* (data base FAO dan SEApplant). Teori pasar menjelaskan bahwa terjadinya transaksi barang dalam menentukan harga barang disebabkan adanya permintaan dan penawaran. Dalam pemasaran rumput laut secara garis besar permintaan dan penawaran terjadi di setiap lembaga pemasaran.

## 7.1. Memahami Penawaran Rumput Laut

### Perkembangan Produksi

Produksi rumput laut diproyeksikan rata-rata meningkat pertahun sebesar 32 % (dari Tahun 2010-2014) atau meningkat sebesar 392% dari Tahun 2009 ke Tahun 2014. Proyeksi tersebut masing-masing berturut-turut Tahun 2009 diproyeksikan meningkat menjadi sebesar 2.574.000, Tahun 2010 sebesar 2.672.800 ton, Tahun 2011 sebesar 3.504.200 ton, Tahun 2012 sebesar 5.100.000 ton, tahun 2013 sebesar 7.500.000 ton dan Tahun 2014 sebesar 10 juta ton.

Data statistik menunjukkan bahwa Tahun 2011 produksi rumput laut Nasional telah mencapai 5.170.201 ton atau naik sebesar 32% dari tahun 2010 sebesar 3.906.420 ton. Sedangkan data sementara tahun 2012 produksi rumput laut nasional mencapai 6,2 juta ton dengan tingkat capaian sementara sebesar 120% dari target tahun 2012 sebesar 5,1 juta ton.

Sentra produksi utama rumput laut masih didominasi oleh 10 Propinsi antara lain : Sulawesi Selatan (ex : Takalar, Jenoponto, Bantaeng, Luwuk dll), Sulawesi Tengah (Banggai Kepulauan, Banggai, Morowali, Parigi Moutong dll), NTB (Lombok Tengah, Lombok Barat, Lombok Timur, Sumbawa, Bima dll), NTT (Alor, Maumere, Rote Ndao, Sabu Raijua, Sumba Timur dll), Sulawesi Tenggara (Konawe Selatan, Kolaka, Buton), Jawa Timur (Madura, Situbondo, Banyuwangi dll), Maluku (Maluku Tenggara Barat, Maluku Barat Daya, Kepulauan Aru), Bali (Klungkung, Sulawesi Utara (Minahasa Utara) dan Gorontalo.

Tabel 14. Produksi Berbagai Jenis Rumput Laut di Indonesia Tahun 2010

No	Wilayah	(E.Cottoni + Glacillaria)	Eucheuma Cottoni	Glacillaria
1	Sumatera	4244	3784	460
2	Jawa	406528	362392	44136
3	Bali-Nusa Tenggara	811520	723414	88104
4	Kalimantan	45203	40296	4908
5	Sulawesi	1747998	1639220	108778
6	Maluku -Papua	66617	60386	7232
	<b>Total</b>	3082110	2829492	253618

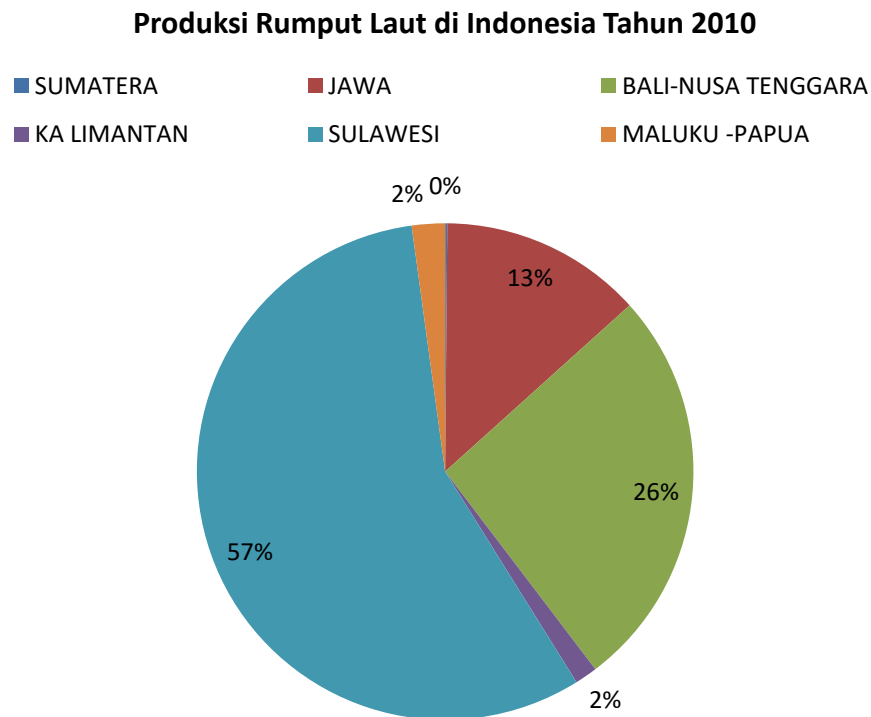
Sumber : Direktorat Jenderal Perikanan Budidaya Kementerian Kelautan dan Perikanan RI

Jenis rumput laut yang banyak diproduksi di Indonesia adalah Eucheuma Cottoni dan Glacilaria. Kedua jenis rumput laut ini tersebar di seluruh tempat produksi di Indonesia dengan luasan sebaran produksi yang bervariasi. Sebaran produksi yang terluas terdapat di wilayah Sulawesi yaitu 57 % pada tahun 2010. Kemudian berturut-turut di daerah Bali-NTB-NTT (26 %), Jawa sebanyak 13 %, Wilayah Maluku-Papua sebanyak 2 %, dan Kalimantan sebanyak 2 %.

Demikian pula bila dilihat dari masing-masing jenis rumput laut, sebaran produksinyapun bervariasi di keenam wilayah sebaran tersebut. Jenis rumput laut E.Cottoni yang paling banyak diproduksi di keenam wilayah produksi. Dapat diperkirakan bahwa jumlah produksi ini sangat berkaitan dengan luas wilayah budidaya rumput laut. Semakin luas wilayah budidaya tentunya akan memberikan hasil produksi yang semakin besar. Bila diurutkan wilayah produksi dari kedua jenis rumput laut tersebut menurut jumlah produksi yang tertinggi sampai yang terendah

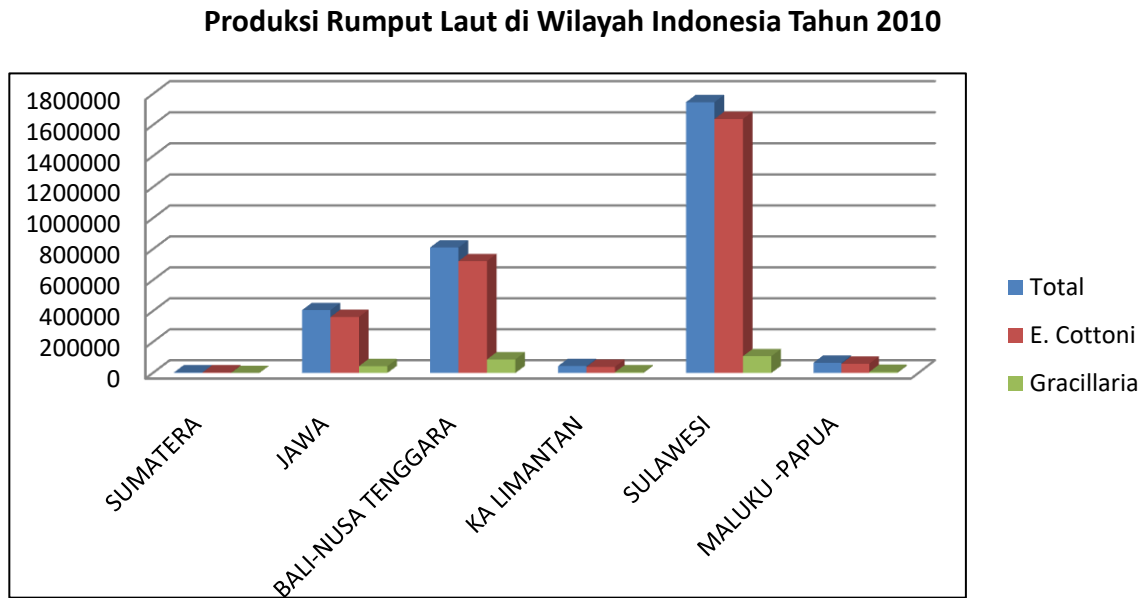
adalah berturut-turut dari wilayah Sulawesi, Bali-NTB-NTT, Jawa, Maluku-Papua, dan Kalimantan.

Luas wilayah produksi saat ini masih belum mencapai luas potensial yang bisa dimanfaatkan secara maksimal. Artinya produksi saat ini belum mencapai maksimal sesuai yang ditargetkan oleh pemerintah. Potensi produksi yang tinggi perlu mendapat dukungan dari semua pihak, karena bisa memberikan manfaat yang luas kepada berbagai bidang kehidupan masyarakat. Misalnya dapat menyerap tenaga kerja yang lebih banyak, tumbuhnya wirausaha-wirausaha baru, dan memberikan penghasilan bagi banyak orang.



**Gambar 18. Produksi Rumput Laut Menurut Wilayah di Indonesia Tahun 2010**

Sumber : Direktorat Jenderal Perikanan Budidaya Kementerian Kelautan dan Perikanan RI



**Gambar 19. Produksi Rumput Laut Menurut Jenisnya (E. Cottoni dan Gracilaria) di Indonesia Tahun 2010**

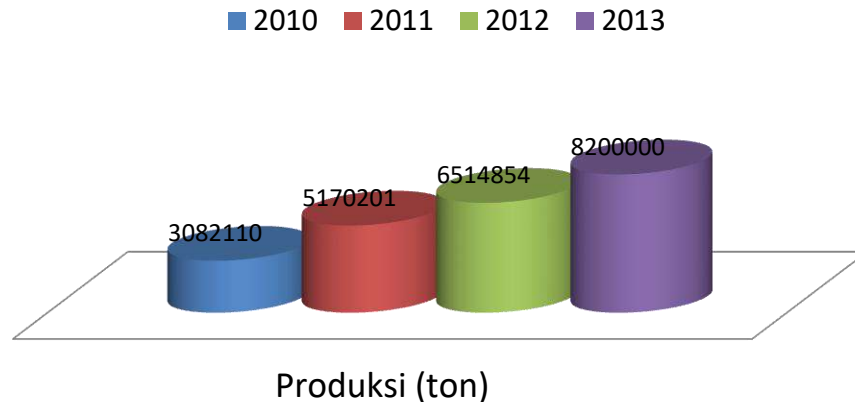
**Tabel 15. Target dan Realisasi Produksi Rumput Laut di Indonesia (jenis E. Cottoni dan Gracilaria)**

Tahun	Target (ton)	Realisasi (ton)
2010		3.082.110
2011	3.504.200	5.170.201
2012	5.100.000	6.514.854
2013	7.500.000	8.200.000*)

**Sumber:** *Direktorat Jenderal Perikanan Budidaya Kementerian Kelautan dan Perikanan*

\*) = angka sementara

## Produksi Rumput Laut di Indonesia (E.Cottoni + Gracilaria)



**Gambar 20. Produksi Rumput Laut Menurut Jenisnya (E. Cottoni dan Gracilaria) di Indonesia Tahun 2010 - 2013**

Dalam memahami produsen atau pedagang rumput laut tidaklah jauh berbeda dengan produsen barang-barang pertanian lainnya. Setiap produsen menginginkan penerimaan yang besar dengan biaya yang serendah mungkin untuk memperoleh laba yang maksimum. Keinginan memperoleh laba maksimum akan tercapai ketika harga rumput laut harus lebih besar dari pada biaya rata-rata rumput laut yang dikeluarkan ( $P \text{ (harga)} > AC \text{ (biaya rata-rata)}$ ). Dalam kasus yang terjadi di pulau Lombok bahwa produsen rumput laut telah mengeluarkan rata-rata biaya total sebesar Rp 3.777.500,- (dalam kasus metode rakit bambu ukuran  $(6 \times 7) \text{ m}^2$ ). Produksi yang diperoleh rata-rata 300 kg dalam satu kali proses produksi. Sehingga biaya rata-rata yang dikeluarkan sebesar Rp 1.575,-. Kemudian produsen dapat menjual rumput laut basah dengan harga sebesar Rp 2.500,- per-kilogram. Dengan demikian produsen sudah dapat memperoleh laba yang cukup dalam satu kali proses produksi. Jika dalam satu tahun produsen dapat memproduksi 8 kali, maka akan diperoleh keuntungan yang lebih besar.

Dari hasil perhitungan tersebut produsen telah mendapat keuntungan, namun keuntungan tersebut belum maksimum. Untuk memperoleh keuntungan yang maksimum seharusnya tambahan penerimaan (*marginal revenue*) sama dengan tambahan biaya (*marginal cost*). Inilah yang sering disebut sebagai efisiensi ekonomis. Tambahan penerimaan akan dapat dicapai apabila luas tanam ditambah.

### 7.2. Permintaan Rumput Laut

Permintaan barang merupakan cerminan dari perilaku konsumen, dimana bila konsumen ingin membeli suatu barang maka tujuannya adalah memaksimumkan kepuasannya. Untuk mencapai tingkat kepuasan yang tertinggi tersebut konsumen dihadapkan pada anggaran atau pendapatan yang dimilikinya. Dalam ruang lingkup yang lebih luas seperti sebuah negara maka anggaran tersebut tercermin dari pendapatan per-kapita penduduk. Bila pendapatan perkapita penduduk meningkat maka akan terjadi peningkatan permintaan barang. Jadi berarti pendapatan per-kapita penduduk akan berkaitan langsung dengan pertumbuhan ekonomi suatu Negara.

Pertumbuhan ekonomi global saat ini menunjukkan perlambatan. Beberapa Negara mengalami pertumbuhan negatif dan ada pula pertumbuhan ekonominya positif namun kecil. Hal yang demikian akan mempengaruhi permintaan barang untuk ekspor dan impor termasuk terhadap produk rumput laut.

Beberapa tahun yang lalu sekitar tahun 2005 sampai 2008 Indonesia termasuk pengeksport rumput laut terbesar di dunia yang kemudian menambah divisa Negara. Menurut Dahuri (2011) menyatakan Indonesia merupakan pengeksport rumput laut kering terbesar di dunia (37%), disusul oleh Chili (21%), China (13%), Peru (8%), Irlandia (6%), Filipina (5%), dan Islandia (2%) (Fishstat, 2007; UN-Comtrade, 2007). Dari 2005 – 2008, ekspor rumput laut Indonesia terus meningkat, dengan rata-rata pertumbuhan 14% per tahun (DKP, 2009). Ekspor Indonesia sebagian besar dalam bentuk rumput laut kering (dried seaweeds) dengan negara tujuan utama: China, Filipina, Vietnam, Hongkong, Korea Selatan, Denmark, dan Italia. Negara-negara pengimpor rumput laut terbesar di dunia: China (33%), Jepang (18%), AS (10%), Perancis (7%), Filipina (5%), Inggris (4%), Denmark (3%), lainnya (20%). Ekspor rumput laut China cenderung menurun, tetapi impornya justru kian meningkat. Selama 2005 – 2008 impor rumput laut China meningkat rata-rata 12% per tahun.

Pada 2008, impor rumput laut China yang mencapai 95.000 ton berasal dari: Indonesia (46%), Chili (27%), Peru (18%), dan Filipina (5%). Sebagai importir rumput laut terbesar kedua di dunia, pada 2008 Jepang mengimpor sebesar 52.000 ton yang dipasok oleh: China (53%), Chili (19%), dan Korsel (17%). Pangsa pasar rumput laut Indonesia di Jepang sangat kecil, hanya sebesar 0,6% (315 ton dried seaweeds) pada 2008. Sebab, sebagian besar impor rumput laut Jepang berupa jenis yang dapat langsung dikonsumsi. Pada 2008, AS mengimpor rumput laut sebanyak 29.400 ton dengan nilai sebesar US\$ 81 juta, yang berasal dari: Kanada (22%), Filipina (18%), Tanzania (14,5%), dan sisanya (45,5%) dari negara-negara lain. Pangsa pasar rumput laut Indonesia di AS hanya 4,1% (1.194 ton dried seaweeds) dengan nilai US\$ 843.000. Pangsa pasar rumput laut Indonesia di AS mengalami penurunan dibandingkan tahun 2007 yang mencapai 8,7%, bahkan pada 2006 sebesar 15,8%. Secara umum pasokan rumput laut AS dari Asia mengalami peningkatan, terutama dari Filipina dan China.

Selain beberapa negara importir utama rumput laut diatas, muncul pasar ekspor baru di berbagai negara, antara lain Rusia. Pada 2008 Rusia mengimpor 6.500 ton rumput laut, meningkat 35% dari tahun sebelumnya yang hanya 4.800 ton (US\$ 5 juta). Negara pemasok utama ke Rusia adalah China (97%), Korsel (1,2%), Inggris (0,5%), dan negara Asia lainnya (1,3%). Di Perancis, pangsa pasar rumput laut Indonesia menempati urutan-4 (11,4%). Pangsa pasar rumput laut Indonesia di Denmark berada pada urutan-2 (22%) setelah Tanzania (24%). Negara-negara Eropa yang mengimpor rumput laut secara signifikan adalah Denmark, Perancis, Inggris, dan Italia.

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 (rumput laut kering, karaginan dan agar) mencapai 126.177.521 kg meningkat sebesar 34% dari tahun sebelumnya yang mencapai angka 94.002.964 kg. Sedangkan nilai ekspor Tahun 2010 mencapai sebesar 155.619.562 US\$ meningkat 77 % Jika dibandingkan dari total nilai ekspor tahun sebelumnya yang mencapai 87.773.297 US\$ (Sumber : Statistik Ekspor-Impor Produk Perikanan tahun 2010).

Share ekspor rumput laut Indonesia terhadap kebutuhan rumput laut dunia mencapai 20,74%, dimana 51,71% diekspor ke negara China serta sisanya di ekspor ke Negara Philipina (12,28%), vietnam (7,70%), Chile (4,57%), UK (3,18%), USA (3,29%), Jerman (3,89%), Hongkong (1,46%), Korea (2,96%), Prancis (1,89%), dan negara lainnya (7,19%)

### **Permintaan Jenis Olahan Rumput Laut**

Permintaan rumput laut kering kurang 9.300 MT per tahun dan untuk kebutuhan industri di luar negeri 15.000 s.d. 20.000 MT per tahun. Pabrik pengolahan kerajinan rumput laut di Indonesia telah ada sejak tahun 1989. Sekarang ini ada 6 pabrik pengolahan rumput laut di Indonesia, karena itu pabrikan dan eksportir bersaing untuk memperoleh bahan baku rumput laut kering. Rumput laut sebagai salah satu komoditas ekspor merupakan sumber devisa bagi negara dan budidayanya merupakan sumber pendapatan petani nelayan, dapat menyerap tenaga kerja, serta mampu memanfaatkan lahan perairan pantai di kepulauan Indonesia yang sangat potensial. Industri rumput laut kian berkembang pesat seiring dengan kian meningkatnya kebutuhan akan olahan komoditas ini. Pemanfaatan rumput laut dalam industri pengolahan pangan maupun non pangan pun semakin beragam. Mulai dari suplemen rumput laut untuk kesehatan, bahan makanan, bahan baku produk kecantikan hingga bioenergi.

Prospek cerah industri olahan rumput laut tersebut antara lain bisa dilihat pada industri karaginan. Banyak permintaan ekspor dari negara-negara Eropa, sedangkan untuk produk siap pakai (*ready to use*) di Indonesia masih harus mengimpor dari luar negeri. “Permintaan pasar terhadap karaginan ini cukup besar. Satu perusahaan saja bisa membutuhkan kurang lebih 5 - 8 ton per bulannya, khususnya perusahaan makanan.

Perkembangan bisnis produk olahan rumput laut peluangnya sangat besar. Menurutny, banyak negara-negara Eropa, Amerika, dan Jepang membutuhkan tepung agar-agar untuk proses bahan baku industri pangan dan non pangan. Jepang misalnya, membutuhkan kurang lebih 3.000 ton per tahun tepung agar-agar sebagai bahan baku makanan dan kosmetika. Prospek cerah juga kian didukung dengan melimpahnya bahan baku rumput laut di tanah air. Sayangnya, belum banyak yang berkecimpung di industri pengolahan, hanya kurang lebih 15 untuk pelaku industri karaginan di Indonesia. Dari jumlah industri pengolahan yang masih sedikit itu, kapasitas produksi industri rumput laut nasional pun rata-rata masih kecil. Perusahaan CV Ocean Fresh misalnya, hanya mampu memproduksi karaginan sekitar 1 ton per bulannya. Sedangkan untuk agar-agar, total kapasitas produksi perusahaan di Indonesia menurut kurang lebih sebesar 3.500 ton per tahun. dan hanya menjual 20 % ke luar negeri, sisanya paling besar untuk kebutuhan dalam negeri dengan produksi 150 ton tepung agar per bulannya.

Produk agar-agar tersebut, semuanya menjadi bahan baku makanan dari produk tepung sampai produk siap saji atau pun siap diolah menjadi agar-agar. “Kurang lebih 20 produk turunan yang sudah dipasarkan ke seluruh pelosok Indonesia dari Sabang sampai Merauke.

### **Lembaga dan Saluran Pemasaran Rumput Laut**

Abott dan Makehan (1990) menyatakan bahwa pemasaran produk pertanian dimulai pada saat petani merencanakan produknya untuk memenuhi permintaan pasar. Setelah panen, produk tidak selamanya langsung dapat dinikmati oleh konsumen karena beberapa alasan. Salah satu alasannya adalah karena tempatnya yang jauh dari pusat konsumsi sehingga diperlukan transportasi untuk membawanya, selain itu karena tempatnya yang tersebar, menyebabkan



diperlukannya lembaga pemasara untuk memindahkan produk tersebut dari pusat produksi ke pusat konsumsi. Demikian juga halnya dengan komoditi rumput laut, tempatnya yang jauh dari pusat konsumsi dan letaknya tersebar, meyebabkan diperlukan jasa pedagang perantara atau lembaga pemasaran.

Sebagai contoh kasus yang terjadi di Provinsi Nusa Tenggara Barat, lembaga pemasaran yang terlibat dalam pemasaran rumput laut antara lain petani, pedagang pengumpul desa, pedagang besar dan eksportir.

Nelayan merupakan pihak pertama dari pemasaran produk rumput laut. Dalam pemasaran hasil rumput laut, pedagang pengumpul desa langsung mendatangi nelayan sebagai tempat menjual produk, dimana pedagang pengumpul desa ini merupakan penyalur produk berikutnya. Dari pedagang pengumpul desa akan membawa rumput laut tersebut ke pedagang besar. Kemudian disalurkan kembali ke pedagang antar daerah.

Jadi dalam pemasaran rumput laut ada beberapa lembaga yang terlibat diantaranya nelayan (produsen), pedagang pengepul desa, pedagang besar, pedagang antar daerah, dan eksportir.

Biasanya Rumput laut diperjual belikan dalam bentuk kering, walaupun sebagian ada juga yang menjual basah dan ini biasanya digunakan untuk bibit. Namun sebagian besar rumput laut dijual dalam bentuk kering. Hal ini sangat dipengaruhi oleh volume produksi yang begitu tinggi ketika terjadi panen raya, sehingga produsen tidak mampu mempertahankan rumput laut dalam bentuk basah. Inilah satu-satunya alasan mengapa produksi rumput laut dijual dalam bentuk basah.

Berkaitan dengan hal ini, Syahyuti (1998) menyatakan bahwa ada dua pandangan yang dilekatkan pada peranan kaum pedagang terhadap masyarakat petani. Pada sisi negatif, pedagang dipandang mengambil keuntungan terlalu banyak, sehingga pedagang dianggap telah mengambil bagian petani. Dengan perannya semakin besar (monopsoni atau oligopsoni), pedagang semakin sulit untuk dikendalikan. Pada sisi positif, semakin kuat seorang pedagang, jaringan pemasaran akan semakin meluas, sehingga pasar semakin berkembang, artinya petani juga mendapatkan dampak positif dengan semakin berkembangnya perdagangan, sekurangnya dengan adanya kepastian pemasaran, meskipun tidak dalam kepastian harga.

Saluran pemasaran Rumput Laut dapat berlangsung melalui berbagai saluran. Menurut hasil penelitian Suparmin (2014) (kasus di pulau Lombok) menyebutkan bahwa saluran pemasaran dimulai dari produsen (nelayan) menuju ke pedagang pengumpul (pengepul) desa kemudian menuju ke pedagang besar dan di ekspor. Kedua: dari Produsen menuju pedagang pengumpul desa kemudian ke pengecer selanjutnya ke Industri Rumahtangga. Ketiga: dari produsen menuju ke pedagang besar kemudian menuju ke pedagang antar pulau. Saluran pemasaran ini akan bisa sama atau berbeda di setiap daerah penghasil rumput laut.

## Bab VIII. KESEIMBANGAN EKONOMI RUMAHTANGGA

*Tujuan Bab VIII adalah untuk memahamai kemampuan rumahtangga dalam memenuhi kebutuhan hidup baik untuk pangan maupun non pangan dari pendapatan yang dihasilkan. Kemampuan menghasilkan pendapatan tergantung dari curahan waktu kerja yang dikeluarkan oleh rumahtangga.*

Sebagai suatu rumahtangga tentunya keputusan untuk mengambil peluang dan kesempatan untuk meningkatkan produktifitas dan pendapatan keluarga sangat tergantung dari perilaku rumah tangga sendiri dan tata nilai yang sudah berkembang di tengah masyarakatnya. Menurut King dalam Halide (1981) dalam Teori ekonomi rumahtangga (*household economics theory*) menganggap bahwa kegiatan yang dilakukan oleh setiap anggota rumahtangga merupakan keputusan rumahtangga dan setiap anggota rumahtangga dalam mengalokasikan waktunya dihadapkan pada tiga pilihan, yaitu waktu untuk bekerja di pasar, waktu untuk kegiatan rumahtangga dan waktu untuk kegiatan fisiologis.

Dalam teori ekonomi rumahtangga, khususnya yang berkaitan dengan ekonomi produksi; faktor modal dan keterampilan menjadi faktor pembatas bagi rumahtangga miskin (Sudibyo, 1995). Tambahan pekerjaan di luar aktifitas pekerjaan pokok (missal rumahtangga petani dan nelayan) dengan membawa penghasilan dan pengalaman kerja (baca: keterampilan) diduga akan berpengaruh positif terhadap aktivitas ekonomi rumahtangga, baik terhadap waktu kerja, pendapatan dan pengeluaran, sekaligus terhadap keseimbangan ekonomi rumahtangga. Bila dugaan ini benar, berarti hal ini memperkuat hipotesis teori ekonomi rumahtangga.

Secara struktual masyarakat pedesaan seperti petani dan nelayan dan kegiatan ekonominya (pertanian dan perikanan) memiliki sistem ekonomi yang bermiripan. Ciri-ciri pokok komunitas produsen ini adalah sifat usahanya berskala kecil dengan peralatan dan organisasi pasar yang sederhana, sebagian besar menyandarkan diri pada produksi yang bersifat subsisten, dan memiliki corak keragaman dalam tingkat dan perilaku ekonominya. Walaupun karakteristik aktifitas produksi nelayan dan petani berbeda, tetapi dalam beberapa hal terdapat kesamaan yang bersifat umum. Kedua komunitas tersebut sangat rentan secara ekonomi terhadap timbulnya ketidakpastian yang berkaitan dengan musim-musim produksi.

Hasil studi Suparmin dan Siddik (2008) mengungkapkan bahwa anggota rumah tangga petani yang bekerja sebagai Tenaga Kerja Indonesia (TKI) telah menyebabkan keseimbangan ekonomi rumah tangga meningkat. Ini artinya bahwa dengan kondisi ekonomi rumah tangga yang terbatas menyebabkan anggota rumah tangga harus mencari pekerjaan di luar kegiatan usahataniannya, sehingga pekerjaan di luar kegiatan pokok memberikan kontribusi terjadinya perubahan dalam perilaku dan keseimbangan ekonomi rumah tangga.

Teori keseimbangan subyektif (*subjective equilibrium theory*) pertama kali dikemukakan oleh Nakajima (1969) dengan menggunakan rumahtangga petani sebagai unit analisisnya. Dalam teorinya diasumsikan bahwa tenaga kerja bisa diperjual-belikan, sehingga memungkinkan petani dan nelayan bekerja di luar usaha pokoknya. Pasar kerja diasumsikan dalam keadaan persaingan sempurna. Usaha nelayan dianggap sebagai perusahaan yang berusaha memaksimalkan keuntungan; dan tenaga kerja dianggap sebagai buruh yang berusaha memaksimalkan kepuasan atau *utility*. *Utility* didifinisikan sebagai fungsi dari jumlah waktu kerja rumahtangga dalam waktu tertentu dan pendapatan yang diperoleh pada periode yang sama

dengan kendala pendapatan yang diperoleh dari hasil kerja. Keseimbangan subyektif tercapai pada saat marginal produk tenaga kerja dalam usaha nelayan dan marginal produk tenaga kerja di luar usaha nelayan sama dengan tingkat upah.

Model keseimbangan subyektif Nakajima di atas, selanjutnya dikembangkan oleh ahli-ahli lain, seperti Kuroda dan Yotoupoulus (1980) dengan memisahkan sisi produksi dengan sisi konsumsi. Dari sisi produksi, usaha untuk memaksimumkan keuntungan menurunkan penawaran terhadap output dan permintaan terhadap tenaga kerja. Keduanya merupakan fungsi dari tingkat upah, harga barang, kapital. Dari sisi konsumsi, usaha untuk memaksimumkan utility menurunkan penawaran terhadap tenaga kerja yang merupakan fungsi dari tingkat upah, harga output, keuntungan, jumlah anggota keluarga yang bekerja, jumlah seluruh anggota keluarga dan pendapatan dari luar pencurahan tenaga kerja.

Reynold (1978), mengemukakan bahwa alokasi waktu kerja dipengaruhi oleh banyak faktor, diantaranya adalah oleh : (a) pola hidup, (b) pemilikan asset produktif; (c) keadaan sosial ekonomi; (d) tingkat upah; dan (e) karakteristik yang melekat pada setiap individu. Pola hidup mengandung pengertian yang sangat luas dan terbentuk oleh berbagai kondisi yang melekat, seperti faktor etnis, agama dan kehidupan bertetangga. Karakteristik yang melekat pada setiap individu dapat ditinjau dari umur, tingkat pendidikan atau keahlian.

Menurut Evenson et.al. (1980) alokasi waktu kerja anggota rumahtangga selain dipengaruhi oleh tingkat upah, harga bahan baku yang dibeli di pasar, harga faktor produksi dalam rumahtangga, seperti keterampilan, modal dan teknologi rumahtangga serta pendapatan dari luar curahan waktu kerja. Pendapatan dari luar pencurahan tenaga kerja, menurut Shand (1986) berasal dari *property income* seperti dari penyewaan asset tanah, rumah atau barang; dan dapat pula dari *transfer income*, seperti subsidi, pemberian.

Menurut Sudibyo (1995), produksi atau produktivitas merupakan fungsi dari tenaga kerja, kapital dan keterampilan. Bagi rumahtangga miskin, modal yang dimiliki hanya tenaga kerja, sehingga sulit diharapkan bisa bersaing dengan rumahtangga yang menguasai kapital dan keterampilan. Karena itu, hasil bekerja di luar pekerjaan pokok diduga akan meningkatkan aktivitas ekonomi rumah tangga.

Jadi pengertian keseimbangan ekonomi rumahtangga adalah suatu kondisi dimana rumahtangga mempunyai kemampuan untuk memenuhi kebutuhan rumahtangga baik untuk pangan maupun non pangan melalui curahan waktu kerja yang ia gunakan untuk memperoleh penghasilan. Dengan kata lain semua pengeluaran rumahtangga dapat dipenuhi melalui pendapatan yang diperoleh dari curahan waktu kerja rumahtangga.

### 8.1. Alokasi Waktu Kerja Rumahtangga Nelayan

Alokasi waktu kerja adalah jumlah jam kerja yang dicurahkan oleh anggota rumah tangga untuk tujuan produktif atau untuk memperoleh penghasilan, baik dari kegiatan pokok maupun kegiatan tambahan (sampingan). Secara teoritis penambahan kegiatan dalam rumahtangga akan menambah curahan waktu kerja bagi rumah tangga. Curahan waktu kerja dapat dirumuskan dalam persamaan berikut.

$$W_t = W_p + W_s \dots\dots\dots (15)$$

Keterangan:  $W_t$  = total waktu kerja rumahtangga

$W_p$  = waktu kerja rumahtangga dari pekerjaan pokok

Ws = waktu kerja rumahtangga dari pekerjaan sampingan

Sebagai gambaran dalam bahasan ini, saya sampaikan hasil penelitian Suparmin (2014) pada rumahtangga Nelayan di Kabupaten Lombok Tengah. Hasil penelitian menunjukkan bahwa sebelum ada tambahan kegiatan budidaya umput laut, rata-rata waktu kerja yang dicurahkan oleh rumah tangga nelayan sebesar 1395,95 jam. Setelah ada tambahan kegiatan budidaya rumput laut, rata-rata waktu kerja yang dicurahkan rumah tangga nelayan sebanyak 1434,63 jam. Tambahan waktu kerja ini diukur dalam satu sampai dua kali produksi rumput laut yaitu dalam waktu 30 sampai 60 hari. Rentang waktu tersebut dimulai dari rumput laut ditanam sampai dengan panen. Selama pelaksanaan budidaya rumput terjadi penambahan waktu kerja nelayan rata-rata sebesar 38,68 jam. Tambahan waktu ini dilakukan mulai dari membuat rakit selama 8,41 jam, mengikat bibit selama 3,22 jam, menanam selama 1,44 jam, dan memelihara rumput laut selama 25,61 jam. Bila kita mengukur jumlah hari kerja yang telah dicurahkan oleh rumahtangga nelayan, maka dapat diukur jumlah hari kerja yang dicurahkan yaitu sebanyak 205 hari (1434,63 dibagi 7) dengan asumsi rumahtangga nelayan menggunakan waktu 7 jam sehari. Suatu hal yang menarik perhatian adalah setiap nelayan mengharapkan dengan curahan waktu yang relatif rendah dapat menghasilkan pendapatan yang relatif tinggi. Sebagai contoh adalah kegiatan menangkap benih lobster. Waktu yang digunakan sedikit yaitu menyiapkan alat tangkap dari bahan yang sederhana (kertas semen) kemudian memasangnya pada siang atau sore hari dan memeriksa kembali pada keesokan harinya. Berarti selama ini (sebelum adanya kegiatan budidaya rumput laut) rumahtangga nelayan menggunakan waktunya untuk bekerja mencari ikan dengan waktu rata-rata sebanyak 180 hari. Oleh karena itu masih ada waktu yang cukup banyak tersedia bagi nelayan untuk meningkatkan kegiatan di luar aktivitas sehari-hari sebagai nelayan dalam rangka untuk menambah pendapatan rumah tangga mereka.

## 8.2. Pendapatan Rumahtangga

Pendapatan rumahtangga ditentukan oleh curahan waktu kerja rumah tangga yang bersangkutan, terutama rumahtangga yang tidak mempunyai modal dan ketrampilan selain ketrampilan sebagai petani atau nelayan. Pendapatan yang berasal dari curahan waktu kerja dalam hal ini disebut sebagai *labor income*. Selain itu pendapatan rumah tangga ditentukan oleh penghasilan yang berasal dari luar curahan tenaga kerja disebut sebagai *non labor income*, seperti transfer dari pihak lain, penyewaan aset termasuk bunga modal. Persamaan berikut dapat menjelaskan tentang pendapatan rumahtangga.

$$Y_t = Y_p + Y_s \dots\dots\dots(16)$$

Dimana :  $Y_t$  = pendapatan total rumahtangga

$Y_p$  = pendapatan rumahtangga dari pekerjaan pokok

$Y_s$  = pekerjaan rumahtangga dari pekerjaan sampingan

Untuk menjelaskan persamaan tersebut dapat saya berikan contoh hasil penelitian Suparmin, dkk (2014). Pendapatan rumah tangga nelayan sangat tergantung dari hasil tangkapan umum yaitu dari menangkap ikan di perairan umum dan hasil tangkapan biasanya berupa cakalang, lemuru, gurita, cumi-cumi, tongkol, dan teri. Sementara tangkapan dari jaring diperoleh hasil berupa kepiting atau rajungan. Hasil tangkapan yang lain adalah berupa benih lobster. Hasil tangkapan ini cukup besar dan menarik dari sebagian besar nelayan, karena dengan memasang alat tangkap sederhana akan diperoleh penghasilan yang cukup besar.

Perubahan pendapatan rumah tangga nelayan sejak melaksanakan budidaya rumput laut secara keseluruhan belumlah bisa dikatakan terjadi perubahan yang signifikan, karena tambahan pendapatan dari rumput laut tersebut tidak terlalu besar. Tambahan Pendapatan tersebut hanya baru sebatas untuk memenuhi kebutuhan hidup sehari-hari. Tetapi jika pendapatan tersebut untuk investasi budidaya rumput laut yang lebih besar belumlah tercukupi.

### 8.3. Pengeluaran Rumah Tangga Nelayan

Pengeluaran rutin rumah tangga nelayan ditentukan oleh pendapatan rumah tangga dan perilaku konsumtif dari rumah tangga yang bersangkutan. Pengeluaran rumah tangga nelayan secara garis besar dapat dibagi menjadi dua yaitu pengeluaran untuk pangan dan pengeluaran non pangan. Untuk melihat distribusi pengeluaran rumahtangga dapat dijelaskan dalam persamaan berikut.

$$Pt = Pp + Pnp \dots\dots\dots(17)$$

Dimana:  $Pt$  = total pengeluaran rumahtangga

$Pp$  = pengeluaran rumahtangga untuk pangan

$Pnp$  = pengeluaran rumahtangga untuk non pangan

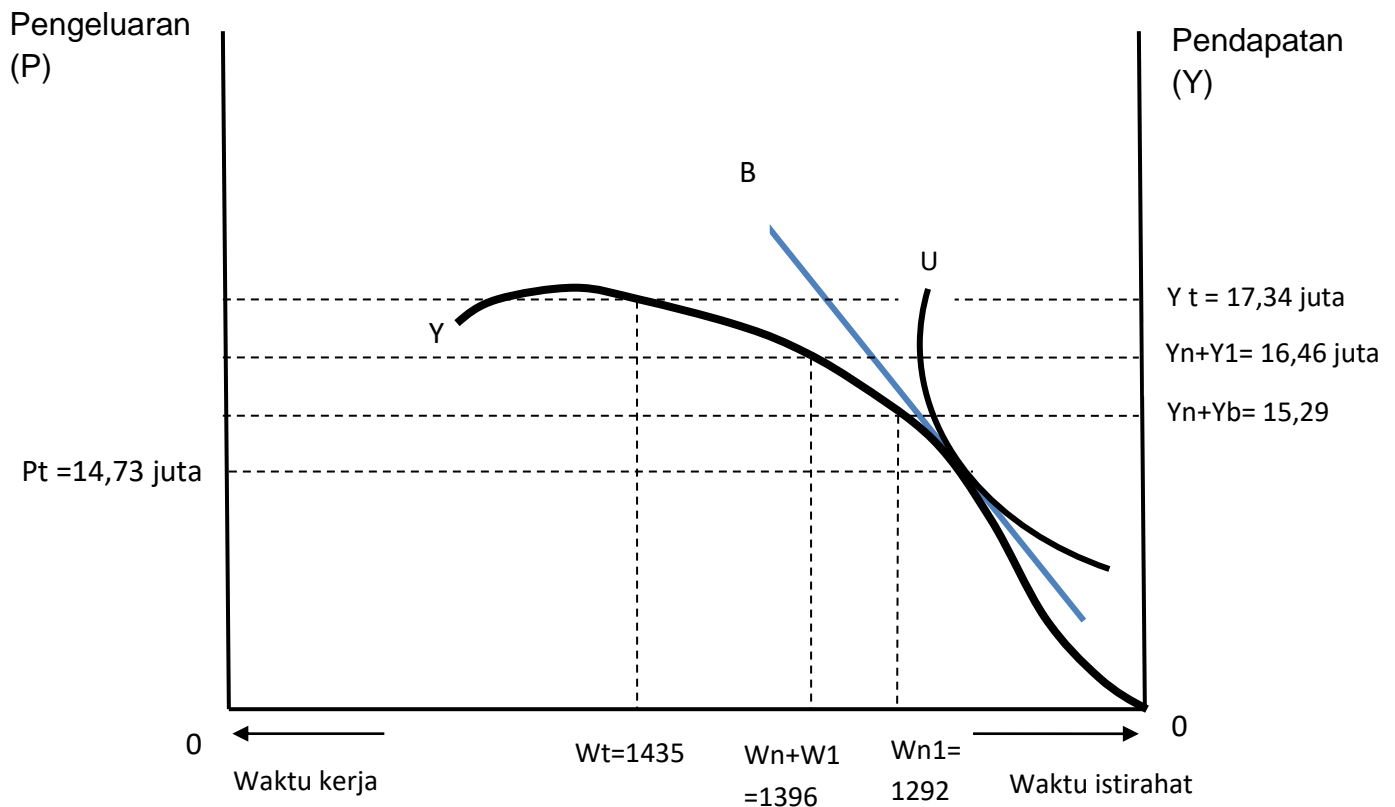
Untuk menjelaskan persamaan tersebut ada baiknya kita mengambil contoh hasil penelitian Suparmin, dkk (2014) di kabupaten Lombok Tengah. Pengeluaran rumah tangga nelayan terbesar bersumber untuk pangan yaitu 72,92 %, dan pengeluaran terbesar dari pangan ini adalah untuk beras sebesar 30,96 %. Ini menunjukkan bahwa rumah tangga nelayan masih tergolong keluarga miskin, karena menurut hukum Engel (*Engels Law*) semakin besar proporsi pengeluaran rumah tangga untuk bahan makanan, maka semakin miskin rumah tangga yang bersangkutan. Ini semakin menjelaskan bahwa rumah tangga nelayan yang memiliki mata pencaharian sebagian besar di sektor perikanan mempunyai kondisi ekonomi yang lemah. Hal ini banyak disebabkan oleh kesempatan kerjanya yang masih terbatas.

### 8.4. Keseimbangan Ekonomi Rumahtangga Nelayan

Keseimbangan ekonomi rumahtangga nelayan merupakan kondisi dimana pendapatan dan pengeluaran rumahtangga nelayan sama besarnya dalam periode waktu tertentu. Keseimbangan ekonomi rumahtangga nelayan akan selalu berubah dalam periode waktu tertentu. Keseimbangan ekonomi ini bisa naik bisa turun pada periode waktu yang berbeda. Untuk memberikan gambaran yang nyata maka kita gunakan hasil penelitian Suparmin, dkk (2014).

Berdasarkan hasil analisis deskriptif dan regresi tentang waktu kerja, pendapatan, dan pengeluaran rumah tangga nelayan tersebut menunjukkan bahwa adanya tambahan kegiatan budidaya rumput laut telah merubah perilaku dan keseimbangan ekonomi anggota rumah tangga nelayan dalam skala yang kecil, atau secara statistik belum signifikan, namun hanya sebagian saja. Hal ini dapat dilihat dari pola alokasi waktu kerja, pola pendapatan, dan pola pengeluaran.

Sebagaimana hasil penelitian sebelumnya, para nelayan yang berasal dari pulau Lombok pada umumnya berasal dari rumah tangga miskin, dimana pendapatan dan kebutuhan hidup anggota rumah tangganya sangat tergantung pada curahan waktu kerja dari tenaga kerja yang terdapat dalam rumah tangga tersebut. Setelah mendapat tambahan kegiatan budidaya rumput laut, pola konsumsi rumah tangga tidak banyak berubah, karena pendapatan yang diperoleh dari rumput laut belum begitu besar. Sehingga keseimbangan ekonomi rumah tangga meningkat sangat kecil, tetapi pada posisi yang lebih tinggi dari sebelumnya.



Gambar 21. Curahan Waktu Kerja , Pendapatan, dan Pengeluaran Rumah Tangga Nelayan

Keterangan:  $Y_n$  = pendapatan dari mencari ikan  
 $Y_1$  = pendapatan dari luar nelayan  
 $Y_b$  = pendapatan dari usaha budidaya rumput laut  
 $Y_t$  = pendapatan total nelayan setelah ditambah dari rumput laut  
 $P_t$  = pengeluaran total nelayan  
 $U$  = utilitas  
 $B$  = anggaran belanja nelayan  
 $W_n$  = waktu kerja di nelayan  
 $W_1$  = waktu kerja di luar nelayan  
 $W_{n1}$  = curahan waktu kerja dari kegiatan nelayan dan budidaya rumput laut  
 $W_t$  = Total curahan waktu kerja rumah tangga nelayan

Gambar 21. Menunjukkan bahwa curahan waktu kerja rumah tangga nelayan sebelum budidaya rumput laut sebesar 3,88 jam per-hari atau 1.396 jam dalam setahun. Dari curahan waktu kerja yang dicurahkan oleh rumah tangga nelayan diperoleh pendapatan sebesar Rp16.462.122. Setelah nelayan diberikan tambahan kegiatan budidaya rumput laut, waktu kerja nelayan bertambah 38,68 jam dalam waktu 60 hari kerja atau rata-rata 0,64 jam per hari. Berarti curahan waktu kerja rumah tangga nelayan bertambah menjadi 1.435 jam atau rata-rata 3,98 jam per hari. Dengan tambahan kegiatan nelayan ini maka bertambah pendapatannya rata-rata

sebesar Rp 877.585,- sehingga total pendapatan dari kegiatan nelayan sebesar Rp 15,29 juta. Ini artinya keseimbangan ekonomi rumah tangga nelayan meningkat sedikit saja. Tetapi bila dibandingkan dengan pengeluarannya sebesar Rp 14,73 juta, maka pendapatan rumah tangga nelayan masih diatas pengeluarannya.

## BAB IX. PENGEMBANGAN BISNIS RUMPUT LAUT

*Bab 9 ini membahas tentang potensi pengembangan rumput laut, bagaimana perkembangan pasarnya, dan strategi pengembangannya.*

### 9.1. Potensi Areal Pengembangan

Indonesia sebagai Negara kepulauan dengan Jumlah 17.504 pulau dan panjang garis pantai Mencapai 81.000 km memiliki potensi yang sangat besar bagi pengembangan komoditi rumput laut, dimana kegiatan pengembangannya telah dilakukan di seluruh perairan Indonesia mulai, dari Nangroe Aceh Darusalam sampai dengan Papua. Luas indikatif lahan yang dapat dimanfaatkan untuk budidaya komoditas rumput laut Indonesia mencapai 769.452 ha. Dari jumlah itu, baru sekitar 50% atau seluas 384.733 ha yang secara efektif dimanfaatkan, dan akan terus dimanfaatkan sehingga target produksi tahun 2014 sebesar 10 juta ton dapat dicapai.

Perairan Indonesia hampir menguasai 65 % potensi perairan *coral triangle* yang potensial untuk tumbuh kembangnya berbagai jenis rumput laut khususnya jenis *Kappaphycus alvarezii*, jauh mengungguli potensi negara-negara lainnya yaitu berturut-turut Philipina sebesar 15%, Kepulauan Solomon 7%, Malaysia 5%, Papua Nugini 5% dan Timor Leste sebesar 1%. Berbagai jenis rumput laut ekonomis tinggi dan telah berhasil dibudidayakan di Perairan Indonesia secara umum berasal dari jenis alga merah (*Rhodophyceae*) antara lain *Eucheuma cottonii* / *Kappaphycus alvarezii* doty (kappa karaginan), *E. Spinosum* (iota karaginan), dan *Gracilaria* sp (penghasil agar); *Ptylopora* (penghasil serat untuk kertas) dan *Halymenia* sp (lamda karaginan). Serta potensi jenis lain yang tersedia di alam dari jenis alga coklat seperti *Sargassum* sp (sebagai penghasil alginat). Luas area potensial untuk budidaya rumput laut mencapai 1.110.900 ha, sedangkan luas efektif perairan untuk pengembangan budidaya rumput laut diperkirakan mencapai 222.180 ha (20 % dari luas areal potensial). Dari luas efektif perairan laut tersebut, baru sekitar 18% saja yang telah dimanfaatkan, sehingga peluang pengembangan budidaya rumput laut masih sangat besar.

### 9.2. Perkembangan Pasar

Indonesia menguasai sekitar 50% produk rumput laut hasil budidaya di dunia yaitu untuk jenis *Eucheuma*, *Gracilaria* dan *Kappaphycus* (data base FAO dan SEApIant). 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 (rumpul laut kering, karaginan dan agar) mencapai 126.177.521 kg meningkat sebesar 34% dari tahun sebelumnya yang mencapai angka 94.002.964 kg. Sedangkan nilai ekspor Tahun 2010 mencapai sebesar 155.619.562 US\$ meningkat 77 %. Jika dibandingkan dari total nilai ekspor tahun sebelumnya yang mencapai 87.773.297 US\$ (Badan Pusat Statistik Indonesia, 2010).

Share ekspor rumput laut Indonesia terhadap kebutuhan rumput laut dunia mencapai 20,74%, dimana 51,71% diekspor ke negara China serta sisanya di ekspor ke Negara Philipina (12,28%), vietnam (7,70%), Chile (4,57%), UK (3,18%), USA (3,29%), Jerman (3,89%), Hongkong (1,46%), Korea (2,96%), Prancis (1,89%), dan negara lainnya (7,19%).

Selain tujuan ekspor, rumput laut juga dipasarkan di dalam negeri untuk memenuhi kebutuhan penduduk domestik Indonesia. Belum berkembangnya industri berbahan baku rumput laut merupakan faktor yang menyebabkan kebutuhan rumput laut di dalam negeri masih lebih



kecil dibandingkan dengan kebutuhan dalam negeri. Dengan berkembangnya teknologi dan kebutuhan manusia akan berbagai alternative pangan, maka pilihan terhadap rumput laut menjadi salah satu pilihan yang terbaik untuk mencukupi kebutuhan pangan alternatif. Pertimbangannya adalah sumberdaya yang tersedia untuk pengembangan industri rumput laut relatif murah dan mudah untuk dikerjakan.

### 9.3. Kapasitas dan Sentra Produksi

Perairan Indonesia merupakan perairan tropika yang kaya akan sumber daya plasma nutfah rumput laut (menurut ekspedisi oleh Van Bosse 1899-1900 mencapai 555 jenis), membuat komoditas rumput laut menjadi salah satu hasil laut yang diunggulkan dan dikembangkan secara luas, tersebar di seluruh wilayah perairan Indonesia (mencapai 384,73 ribu ha) dengan target produksi pada tahun 2014 sebesar 10 juta ton. Berdasarkan data di samping, tahun 2010 produksi tertinggi ditempati oleh Provinsi Sulawesi Tengah dengan jumlah 833.327 ton, kemudian diikuti oleh Provinsi Sulawesi Selatan (750.134 ton), Nusa Tenggara Timur (596.348 ton), Jawa Timur (383.580 ton) dan Nusa Tenggara Barat (152.534 ton).

Sentra produksi rumput laut di Indonesia sebenarnya dapat ditambah bila melihat kondisi dan struktur wilayah perairan Indonesia. Dimana garis pantai yang panjang dan luas diikuti dengan lekukan pantai yang berliku-liku, membuat potensi tumbuh kembangnya rumput laut sangat baik. Sehingga wilayah lain Indonesia dapat dikembangkan menjadi sentra produksi rumput laut. Dengan demikian produksi dan produktifitas rumput laut dapat dinaikkan guna memenuhi kebutuhan domestik maupun untuk tujuan ekspor.

### 9.4. Strategi Pengembangan

Untuk dapat merealisasikan potensi ekonomi rumput laut yang begitu besar untuk kemajuan dan kesejahteraan bangsa, maka diperlukan sejumlah program aksi berikut.

1. Penataan ruang pesisir dan lautan yang kondusif bagi keberhasilan usaha budidaya rumput laut, baik di tambak maupun di perairan laut.
2. Pengendalian pencemaran, baik yang berasal dari berbagai kegiatan yang berlangsung di wilayah pesisir maupun di daratan.
3. Semua pembudidaya rumput laut harus memenuhi *economy of scale* dan menerapkan *Best Aquaculture Practices*.
4. Pembangunan kebun bibit rumput laut yang unggul di setiap provinsi yang memiliki wilayah pesisir dan laut, yang jumlahnya disesuaikan kebutuhan setempat.
5. Pembangunan industri pengolahan rumput laut untuk memproses rumput laut kering menjadi produk antara dan produk akhir yang bernilai tambah tinggi, menciptakan *multiplier effects*, dan dapat menyerap bahan rumput laut kering.
6. Pemerintah mesti menyediakan skim kredit khusus yang lebih lunak dan murah untuk usaha rumput laut, seperti halnya yang selama ini berlaku untuk kelapa sawit.
7. Pemerintah dan masyarakat harus bekerjasama sinergis untuk menciptakan iklim investasi dan usaha yang kondusif, termasuk menyediakan infrastruktur, listrik, dan energi yang mumpuni.

## DAFTAR PUSTAKA

- Abott, J.C. dan J. P. Makeham, 1990. *Agricultural Economic and Marketing in The Tropics*. Longman. Essex
- Anggadiredja, J.T., A. Zatnika, Heri Purwoto, Sri Istini. 2006. *Rumput Laut*. Penebar Swadaya. Jakarta.
- Anonim, 2015. Hama dan Penyakit yang menyerang *Gracilaria* Sp.  
<http://ipulmujib.blogspot.com/2010/06/hama-dan-penyakit-rumput-laut-eucheuma.html>, Rabu 27 Mei 2015
- Anonim, 2013. Perkembangan Produksi Rumput Laut.  
[http://infoakuakultur.blogspot.com/2013/03/normal-0-false-false-false-in-x-none-x\\_6375.html](http://infoakuakultur.blogspot.com/2013/03/normal-0-false-false-false-in-x-none-x_6375.html), 28-4-2015)
- Badan Pusat Statistik, 2010. *Statistik Ekspor-Impor Produk Perikanan*. Badan Pusat Statistik Indonesia, Jakarta.
- Boedi Sarjana Yulianto, Badrudin (Tim WWF Indonesia), 2014. *Budidaya Rumput Laut . Gracilaria sp*. Penerbit WWF Indonesia. Versi 1 Juni 2014. ISBN: 978-979-1461-37-5
- Dahuri, Ruhmin, 2011. *Mengembangkan-Industri-Rumput-Laut-Secara-Terpadu*.  
[/https://dahuri.wordpress.com/2011/01/01/](https://dahuri.wordpress.com/2011/01/01/)
- Direktorat Jenderal Perikanan Budidaya Kementerian Kelautan dan Perikanan RI, 2015.
- Halide, 1981. *Pemanfaatan Waktu Luang Rumah tangga Petani di DAS Jeneberang Sulawesi Selatan*. Lembaga Penerbit Universitas Hasanuddin Ujung Pandang
- Hidayati, A., 2000. *Analisis Sistem Pemasaran dan Lembaga Penunjang Pemasaran Kaitannya dengan Pengembangan Produksi Rumput Laut Kabupaten Lombok Timur*. Tesis (Tidak Dipublikasikan). Program Pasca Sarjana IPB. Bogor
- Kadi Achmad dalam Sugiarto dan Sulistiono, 1990. *Pasca Panen Rumput Laut*. Balai Penelitian Biologi laut. LIPI Jakarta
- Koutsoyiannis, A., 1979. *Modern Microeconomics*. Second Edition. The Macmillan Press LTD. London.
- Limin Santoso dan Yudha Tri Nugraha, 2007. *Pengendalian Penyakit Ice-Ice Untuk Meningkatkan Produksi Rumput Laut Indonesia*. *Jurnal Saintek Perikanan* Vol. 3 No. 2, 2008 : 37 – 43
- Lipsey, R.G., Courant, P.N., Purvis, D.D., and Steiner, P.O., 1987. *Pengantar Mikroekonomi*. Binarupa Aksara. Jakarta.
- Nazam, Prisdininggo dan Suharman, 2004. *Dampak Pengkajian Budidaya Rumput Laut di Nusa Tenggara Barat*. Balai Pengkajian Teknologi Pertanian NTB.
- Nakajima, C., 1969. *Subsistence and Commercial Family farm. Some Theoretical Models of Subjective Equilibrium*. In Wharton J.R. (eds). *Subsistence Agri-culture and Economic Development*. Aldine Publishing Company. Chicago.
- Reynolds, L.G., 1978. *Labor Economic and labor Relation*. Printice Hall Englewoods Cliffs. New York.
- Sulistyo. 1988. *Hama, Penyakit dan Tanaman Pengganggu Pada Budidaya Rumput Laut Eucheuma*. Puslitbang Oceanologi, LIPI. Dalam : *Teknologi Budidaya Rumput Laut (Kappaphicus alvarezii)*.

- Safii, 2015.** Pemanenan Dan Pasca Panen Budidaya Rumput Laut. pusluh.kkp.go.id.  
<http://safii-perikananpati.blogspot.com/2013/04/pemanenan-dan-pasca-panen-budidaya.html>, RABU 27 Mei 2015
- Sudibyo, B., 1995. Substansi Kemiskinan dan Kesenjangan. Dalam: Kemiskinan dan Kesenjangan di Indonesia. Aditya Media, Yogyakarta.
- Suparmin dan Siddik, 2010. Perubahan Perilaku dan Keseimbangan Ekonomi Rumah Tangga TKI Pria dan TKI Wanita Setelah Kepulangannya ke Pulau Lombok. Agroteksos Jurnal Ilmiah Ilmu Pertanian, ISSN 0852-8286. Volume 20 No. 1 April 2010.
- Suparmin, 2014. Analisis Kebijakan Program Peningkatan Ketahanan Pangan Rumahtangga di Kabupaten Lombok Tengah. Agroteksos Jurnal Ilmiah Ilmu Pertanian, ISSN 0852-8286. Volume 24 No. 3 Desember 2014.
- Syahyuti, 1998. Beberapa Karakteristik dan Perilaku Pedagang Pemasaran Komoditas Hasil-Hasil Pertanian di Indonesia. Forum Agro Ekonomi



**Suparmin** dilahirkan pada tanggal 25 Juni 1960 di kota Gakranegara - Lombok - Nusa Tenggara Barat, adalah daerah yang dijuluki kota dagang. Penulis menyelesaikan pendidikan SD, SMP, SMU, dan S1 di kota Mataram yaitu kota yang dijuluki kota pelajar. Kemudian mendapat gelar Ir di Fakultas Pertanian Universitas Mataram pada tahun 1986. Gelar Magister Pertanian diperoleh dari Program Studi Agribisnis Fakultas Pertanian Universitas Gadjah Mada Yogyakarta. Gelar Doktor diperoleh dari Program Studi Ekonomi Pertanian Institut Pertanian Bogor. Saat ini sebagai tenaga pengajar dan peneliti di Program Studi Agribisnis Fakultas Pertanian Universitas Mataram.



Penerbit ARGAPUJI PRESS  
Jl. Berlian Raya, Klaster Rimani 11, BSA 2,  
Belencong, Gunung Sari, Lombok Barat NTB  
e-mail: sasakrengganis@gmail.com  
web site: www.argapuji.com

