

# **LAPORAN AKHIR**

## **Intensif Riset SINas 2016**

**MODEL PENGELOLAAN AGRIBISNIS RUMPUT LAUT TERPADU  
MELALUI *DESA INOVASI MANDIRI*  
SEBAGAI PELOPOR *INDUSTRI MARITIM* DAN IMPLEMENTASINYA  
DI PROVINSI SULAWESI TENGAH**

**Dr. Ir. DWI SULISTIAWATI,MP  
Dr.Ir. ZAKIRAH RAIHANI YALA, M.Si  
KASIM MANSUR,ST,M.Si**

**TEKNOLOGI PANGAN**  
**RISET PERIKANAN BUDIDAYA BERKELANJUTAN DAN PENGOLAHANNYA  
(RUMPUT LAUT)**

**RISET DASAR (RT)**

**UNIVERSITAS TADULAKO  
JLN. Sukarno Hatta KM 9. Palu- Sulteng 94118  
Telp ( 0451- 429738)  
SEPTEMBER 2015**

## HALAMAN PENGESAHAN

**Judul** : MODEL PENGELOLAAN AGRIBISNIS RUMPUT LAUT TERPADU MELALUI DESA INOVASI MANDIRI SEBAGAI PELOPOR INDUSTRI MARITIM DAN IMPLEMENTASINYA DI PROVINSI SULAWESI TENGAH

**Peneliti/Pelaksana**

**Nama Lengkap** : Dr. Ir. ZAKIRA RAIHANI YA LA, M.Si.

**Perguruan Tinggi** : Universitas Tadulako

**NIDN** : 0010026807

**Jabatan Fungsional** : Lektor Kepala

**Program Studi** : Budidaya Perairan

**Nomor HP** : 085241288614

**Alamat surel (e-mail)** : sakirahraihani@yahoo.com

**Institusi Mitra (jika ada)**

**Nama Institusi Mitra** : -

**Alamat** : -

**Penanggung Jawab** : -

**Tahun Pelaksanaan** : Tahun ke 1 dari rencana 1 tahun

**Biaya Tahun Berjalan** : Rp 115.000.000

**Biaya Keseluruhan** : Rp 115.000.000



**Ir. Donny M Mangitung, M.Sc, Ph.D**  
Nip. 19581124 198601 1 003

12 - 11 - 2016  
Ketua,

**(Dr. Ir. Zakira Raihani Ya La, M.Si.)**  
Nip 19680210 199703 2 001

Mengetahui  
Rektor Universitas Tadulako

**Prof. Dr. Ir. Muhammad Basir, SE, MS**  
NIP : 19610202 198903 1 001

## DAFTAR ISI

	Halaman
LEMBAR PENGESAHAN .....	i
DAFTAR ISI.....	ii
ABSTRAK.....	iii
BAB I. PENDAHULUAN.....	1
1.1. Latar Belakang.....	1
1.2. Tujuan dan Sasaran Penelitian.....	4
BAB II. METODE PENELITIAN.....	7
2.1. Lokasi dan Waktu Penelitian.....	7
2.2. Permasalahan Pokok dan Pendekatan Permasalahan.....	7
2.3. Road Map Penelitian.....	14
2.4. State Of The Art.....	15
BAB III. PROSPEK DAN DAMPAK MANFAAT.....	16
3.1. Daya Ungkit (Leveange) Riset.....	16
3.2. Manfaat Kegiatan Kegiatan Penelitian.....	17
BAB IV. LUARAN PENELITIAN BERJALAN.....	18
BAB V. HASIL DAN PEMBAHASAN.....	19
BAB VI. SIMPULAN.....	50
REFERENSI.....	51
LUARAN HASIL PENELITIAN.....	52

## ABSTRAK

Tujuan umum penelitian adalah menghasilkan model pengelolaan agribisnis rumput laut terpadu melalui **Desa Inovasi Mandiri** sebagai pelopor **industri maritim dan implementasinya** di Provinsi Sulawesi Tengah. Sedangkan tujuan khusus sebagai berikut: 1). Mengkaji tingkat pertumbuhan rumput laut dengan pemberian pupuk rumput laut tidak ekonomis. 2). Mengkaji kelayakan teknis lokasi pembudidayaan rumput laut pada Kab Donggala, Kab Parigi Moutong dan Kab Morowali. 3) Menganalisis kelayakan financial agribisnis rumput laut Di Provinsi Sulawesi Tengah. 4). Mengadakan pemberdayaan melalui pendampingan pelatihan pembuatan pupuk dari rumput laut tidak ekonomis pada masyarakat pembudidaya rumput laut pada Kab Donggala dan Kab Parigi Moutong. 5). Mengadakan pemberdayaan melalui pendampingan pelatihan pembuatan karaginan dan Agar dari rumput laut kepada masyarakat pembudidaya pada Kab Donggala dan Kab Parigi Moutong. 6) Menghasilkan jurnal terakreditasi nasional dan internasional. 7) Menghasilkan prototipe **pupuk rumput laut** tidak ekonomis. 8). Menghasilkan karaginan dan agar. 9) Menghasilkan buku teks **“RUMPUT LAUT”**.

Percobaan penggunaan pupuk rumput laut tidak ekonomis dilakukan di Lab Perikanan Fak Peternakan dan Perikanan Univ Tadulako Palu, diberikan pada rumput laut jenis *Gracillaria* sp. Penelitian dilakukan dengan 5 perlakuan dan 2 ulangan yang kesemuanya berjumlah 10 unit percobaan, sebagai berikut : 1. Pemberian pupuk rumput laut *Padina* sp pada budidaya *Gracillaria* sp; 2. Pemberian pupuk rumput laut *Gelidium* sp pada budidaya *Gracillaria* sp; 3. Pemberian pupuk Urea dan TSP pada budidaya *Gracillaria verrucosa* 4.; Tanpa pemberian pupuk 5. Pemberian pupuk rumput laut *Sargassum* sp pada budidaya *Gracillaria verrucosa*.

Hasil penelitian menunjukkan *Sargassum* sp memiliki kandungan unsure hara tertinggi meliputi Ca 0,43 %, K 0,32 %, Na 0,18%, Mg 0,09 %, P 0,12%, N tot 0,43 %, dan N –N<sub>03</sub> 0,45%, pada *Padina* sp kandungan Ca 0,48 %, K 0,28 %, Na 0,7 %, Mg 0,09 %, P 0,14 %, N tot 0,44 %, dan N –N<sub>03</sub> 0,48 %. Pada *Gelidium* sp kandungan Ca 0,51 %, K 0,37 %, Na 0,2 %, Mg 0,09 %, P 0,16 %, N tot 0,4 %, dan N –N<sub>03</sub> 0,43 %. Pertumbuhan mutlak *Padina* sp 40.3 gram, relative 0.80%/hari, produktifitas 0.038 g/m<sup>2</sup>/hari, sedangkan pada *Gelidium* sp pertumbuhan relative 0.82 %/hari, produktifitas 0.040 g/m<sup>2</sup>/hari dan pertumbuhan mutlak 41.60 gram. Pertumbuhan relative *Sargassum* 0,97 %/hari, pertumbuhan mutlak 50,4 gram dan produktifitas 0,048/(g/m<sup>2</sup>/hari. Kondisi parameter kualitas air dalam keadaan optimal, yaitu salinitas 26 – 29 ppt, suhu 26,7 -30 °C, DO 4.5-8,4 ppm, pH 4.4-8.6, nitrat 0.0036-0.0064 ppm dan Fosfor 0.004-0.09 ppm.

**Kata kunci : pupuk, rumput laut, karaginan, agar**

## **BAB I. PENDAHULUAN**

### **1.1. Latar Belakang**

Berdasarkan data BPS Provinsi Sulawesi Tengah, tingkat kemiskinan Provinsi Sulawesi Tengah pada Maret 2012 mencapai 15,4% atau berada di atas nasional sebesar 11,96%. Bila dilihat secara nasional, ketimpangan (*gap*) kemiskinan antar provinsi di Indonesia ternyata masih tinggi tingkat kemiskinan di Papua yang mencapai 31,11%. Ini menunjukkan bahwa konsep pembangunan yang dilakukan oleh pemerintah pusat masih menitikberatkan pada daerah tertentu seperti Jawa. Kemiskinan merupakan salah satu indikator yang cukup penting untuk melihat keberhasilan suatu daerah. Dalam kurun waktu tahun 2002 hingga 2011, persentase tingkat kemiskinan Provinsi Sulawesi Tengah cenderung mengalami peningkatan dengan trend melambat (BPS, 2013)

Pada tahun 2012, persentase kemiskinan tercatat sebesar 24,89%, jumlah ini meningkat cukup besar pada akhir tahun 2011 dengan tingkat kemiskinan mencapai 16,04%. Berdasarkan komposisinya, penduduk miskin banyak berdomisili di pedesaan dibandingkan perkotaan. Sementara berdasarkan pengeluarannya, penduduk miskin lebih banyak melakukan pengeluaran pada komoditas makanan seperti beras, rokok, telur, gula, mie instan, tempe, daging ayam ras, tahu dan bawang merah dibandingkan non makanan seperti perumahan, listrik, pendidikan dan angkutan. Berdasarkan pada hal tersebut, kebijakan pengendalian inflasi khususnya komoditas pangan menjadi hal yang sangat relevan untuk mencegah kenaikan harga yang terlalu tinggi dan mengurangi potensi penduduk hampir miskin masuk ke kategori miskin dan mengurangi beban penduduk yang telah masuk dalam kategori miskin.

Rumput laut (*sea weed*) adalah salah satu komoditas perikanan yang dapat digunakan untuk mendorong pertumbuhan ekonomi rakyat. Budidaya rumput laut tidak memerlukan teknologi yang tinggi, investasi cenderung rendah, menyerap tenaga kerja yang cukup banyak serta menghasilkan keuntungan yang relatif besar. Pengembangan usaha tersebut diharapkan dapat mengurangi angka pengangguran (*pro job*), meningkatkan pendapatan masyarakat (*pro growth*) serta pada gilirannya nanti dapat menekan angka kemiskinan (*pro poor*). Rumput laut merupakan salah satu komoditas unggulan yang mempunyai

pasar prospektif. Permintaan dunia yang cukup tinggi menyebabkan hasil produksi yang berasal dari alam tidak mencukupi, sehingga harus dilakukan upaya budidaya. Target tersebut dilakukan dengan mengembangkan lahan budidaya sebanyak 15.000 hektar hingga tahun 2009 dengan target produksi sebesar 0,4 juta ton untuk *Gracilaria* sp dan 1,5 juta ton basah untuk *Eucheuma* sp. Total produksi yang diharapkan sebesar 1,9 juta ton atau setara dengan 186.332 ton kering, sedangkan ekspor yang diharapkan sebesar \$ 111.501.000. Kenyataan di lapangan menunjukkan bahwa kegiatan budidaya rumput laut telah menyerap banyak tenaga kerja, membantu upaya pengentasan kemiskinan dan pada gilirannya membuka kesempatan pertumbuhan ekonomi masyarakat. Setidaknya, marjin usaha budidaya rumput laut jenis *Eucheuma* sp berkisar Rp 20.500.000/KK/0,5 Ha/Tahun sedangkan *Gracilaria* sp berkisar Rp 24.700.000/KK/Ha/Tahun. Marjin tersebut dapat saja semakin meningkat jika dibarengi dengan peningkatan produksi per satuan luas, ekspansi luasan, peningkatan kualitas serta potensi permintaan dunia yang semakin meningkat (Diskanlut 2013).

Menurut Djajadiredja dan Yunus dalam Ditjen Perikanan Budidaya (2005), budidaya *Gracillaria verrucosa*, dan jenis rumput laut lainnya, dapat dilakukan secara monokultur dan polikultur bersama ikan (finfish) di tambak. Dengan menggunakan sistem budidaya polikultur dapat meningkatkan efisiensi penggunaan lahan tambak dan pendapatan pembudidaya secara berkesinambungan. Budidaya ini didasari atas prinsip keseimbangan alam. Rumput laut berfungsi sebagai penghasil oksigen dan tempat berlindung bagi ikan-ikan dan udang dari predator dan sebagai biological filter. Ikan dan Ikan dan udang membuang kotoran yang dapat dipakai sebagai nutrisi oleh rumput laut. Rumput laut menyerap CO<sub>2</sub> terlarut hasil pernapasan ikan dan udang. Secara umum, kehadiran rumput laut dalam tambak udang/bandeng berdampak positif.

Beberapa jenis rumput laut itu dianggap memiliki nilai ekonomi yang rendah. Umumnya rumput laut yang kurang prospektif itu hidup liar di wilayah perairan Indonesia Timur, terutama di sekitar Pulau Sulawesi, Maluku, dan Papua. Kondisi ini memberi peluang untuk dijadikan pupuk yang mengandung unsur hara makro dan mikro cukup tinggi. Hal itu menjadi indikasi rumput laut mengandung senyawa yang bermanfaat bagi tanaman. Rumput laut jenis *Turbinaria* dan *Sargasum* memiliki unsur hara makro dan mikro yang cukup lengkap. Unsur hara makro di antaranya nitrogen, fosfor, kalium, kalsium, magnesium, dan sulfur. Sedangkan

unsur hara mikro antara lain besi, mangan, tembaga, seng, molibden, boron, dan klor (Anonim,2010). Unsur-unsur yang terkandung dalam pupuk rumput laut itu lebih banyak daripada pupuk urea yang dijual di pasaran.

Propinsi Sulawesi Tengah dengan panjang pantai berkisar 4.013 km meliputi Teluk Tomini, Teluk Tolo dan Selat Makassar mempunyai luas potensi pengembangan komoditas rumput laut sekitar 65.426 ha. Spesies dominan yang dibudidayakan adalah *Eucheuma cottonii* penghasil karaginoFit, sedangkan penghasil agarofit seperti *Gracilaria verrucosa* yang dibudidaya di tambak sedang dikembangkan. Pada tahun 2009 pengembangan usaha pembudidayaan rumput laut di Sulawesi Tengah diprediksi mencapai luas 7.851,12 Ha, pada tahun 2010 dapat mencapai luas 11.776,68 Ha, dan pada 2011 dapat mencapai luas 15.702,24 Ha (Diskanlut 2012). Sulteng memang memiliki garis pantai yang cukup panjang, yakni lebih dari 4.000 km. Panjang garis pantai ini berpotensi untuk pengembangan rumput laut. Rumput laut merupakan salah satu program unggulan di Sulteng. **Kementerian Kelautan dan Perikanan bahkan menjadikan Sulteng sebagai salah satu wilayah yang akan dijadikan pusat rumput laut di Indonesia.**

Prospek pengembangan rumput laut sesuai dengan program pemerintah, yaitu tahun 2011-2014 merupakan tahun yang cukup penting dalam pembangunan perikanan budidaya di Indonesia, karena pada tahun tersebut Kementerian Kelautan dan Perikanan menetapkan visi Pembangunan Kelautan dan Perikanan di Indonesia, yaitu **"Mewujudkan Indonesia Penghasil Produk Perikanan dan Kelautan Terbesar di Dunia Tahun 2015"** dan Dinas Perikanan dan Kelautan Provinsi Sulawesi Tengah **"Menuju Sulawesi Tengah Provinsi Rumput Laut 2012 dan"** grand strategi penancangan **"Gema Biru" (gerakan maju budidaya rumput laut)** serta *grand strategi* Kab Morowali hingga 2016 **"Mewujudkan Penataan Wilayah yang Berbasis Agribisnis Rumput Laut dengan Infrastruktur yang Handal"**. Sejalan dengan program pemerintah tersebut, maka perencanaan pembangunan industri pengolahan rumput laut dapat dijadikan motor penggerak ekonomi daerah dengan menyiapkan informasi peluang investasi khususnya di daerah penghasil rumput laut dan bandeng seperti Kabupaten Bangkep, Donggala, Morowali, dan Parimo.

Selama ini terjadi kesenjangan antara bisnis hulu dan hilir rumput laut. Pembudidaya merasa penyerapan industri pengolahan di dalam negeri minim. Tapi industri pengolahan alias hilir justru merasa suplai dari hulu terbatas karena petani

lebih memilih ekspor. Rumput laut termasuk salah satu dari empat cabang industri berbasis maritim yang menjadi fokus kementerian hingga lima tahun mendatang. Adapun tiga sektor lain, yaitu pengolahan ikan, galangan kapal, dan garam. "Suplai bahan baku ke industri pengolahan rumput laut terbatas karena masih diekspor dalam bentuk mentah. Data Kemenperin menunjukkan rendahnya produksi industri pengolahan rumput laut di dalam negeri. Produksi riil hanya sekitar 20.000 ton per tahun dari kapasitas terpasang 33.000 ton. Jumlah ini menunjukkan utilisasi baru di level 60,6% (Anonim, 2015). Utilisasi diyakini bisa mencapai 100% apabila seluruh bahan baku rumput laut diolah di dalam negeri. Pembudidaya cenderung memilih ekspor karena merasa harga jual ke luar negeri lebih menguntungkan daripada kepada industri pengolahan domestik.

## 1.2. Tujuan dan Sasaran Penelitian

Tujuan umum penelitian adalah menghasilkan model pengelolaan agribisnis rumput laut terpadu melalui **Desa Inovasi Mandiri** sebagai pelopor **industri maritim dan** implementasinya di Provinsi Sulawesi Tengah. Sedangkan tujuan khusus sebagai berikut:

1. Mengkaji tingkat pertumbuhan rumput laut dengan pemberian pupuk rumput laut tidak ekonomis
2. Mengkaji kelayakan teknis budidaya rumput laut
3. Menganalisis kelayakan finansial agribisnis rumput laut Di Provinsi Sulawesi Tengah.
4. Mengadakan pemberdayaan melalui pendampingan pelatihan pembuatan pupuk dari rumput laut tidak ekonomis pada masyarakat pembudidaya rumput laut pada Kab Donggala, Kab Parigi Moutong
5. Mengadakan pemberdayaan melalui pendampingan pelatihan pembuatan karaginan dan Agar dari rumput laut kepada masyarakat pembudidaya pada Kab Donggala, Kab Parigi Moutong
6. Menghasilkan jurnal terakreditasi nasional dan internasional
7. Menghasilkan prototipe **pupuk rumput laut** tidak ekonomis
8. Menghasilkan karaginan dan agar
9. Menghasilkan buku teks "**RUMPUT LAUT**"

Adapun sasaran adalah penelitian meliputi :

1. Selama ini rumput laut hanya dijual dalam kondisi kering saja hanya dipanen pada saat ada pembeli (Kab Donggala, Kab Parimo dan Kab Morowali). Ini sangat memprihatinkan karena tidak akan ada peningkatan harga bahkan jika produksi meningkat rumput laut tidak memiliki harga yang layak. Potensi dan produksi rumput laut jenis *Gracilaria* sp beberapa tahun ini mengalami peningkatan tetapi tidak diiringi dengan peningkatan sosial dan ekonomi masyarakat. Dengan adanya informasi baik potensi maupun produksi kedua komoditi tersebut maka dapat berguna bagi pembudidaya, masyarakat dan pemerintah daerah untuk mempertimbangkan langkah pengelolaan selanjutnya
2. Pembangunan bidang ekonomi yang dilakukan Pemerintah Daerah Provinsi Sulawesi Tengah diarahkan pada peningkatan skala ekonomi kerakyatan yang bertumpu pada penciptaan iklim investasi yang kondusif dengan rencana mengembangkan agroindustri yang berbasis produk pertanian, termasuk pada sub sektor perikanan dan kelautan. Dewasa ini perhatian pemerintah telah mulai tertuju pada upaya pemanfaatan sumberdaya pesisir dengan berbagai komoditas unggulan yang bernilai ekonomi tinggi, seperti rumput laut.
3. Kegiatan budidaya rumput laut selama ini tidak terlalu berdampak pada peningkatan pendapatan masyarakat. Ini disebabkan karena hasil penjualan rumput laut lebih banyak ditentukan oleh pembeli atau pengumpul dan yang paling utama hanya dijual kondisi panen kering saja belum ada olahan pasca panen. Agribisnis rumput laut ditentukan oleh pengelolaan dari hulu ke hilir, dalam hal ini pengelolaan pembudidayaan rumput laut dilakukan baik pada proses pembenihan kemudian proses pemeliharaan, panen, pasca panen, pengolahan dan yang tidak kalah pentingnya pemasarannya. Dengan pengelolaan yang baik dari hulu ke hilir diharapkan tercipta Desa Inovasi Mandiri berbasis rumput laut yang menjadi pilar industri maritim.
4. Pengelolaan dari hulu ke hilir dimulai dari bagaimana mengelola pembudidayaan rumput laut. Beberapa tahun ini terjadi penurunan produksi rumput laut karena kurangnya keterampilan penanganan pemeliharaan. Dengan pemanfaatan rumput laut tidak ekonomis sebagai pupuk yang kaya akan unsur makro dan mikro pada budidaya rumput laut diharapkan dapat

meningkatkan pertumbuhan yang pada akhirnya akan meningkatkan produksi. Jika diimbangi dengan pengolahan setelah panen dengan membuat karaginan ( *E. cottoni* ) dan agar (*Gracillaria* sp) akan memberi nilai tambah yang sangat berbeda nyata dibandingkan jika dijual hanya dalam kondisi kering. Jika ini diterapkan oleh pembudidaya disetiap sentra-sentra rumput laut di Sulawesi Tengah maka akan meningkatkan pendapatan yang pada akhirnya memperbaiki sosial dan ekonomi mereka, sehingga akan tercipta “**Desa Inovasi Mandiri**” yang terpadu yang bisa menjadi pelopor “**Industri Maritim**” di Sulawesi Tengah.

## **BAB II. METODE PENELITIAN**

### **2.1. Lokasi dan Waktu Penelitian**

Percobaan penggunaan pupuk rumput laut tidak ekonomis dilakukan di Lab Perikanan Fak Peternakan dan Perikanan Univ Tadulako Palu. Hasil penelitian akan diaplikasikan pada 2 kabupaten penghasil rumput laut terbesar di Provinsi Sulawesi Tengah meliputi Kab Parimo dan Kab Donggala. Kegiatan pemberdayaan melalui pendampingan pelatihan pembuatan pupuk rumput laut tidak ekonomis dan pembuatan olahan rumput laut berupa karaginan dan agar juga dilakukan pada kedua kabupaten tersebut diatas.

### **2.2. Permasalahan Pokok dan Pendekatan Permasalahan**

#### **2.2.1. Pengumpulan Data Primer**

##### **2.2.1.1. Menganalisis Pertumbuhan Rumput Laut Dengan Penggunaan Pupuk Rumput Laut Tidak Ekonomis ( *Padina sp*, *Gelidium sp*, dan *Sargassum sp*)**

Permasalahan yang paling mendasar adalah rendahnya pertumbuhan dan produktifitas rumput laut, penyebabnya antara lain umumnya pembudidaya dalam membudidayakan rumput laut tidak menggunakan pupuk (80-90% tidak menggunakan pupuk) sehingga pertumbuhannya tidak maksimal. Hasil penelitian ini diharapkan menjadi solusi terbaik adanya pupuk dari limbah rumput laut yang murah dan mudah penggunaannya.

Penelitian dilakukan dengan 5 perlakuan dan 2 ulangan yang kesemuanya berjumlah 10 unit percobaan sebagai berikut :

1. Pemberian pupuk rumput laut *Padina sp* pada budidaya *Gracillaria sp*
2. Pemberian pupuk rumput laut *Gelidium sp* pada budidaya *Gracillaria sp*
3. Pemberian pupuk Urea dan TSP pada budidaya *Gracillaria sp*
4. Tanpa pemberian apa-apa pada budidaya *Gracillaria sp*
5. Pemberian pupuk rumput laut *Sargassum sp* pada budidaya *Gracillaria sp*

Pupuk rumput laut diperoleh dengan membuat sendiri berasal dari rumput laut tidak ekonomis ( *Padina sp*, *Gelidium sp*, dan *Sargassum sp*) sedangkan pupuk urea dan TSP diperoleh secara komersil. Berikut teknik pembuatan pupuk dari rumput laut

1. Rumput laut dalam bentuk padat diawali dengan menghancurkan rumput laut sampai halus agar bakteri penghancur dalam proses fermentasi

dapat bekerja maksimal. Selain itu, senyawa laktosa (senyawa gula) dapat mudah menyatu. 2. Semua bahan baku pembuatan pupuk laut tersebut dicampur dan dimasukkan ke dalam wadah kedap udara semisal drum, plastik, atau tempat yang memungkinkan berlangsungnya proses fermentasi

2. Waktu optimal fermentasi untuk membuat pupuk rumput laut padat adalah sekitar dua minggu

### 2.2.1.2. Kelayakan teknis Budidaya *Gracillaria verrucosa*

Pengambilan data primer lainnya sebagai data pendukung dapat dilihat pada Tabel 1 berikut :

**Tabel 1. Jenis, Sumber Data dan Cara Pengumpulan Data**

No	Parameter	Jenis Data	Sumber Data	Cara pengumpulan data
<b>Potensi dan Produksi Rumput Laut</b>				
1	Potensi	Luas lahan	Pembudidaya	Data primer dan data
2		Teknologi budidaya	Pembudidaya	Data primer dan data
3		Peralatan budidaya	Pembudidaya	Data primer, kuesioner
4		Bibit	Pembudidaya	Data primer , kuesioner
5		Tenaga kerja	Pembudidaya	Dara primer, kuesioner
6	Produksi	Pasca panen	Pembudidaya	Data primer, kuesioner
7		Produksi/ panen dan produksi/ tahun	Pembudidaya	Data primer dan data
8		Harga rumput laut	Pembudidaya dan Pengolah	Data sekunder dan kajian literatur
9		Biaya budidaya sampai panen	Pembudidaya	Data primer
<b>Kualitas Air</b>				
10		Substrat	Lokasi budidaya rumput laut	Data primer, langsung di lapangan
11		Keterlindungan	Lokasi budidaya rumput laut	Data primer, langsung di lapangan
12		Kedalaman perairan	Lokasi budidaya rumput laut	Data primer, langsung di lapangan

13	Sifat fisis	Kecerahan	Lokasi budidaya rumput laut	Data primer, langsung di lapangan
14		Suhu perairan	Lokasi budidaya rumput laut	Data primer, langsung di lapangan
15		Padatan terlarut	Lokasi budidaya	Data primer, analisa laboratorium
16		Padatan tersuspensi	Lokasi budidaya	Data primer, analisa laboratorium
17	Sifat kimia dan predator	Salinitas	Lokasi budidaya rumput laut	Data primer, langsung di lapangan
18		Oksigen terlarut	Lokasi budidaya	Data primer, langsung di lapangan
19		pH	Lokasi budidaya	Data primer, langsung di lapangan
20		Nitrat	Lokasi budidaya rumput laut	Data primer, analisa laboratorium
21		Fosfat	Lokasi budidaya rumput laut	Data primer, analisa laboratorium
22		Predator	Lokasi budidaya rumput laut	Data primer, langsung di lapangan

### Daya Dukung Lingkungan

23	Pasar (rumput laut dan bandeng presto)	Rumput laut kering	Pengumpul Pengolah Pasar domestik Pabrik Rumput Laut	Data primer dan data sekunder
24		Agar	Pasar domestik Pabrik Rumput Laut	Data primer dan data sekunder

### Agribisnis rumput laut

25	Peran dan fungsi	Pemda melalui instansi terkait	Kuesioner , wawancara
26		Peraturan tinda	Kuesioner , wawancara
27		Masyarakat	FGD,kuesioner wawancara
28		Pembudidaya	FGD, kuesioner
29		Swasta/investor	Kuesioner , wawancara
30		Perbankan	Kuesioner , wawancara
31		Pelaku pasar	Kuesioner , wawancara

### Data

32		Umur	Pembudidaya dan Masyarakat	Kuesioner , wawancara
33		Jenis kelamin	Pembudidaya dan Masyarakat	Kuesioner , wawancara
34		Agama	Pembudidaya dan Masyarakat	Kuesioner , wawancara
35		Suku	Pembudidaya dan Masyarakat	Kuesioner , wawancara
36	Data sosial	Jumlah pembudidaya	Pembudidaya dan Masyarakat	Kuesioner , wawancara
37		Tingkat pendidikan	Pembudidaya dan Masyarakat	Kuesioner , wawancara
38		Tingkat pendidikan	Pembudidaya dan Masyarakat	Kuesioner , wawancara
39		Jenis pekerjaan	Pembudidaya Masyarakat	Kuesioner , wawancara
40	Data ekonomi	Kisaran pendapatan perbulan	Pembudidaya Masyarakat	Kuesioner , wawancara
41		Jumlah usia produktif	Pembudidaya Masyarakat	Kuesioner , wawancara

### 2.2.1.3. Pengumpulan Data Sekunder

Pengumpulan data sekunder diperoleh melalui penelusuran penelitian yang bersumber dari dinas/instansi/ lembaga terkait antara lain Dinas Perikanan dan Kelautan Provinsi/ Kabupaten, Badan Pusat Statistik (BPS) Provinsi/ Kabupaten, Bappeda Provinsi/ Kabupaten, dan dari perguruan tinggi berupa laporan hasil studi dan penelitian yang sudah ada. Data tersebut meliputi kependudukan (jumlah, kepadatan, umur, pendidikan, agama, rasio kelamin), mata pencaharian, produksi dan luas lahan rumput laut serta data-data yang dianggap berkaitan dengan penelitian.

### 2.2.1.4. Menganalisis kelayakan finansial agribisnis rumput laut Di Provinsi Sulawesi Tengah.

Menurut Gittinger (1982), kriteria yang digunakan untuk evaluasi kelayakan investasi (finansial) pembangunan agroindustri rumput laut antara lain *Net Present Value (NPV)*, *Internal Rate return (IRR)*, *Net Benefit Ratio (Net B/C)*, *Pay Back Period (PBP)*. *Profitability Indeks Methods (PI)*

#### 1. Net Present Value (NPV)

NPV merupakan selisih nilai dari investasi sekarang dengan nilai penerimaan- penerimaan kas bersih dimasa yang akan datang persamaannya :

$$NPV = \sum_{k=0}^n \frac{R_k - C_k}{(1+i)^k}$$

Untuk menghitung nilai sekarang perlu ditentukan terlebih dahulu tingkat bunga yang dianggap relevan. Tingkat bunga memiliki pengaruh terhadap arus kas perusahaan. Apabila nilai penerimaan kas bersih dimasa yang akan datang lebih besar daripada nilai investasi sekarang, maka proyek tersebut menguntungkan sehingga dinyatakan layak, begitu pula sebaliknya. Secara singkat dapat dinyatakan bahwa suatu proyek layak untuk dilaksanakan apabila memiliki NPV positif

## 2. Internal Rate Return (IRR)

Purba (1997), menguraikan IRR adalah tingkat bunga yang menyamakan nilai sekarang investasi dengan nilai sekarang penerimaan-penerimaan kas bersih dimasa yang akan datang. Suatu proyek layak untuk dilaksanakan apabila memiliki nilai IRR lebih tinggi dari nilai faktor diskonto, lazimnya diambil tingkat suku bunga deposito yang diberikan perbankan. Dengan demikian suatu proyek dapat dinyatakan layak dilaksanakan apabila memiliki IRR yang lebih besar dari bunga deposito bank umum.

## 3. Net Benefit Cost Rasio (Net B/C Ratio)

Net B/C adalah perbandingan antara *present value* total dari benefit bersih dalam tahun-tahun dimana benefit bersih itu bersifat positif terhadap *present value* total dari biaya bersih dalam tahun-tahun dimana benefit bersih bersifat negatif. Analisa ini dilakukan dengan membandingkan arus kas masuk dengan arus kas keluar. Dikatakan layak apabila proyek memiliki *Net Benefit Cost Ratio* lebih besar dari 1. Sebaliknya jika  $Net\ B/C < 1$ ,

maka proyek/ usaha tersebut tidak layak dikembangkan. 'Rumus yang digunakan di dalam menentukan

kriteria *Net B/C Ratio* dapat dilihat sebagai berikut:(Gittinger,1982)

## 4. Pay Back Period (PBP)

Periode pengembalian atau *Pay Back Period* adalah waktu yang diperlukan berapa lama modal yang ditanam proyek dapat kembali. Hasil perhitungan ini juga dapat menggambarkan lamanya waktu agar dana yang telah

diinvestasikan dapat dikembalikan. Satuan yang digunakan biasanya dalam tahun atau bulan.  $PBP = \text{Pengeluaran investasi} / \text{Besarnya aliran kas masuk} \dots\dots\dots 7$

## **5. Profitability Indeks Methods (PI)**

*Profitability Indeks Methods (PI)* merupakan metode penilaian kelayakan investasi yang mengukur tingkat kelayakan investasi berdasarkan rasio antara nilai sekarang arus kas masuk total (TPV) dengan nilai sekarang dari investasi awal ( $I_0$ ), dimana nilai sekarang arus kas masuk total (TPV) dapat diperoleh melalui penjumlahan antara NPV dengan  $I_0$ .

Jika hasil perhitungan diperoleh nilai  $PI > 1$ , maka usaha tersebut dinyatakan layak untuk diusahakan, sebaliknya jika  $PI < 1$ , maka usaha tersebut dinyatakan tidak layak untuk diusahakan.

### **2.1.1.5. Mengadakan pendampingan pelatihan pembuatan pupuk dari rumput laut tidak ekonomis pada masyarakat pembudidaya rumput laut pada Kab Donggala dan Kab Parigi Moutong**

Hasil penelitian yang telah dilakukan menjadi referensi dan acuan untuk melakukan kegiatan pemberdayaan masyarakat melalui pendampingan pelatihan pembuatan pupuk cair dari rumput laut tidak ekonomis kepada pembudidaya pada Kab Donggala dan Kab Parimo yang dianggap representatif mewakili wilayah-wilayah yang menjadi sentranya rumput laut di Provinsi Sulawesi Tengah. Kegiatan ini dilakukan setelah menyelesaikan eksperimen budidaya *Gracillaria verrucosa* dengan memanfaatkan pupuk cair.

### **2.1.1.5. Mengadakan pemberdayaan melalui pendampingan pelatihan pembuatan karaginan dan agar dari rumput laut kepada masyarakat di Kab Parigi Moutong**

Untuk mengembangkan potensi dan produksi rumput laut tidak hanya mengelola di bagian hulu saja dalam hal ini lebih fokus ke pembudidayaan rumput laut tetapi yang tidak kalah pentingnya juga perlu adanya teknologi olahan setelah panen sehingga rumput laut tersebut mendapatkan nilai tambah juga yang pada akhirnya bisa meningkatkan pendapatan. Pendampingan pemberdayaan masyarakat melalui pelatihan pembuatan aneka olahan rumput laut dilakukan kepada masyarakat utamanya pembudidaya di Kab Parimo.

#### **2.1.1.6. Menghasilkan model pengelolaan agribisnis rumput laut terpadu melalui Desa Inovasi Mandiri sebagai pelopor Industri Maritim di Provinsi Sulawesi Tengah.**

Powersim adalah sistem dinamis secara grafikal yang berbasis windows. Paket pemodelan ini didukung dengan fasilitas untuk menggambarkan diagram alir (*flow diagram*) dan diagram sebab akibat (*causal loop diagram*). Persamaan (*equation*) yang menghubungkan antara variabel dalam model dibuat dengan panduan yang ada dalam paket dan ditampilkan dalam bentuk animasi, angka maupun grafik. Perubahan parameter untuk proses simulasi dapat dilakukan dengan menggunakan tombol geser (*slider button*). Dengan menggunakan program powersim dapat dilakukan berbagai operasi simulasi dengan merubah parameter tertentu untuk mencapai tujuan tertentu, optimasi yang mengoptimalkan variabel penentu (*prime decision variabel*) untuk mencapai tujuan, pengkajian resiko (*risk assessment*) atau disebut juga dengan analisis sensitivitas, dan manajemen resiko yang merupakan kombinasi dari optimasi dan pengkajian resiko (Gordon,1980). Suryanto (2008), menguraikan powersim adalah suatu *software* untuk simulasi model syatem dinamik dan merupakan alat untuk mempermudah simulasi model.

Setelah dilakukan simulasi model analisis budidaya rumput laut, kemudian dilanjutkan model analisis teknologi olahan rumput, maka hasil akhir yang diharapkan adalah menciptakan model agribisnis pengelolaan rumput laut terpadu melalui **Desa Inovasi Mandiri**. Analisis model “Desa Inovasi Mandiri “ mengacu pada beberapa referensi antara lain Gordon, G. 1980 <sup>1)</sup>, Fauzi, A. dan S.Anna. 2005 <sup>2)</sup>, Hatrisari, 2007 <sup>3)</sup> ‘Suryanto, A.2008 <sup>4)</sup>.

### 2.3. Road map penelitian

1. Studi kelayakan 3 (tiga) komoditas unggulan dari sektor perikanan/kelautan dan sektor pertanian (Rumput laut, tepung ikan dan kelapa dalam/arang briket) di Kab Morowali (**Pemda Sulteng, 2006**)
2. Rencana Startegis Usaha Agroindustri Rumput Laut ( *E. cottoni* ) dengan pendekatan Adaptif Co Manajemen di Kab Morowali Provinsi Sulawesi Tengah (**Hibah Doktor, 2010**)
3. Studi kelayakan potensi dan pengolahan tepung ikan dan rumput laut di Kab Morowali dan **Bangekep ( Bank Indonesia, 2008)**
4. Model Desa Pesisir (DPM) Berbasis Pemberdayaan Rumput Laut di Gugus Pulau Salabangka di Kab **Morowali ( Hibah Bersaing 2011-2012)**
5. Rancang Bangun Model Agroindustri Agar ( *Gracilaria sp*) Berbasis Pemberdayaan Masyarakat Marjinal di Kab Morowali Provinsi Sulawesi Tengah (**Sranas, 2012 Dan 2013**)
6. Isolasi Dan Identifikasi Bakteri Patogen *Ice Ice* Pada Budidaya Rumput Laut *Kappaphycus Alvarezii* Di Perairan Teluk Palu Provinsi Sulawesi Tengah (**Fundamental, 2013**)
7. Model Pengembangan Budidaya Biota Ganda ( *Gracilaria* Sp Dan *Chanos-Chanos*) Sebagai Pilar Agroindustri Rumput Laut Dan Bandeng Presto Serta Aplikasinya Di Provinsi Sulawesi Tengah (**Sinas Ristek,2014**)
8. Rencana Strategis Pengelolaan Agribisnis Rumput Laut Berbasis Masyarakat Melalui Agroindustri Src Dan Agar Serta Pemberdayaan Masyarakat Di Provinsi Sulawesi Tengah ( **MP3Ei 2014-2015**)
9. Model pengembangan budidaya rumput laut "*four in one*" (*eucheuma cottoni* + *gracilaria* sp+udang vaname+ ikan bandeng) sebagai upaya pengurangan kemiskinan akibat eksplorasi tambang dan impementasinya di Provinsi Sulawesi Tengah ( **MP3Ei 2016-2018**) ( **Telah mendapat persetujuan Dikti di danai tahun 2016**)
10. Strategi Pengelolaan Berbasis Masyarakat pada Budidaya Rumput Laut dan Eksplorasi Tambang secara Integrated yang Berkelanjutan di Kab Morowali Provinsi Sulawesi Tengah (**PSN 2016-2017**)

11. Model Pengelolaan Agribisnis Rumput Laut Terpadu Melalui *Desa Inovasi Mandiri* Sebagai Pelopor *Industri Maritim* dan Implementasinya Di Provinsi Sulawesi Tengah (**Ristek Sinas 2016**)

#### **2.4. State Of The Art**

Fokus penelitian tentang **Model Pengelolaan Agribisnis Rumput Laut Terpadu Melalui Desa Inovasi Mandiri Sebagai Pelopor Industri Maritim Di Provinsi Sulawesi Tengah** di atas kajian secara mendalam oleh para peneliti. Selama ini penelitian hanya berkisar pada agroindustri yang tidak berpihak pada masyarakat pembudidaya rumput laut, umumnya hanya menjadikan pembudidaya sebagai penyedia rumput laut saja, mereka tidak ditempatkan di manajemen maupun kebijakan dalam pengelolaan agroindustri rumput laut.

Selama ini masyarakat hanya menjual rumput laut kering. Fenomena ini bukan saja terjadi pada Kabupaten Morowali, tetapi mencakup hampir seluruh wilayah Indonesia. Keadaan ini sangat mempengaruhi kondisi sosial dan ekonomi masyarakat pembudidaya rumput laut. Kegiatan budidaya rumput laut di Kabupaten Morowali dilakukan sejak 30 tahun yang lalu, tetapi sampai sekarang keadaan sosial dan ekonomi mereka tidak menunjukkan peningkatan.

Sampai tahun 2015, paradigma pengembangan industri rumput laut masih menjadikan masyarakat pembudidaya hanya berperan dalam penyedia rumput laut kering. Belum ada upaya yang dilakukan yang menjadikan masyarakat sebagai salah satu penentu arah industri tersebut. Belum ada gerakan yang nyata baik dari pemerintah daerah maupun pemerintah pusat yang membuka perusahaan agroindustri rumput laut demi kepentingan masyarakat. Selama ini perusahaan agroindustri dibangun oleh swasta, semua kegiatan dan keuntungan hanya dinikmati oleh swasta saja, masyarakat/ pembudidaya tidak menikmati apa-apa selain hasil penjualan rumput laut saja. Umumnya masyarakat pedesaan mempunyai tingkat SDM yang rendah, sehingga selama ini agroindustri-agroindustri yang ada di Indonesia tidak pernah menjadikan masyarakat sebagai mitra.

Kini sudah saatnya pemerintah baik pusat maupun daerah lebih bijak dalam bertindak terutama dalam hal pengelolaan dan pengembangan agribisnis rumput laut supaya dapat memberi kontribusi kepada pemerintah dan utamanya masyarakat. Diharapkan untuk kedepannya wilayah-wilayah desa sentranya rumput laut dapat lebih mandiri.

## BAB III. PROSPEK DAN DAMPAK MANFAAT

### 3.1. Daya Ungkit ( leverage) Riset

Rumput laut dapat dimanfaatkan oleh semua kalangan masyarakat sebagai bahan makanan maupun sebagai bahan tambahan untuk industri makanan, kosmetik, farmasi, tekstil, cat, kertas dan lain sebagainya. Selain itu, rumput laut juga digunakan pula sebagai pupuk hijau dan komponen untuk pakan ternak serta pakan ikan. Kementerian Kelautan dan Perikanan telah menggulirkan kebijakan industrialisasi kelautan dan perikanan dengan menetapkan beberapa komoditas utama perikanan yang salah satunya adalah rumput laut. Berbagai kebijakan sudah dilakukan untuk meningkatkan produksi rumput laut. Di tengah melonjaknya produksi rumput laut tersebut, harus di sertai juga dengan terus mengupayakan berbagai terobosan untuk pengembangan produk akhir bagi menjadi berbagai produk turunan untuk konsumsi, bahan tambahan makanan, minuman, farmasi, sampai dengan berbagai bahan industri kosmetik ataupun ramuan untuk kecantikan dan sanitasi (Anonim, 2013).

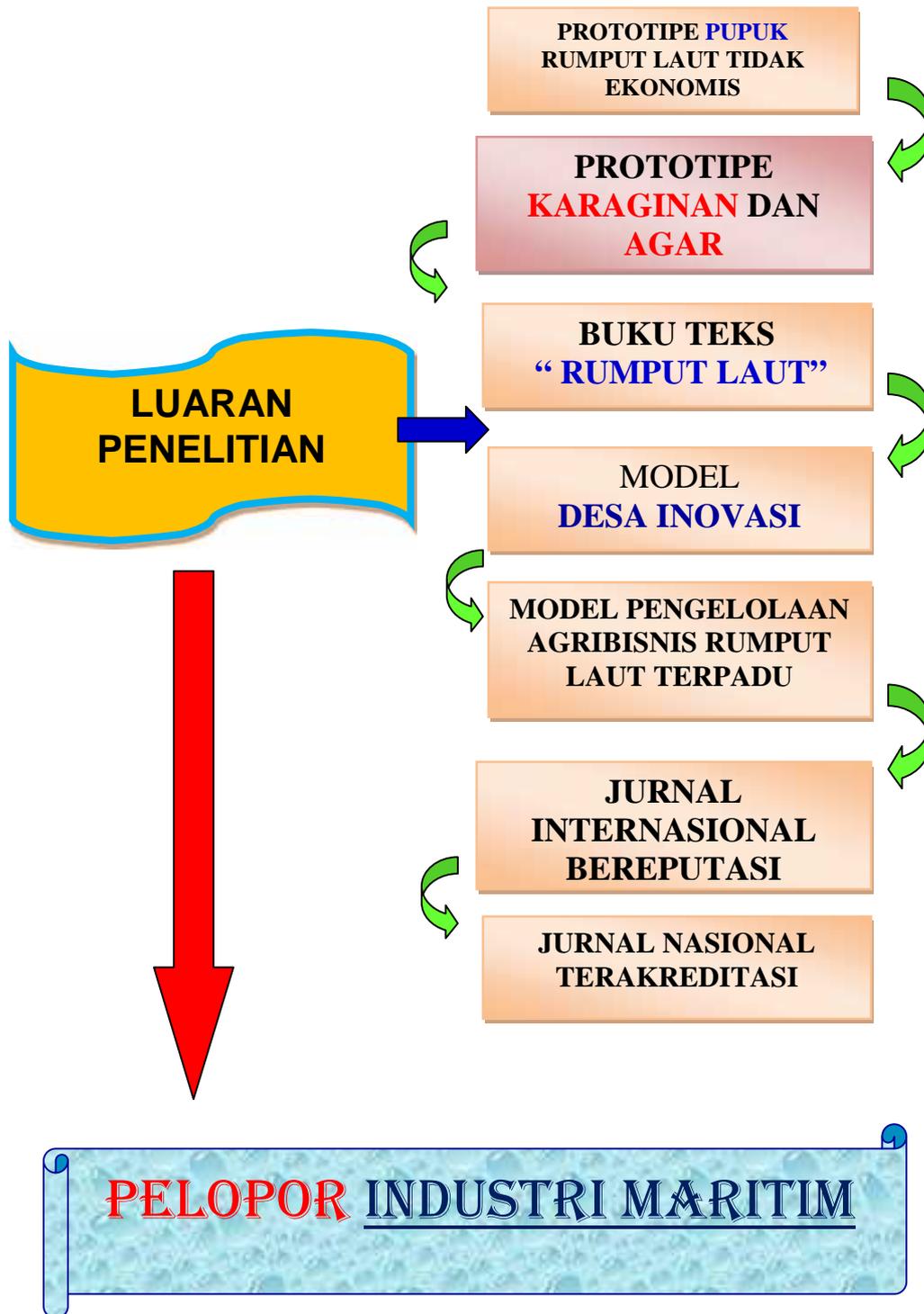
Prospek pengembangan rumput laut sesuai dengan program pemerintah, yaitu tahun 2011-2014 merupakan tahun yang cukup penting dalam pembangunan perikanan budidaya di Indonesia, karena pada tahun tersebut kementerian Kelautan dan Perikanan menetapkan visi Pembangunan Kelautan dan Perikanan di Indonesia, yaitu **"Mewujudkan Indonesia Penghasil Produk Perikanan dan Kelautan Terbesar di Dunia Tahun 2015"** dan Dinas Perikanan dan Kelautan Provinsi Sulawesi Tengah. **"Menuju Sulawesi Tengah Provinsi Rumput Laut 2012 dan" grand strategi pencanangan " Gema Biru" (gerakan maju budidaya rumput laut)** serta *grand strategi* Kabupaten Morowali hingga 2016 **"Mewujudkan Penataan Wilayah yang Berbasis Agribisnis Rumput Laut dengan Infrastruktur yang Handal"**. Sejalan dengan program pemerintah tersebut, maka perencanaan pembangunan industri pengolahan rumput laut dapat dijadikan motor penggerak ekonomi daerah dengan menyiapkan informasi peluang investasi khususnya di daerah penghasil rumput laut seperti Kabupaten Morowali, Kab Donggala, dan Kab Parimo. Diproyeksikan bahwa dengan perencanaan yang terintegrasi, pembudidaya rumput laut pada akhirnya akan terposisiikan sebagai mitra bisnis bagi industri investor rumput laut. Kondisi ini dengan sendirinya menjadi penggerak ekonomi produktif di sektor kelautan/ perikanan dengan rumput laut sebagai komoditi unggulan primer dan olahannya sebagai produk bernilai ekonomi tinggi.

Pengelolaan dari hulu ke hilir dimulai dari bagaimana mengelola pembudidayaan rumput laut. Beberapa tahun ini terjadi penurunan produksi rumput laut karena kurangnya keterampilan penanganan pemeliharaan. Dengan pemanfaatan rumput laut tidak ekonomis sebagai pupuk yang kaya akan unsur makro dan mikro pada budidaya rumput laut diharapkan dapat meningkatkan pertumbuhan yang pada akhirnya akan meningkatkan produksi. Jika diimbangi dengan pengolahan setelah panen dengan membuat karaginan (*E. cottoni*) dan agar (*Gracillaria* sp) akan memberi nilai tambah yang sangat berbeda nyata dibandingkan jika dijual hanya dalam kondisi kering. Jika ini diterapkan oleh pembudidaya disetiap sentra-sentra rumput laut di Sulawesi Tengah maka akan meningkatkan pendapatan yang pada akhirnya memperbaiki sosial dan ekonomi mereka, sehingga akan tercipta “**Desa Inovasi Mandiri**” yang terpadu yang bisa menjadi pelopor “**Industri Maritim**” di Sulawesi Tengah.

### **3.2. Manfaat kegiatan penelitian meliputi:**

- 3.2.1. Bahan informasi bagi Pemda Sulawesi Tengah, swasta dan masyarakat bahwa besarnya potensi dan produksi rumput laut
- 3.2.2. Bahan informasi bagi masyarakat pembudidaya rumput laut dan Pemda setempat bahwa dengan pengelolaan secara teknis budidaya rumput laut maka sangat diharapkan pertumbuhan rumput laut akan meningkat dan produksinya pun meningkat.
- 3.2.3. Sebagai bahan informasi kepada pembudidaya bahwa limbah rumput laut dapat dijadikan pupuk padat untuk meningkatkan pertumbuhan rumput laut yang dibudidayakan
- 3.2.4. Memberikan sumbangan pemikiran bagi Pemda dan swasta yang ingin menginvestasikan sahamnya di Prov Sulteng, bahwa nilai kelayakan finansial agribisnis rumput laut layak untuk dikembangkan
- 5.2.5. Memberikan masukan kepada Pemda setempat bahwa adanya **Model Desa Inovasi Mandiri** dapat memberi kontribusi bagi kemajuan masyarakat dan diharapkan dapat meningkatkan ekonomi secara terus menerus tanpa tergantung kepada pemerintah lagi.

#### BAB IV. LUARAN PENELITIAN TAHUN BERJALAN



## V. HASIL DAN PEMBAHASAN

### 5.1. Pembuatan Pupuk Cair dari Rumput Laut Tidak Ekonomis

Penggunaan jenis pupuk organik akhir-akhir ini terus meningkat disebabkan oleh dampak negatif terhadap ekosistem pertanian yang timbul akibat meningkatnya intensitas pemakaian pupuk kimia dari waktu ke waktu. Pupuk kimia relatif lebih mudah didapatkan di pasaran namun demikian harganya relatif mahal (Dewanto et al., 2013) dan kurang ramah lingkungan. Penggunaan pupuk kimia terbukti telah menimbulkan masalah serius, antara lain pencemaran tanah dan air, penurunan tingkat kesuburan tanah, dan ketergantungan petani secara ekonomi dan sosial (Udiyani & Setiawan, 2003). Selain itu, penggunaan pupuk kimia juga memiliki dampak berbahaya terhadap kesehatan manusia (Camargo & Alonso, 2006). Pemberian pupuk organik mampu memperbaiki sifat-sifat tanah seperti sifat fisik, kimia dan biologi. Bahan organik merupakan perekat butiran lepas, sumber hara tanaman, dan sumber energi dari sebagian besar organisme tanah. Selain itu penggunaan pupuk organik juga dinilai mampu mengurangi aplikasi pupuk anorganik yang berlebihan (Amilia, 2011).

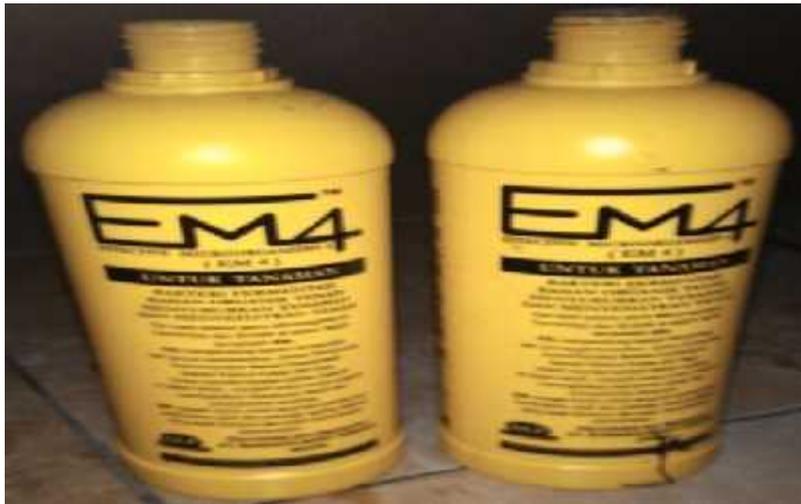
Rumput laut sesungguhnya telah lama digunakan secara langsung sebagai kondisioner tanah maupun pupuk di berbagai wilayah pesisir di dunia (Haslam & Hopkins, 1996; Coccozza et al., 2011), dan ekstrak rumput laut juga telah banyak dipasarkan sebagai bahan tambahan pada pupuk tanaman yang manfaat serta keuntungan penggunaannya telah banyak dilaporkan (Fornes et al., 2002; Padhi & Swain, 2006; Sivansankari et al., 2006; Prithviraj, 2009; Sedayu et al., 2013). Selain banyak mengandung mineral-mineral penting dari laut yang dibutuhkan oleh tanaman, rumput laut juga memiliki kandungan hormon pemacu tumbuh yang telah terbukti mampu meningkatkan pertumbuhan tanaman maupun hasil panen (Fornes et al., 2002; Padhi & Swain, 2006; Sivansankari et al., 2006; Prithviraj, 2009). Tidak seperti halnya pupuk kimia, ekstrak yang terbuat dari rumput laut dapat terdegradasi secara alami, tidak beracun, tidak mengkontaminasi, dan aman terhadap manusia dan hewan (Dhargalkar & Pereira, 2005). Pemanfaatan rumput laut sebagai pupuk atau bahan tambahan pupuk diharapkan dapat menjadi alternatif pemecahan permasalahan lingkungan karena aman bagi mikroba

tanah maupun tanaman dan juga meningkatkan nilai ekonomi rumput laut di Indonesia.

Rumput laut segar, *Euचेuma cottonii*, *Sargassum* sp, *Gelidium* sp, dan *Padina* sp yang diperoleh dari perairan Teluk Poso dan Teluk Tomini. Rumput laut kemudian dicuci bersih menggunakan air tanah untuk menghilangkan lumpur, pasir, garam, cangkang kerang, serta kotoran yang menempel pada thallus. Setelah dicuci, rumput laut dicacah secara manual dengan ukuran  $\pm 3$  cm lalu digiling hingga hancur dengan menggunakan blender (penggunaan air 1 liter berbanding 1 kg rumput laut). Kemudian masing-masing rumput laut dimasukkan ke dalam wadah yang terbuat dari bahan plastik (Gambar 1). Untuk mempercepat proses penguraian digunakan starter bakteri komersial, EM4 yang mengandung bakteri fermentasi *Lactobacillus*, *Actinomyces*, jenis jamur fermentasi, serta kandungan lainnya (Gambar 4). Bakteri komersial EM4 dimasukkan ke masing-masing rumput laut sambil diaduk hingga merata ke seluruh permukaan (900 ml untuk 10 kg rumput laut). Kemudian menambahkan gula pasir sebanyak 500 gram untuk meningkatkan aktifitas mikroba dan sebagai sumber energy/



**Gambar 3. Rumput laut yang dibuat pupuk cair**



**Gambar 4. Bakteri komersil EM4**

Wadah pupuk ditutup rapat kemudian difermentasi selama 45 hari sampai menghasilkan pupuk organik cair. Pupuk cair yang dihasilkan kemudian dikeluarkan dan kemudian disaring. Analisis pupuk cair yang dilakukan meliputi hormon pemacu tumbuh dan Ca,K,Na,P,N total,Mg,N-NO<sub>3</sub> (Unsur makro dan mikro). Adapun manfaat dari pupuk ini meliputi :

1. Memiliki kandungan mineral yang beragam dan lengkap, sehingga dapat memberikan kelengkapan unsur makro dalam pupuk organik.
2. Rumput laut kaya akan hormon tanaman (zat pengatur tumbuh) yang dapat memacu dan merangsang pertumbuhan vegetatif dan generatif tanaman.
3. Rumput laut mengandung galatine, dapat berfungsi sebagai perakat pada saat aplikasi ke organism budidaya
4. Rumput laut juga media yang baik untuk pertumbuhan mikrobial fungsional, sekaligus memberikan bermacam macam nutrisi organik (Misal asam amino, karbohidrat, vitamin dan unsur unsur organik) yang sangat berguna bagi tanaman dan kesuburan tanah.

**Tabel 2. Kandungan unsur hara pupuk cair setelah difermentasi**

No	Parameter	Padina sp	Gelidium sp	Sargassum sp
1	Ca (%)	0,48	0,51	0,43
2	K (%)	0,28	0,37	0,32
3	Na (%)	0,7	0,2	0,18

4	Mg (%)	0,09	0,09	0,09
5	P (%)	0,14	0,16	0,12
6	N-total (%)	0,44	0,4	0,43
7	N-N03 (Mg/L)	0.48	0,43	0,45

## 5.2. Uji Coba Pupuk Cair Rumput Laut Sebagai Pupuk pada Budidaya Rumput Laut *Gracillaria verrucosa*

Penelitian dilakukan dengan 5 perlakuan dan 2 ulangan yang kesemuanya berjumlah 10 unit percobaan ( Uji T), sebagai berikut :

1. Pemberian pupuk rumput laut *Padina* sp pada budidaya *Gracillaria* sp
2. Pemberian pupuk rumput laut *Gelidium* sp pada budidaya *Gracillaria* sp
3. Pemberian pupuk Urea dan TSP pada budidaya *Gracillaria* sp
4. Tanpa pemberian apa-apa pada budidaya *Gracillaria* sp
5. Pemberian pupuk rumput laut *Sargassum* sp pada budidaya *Gracillaria* sp

Masing-masing perlakuan dibuat 2 ulangan sehingga menjadi 10 unit percobaan. Eksperimen dilakukan selama 45 hari pemeliharaan. Dimana setiap hari dilakukan sampling rumput laut dan pengukuran kualitas air. Adapun data pertumbuhan selama eksperimen tersaji pada Tabel 3 berikut :

**Tabel 3. Data Pertumbuhan Rumput Laut selama 45 hari pemeliharaan**

DATA PERTUMBUHAN MINGGU KE-							
0	1	2	3	4	5	6	% peningkatan Bobot
100	105	116.4	127.3	130.7	132.4	135.9	135.9
100	105	121.6	120.7	127.9	124.9	140.3	140.3
100	110	119.3	120.7	119.6	124	128.1	128.1
100	110	125.4	127	130.3	130.2	141.6	141.6
100	107	129.8	128	102.3	110.2	112.9	112.9
100	105	116.8	120.6	102.2	104	109.1	109.1
100	105	124.9	128.5	128.1	132.4	136.2	136.2
100	110	114.6	120.1	124	128	113.8	113.8
100	117	126.2	132.6	136.2	139.4	149.9	149.9
100	117	112.7	111.5	112.2	114.5	150.4	150.4

Hasil penelitian menunjukkan bahwa pupuk cair fermentasi *Sargassum* sp memberikan hasil yang tertinggi dibanding pupuk *Padina* sp dan *Gelidium* sp. Ini disebabkan kandungan nutrisi dari *Sargassum* sp lebih tinggi terutama untuk meningkatkan pertumbuhan akar. *Sargassum* sp mengandung mineral lengkap, sehingga penggunaan sebagai pupuk tanaman dapat meningkatkan ketersediaan unsur mikro bagi tanaman. *Sargassum* juga merupakan chelat alami. *Chelation* (Pengeketaan) memudahkan unsur bermuatan positif (kation) untuk mudah masuk ke dalam jaringan tanaman yang bermuatan negatif melalui akar. Dalam bentuk chelat, mineral tujuh sampai sepuluh kali lebih tersedia bagi tanaman. Juga mengandung zat pengikat kuat yang disebut manitol yang secara alami terdapat dalam rumput laut. Kandungan manitol sekitar 10% dari berat kering rumput laut. Membantu perbaikan struktur tanah dan kapasitas penyimpanan air. Asam alginat yang terkandung dalam rumput laut dapat menjadi kondisioner tanah, yang dapat menyerap air, membantuk mempertahankan kelembaban tanah, dan membantu membentuk struktur tanah yang remah dan gembur. selain itu dapat meningkatkan ikatan antar partikel tanah, terutama untuk jenis tanah berpasir. Meningkatkan kemampuan anti stress tanaman. Stress pada tanaman adalah merupakan reaktif terhadap perubahan lingkungan dan menghasilkan hormonal. Hormon yang ada dalam rumput laut dapat membantu mengendalikan atau mengurangi stress tersebut.

Jenis Hormon yang terkandung dalam rumput laut diantaranya asam siberelat dan sitokinin, Stress terkait dengan fase pertumbuhan. Perkecambahan merupakan titik kritis stress awal pada tanaman. Asam giberelat terbukti sebagai promotor fase perkecambahan, sehingga penggunaan pupuk dari rumput laut dapat meningkatkan perkecambahan. Giberellin sangat berkaitan dengan kemunculan pembungaan, sedangkan sitokinin berkaitan dengan pembentukan tunas. Dengan demikian penggunaan pupuk rumput laut dapat meningkatkan optimalisasi fase generatif tanaman. Giberelin didalam rumput laut juga turut membantu meningkatkan respon imun tanaman terhadap serangan patogen hama dan penyakit tanaman. Stress akibat kondisi lingkungan diantaranya adalah kekeringan atau kondisi tergenan (banjir). Selama periode kekeringan sitokinin mengatur di dalam tanaman terganggu, sehingga di butuhkan pemberian sitokinin dari luar. Penggunaan pupuk berbahan rumput laut menjamin penyediaan sitokinin bagi tanaman dalam kondisi tersebut. Pupuk rumput laut dapat meningkatkan kualitas hasil panen menjadi lebih awet dalam penyimpanan.

Adapun data produktifitas, pertumbuhan mutlak dan pertumbuhan relative tersaji pada Tabel 4 berikut:

**Tabel 4. Produktifitas, pertumbuhan mutlak dan pertumbuhan relatif**

<b>Produktivitas 1 (g/m<sup>2</sup>/hari</b>	<b>Pertumbuhan mutlak</b>	<b>Pertumbuhan Relatif 1 (%)</b>	<b>Pertumbuhan Relatif 2 (%)</b>
0.034	35.90	35.90	0.7304
0.038	40.30	40.30	0.8062
0.027	28.10	28.10	0.5896
0.040	41.60	41.60	0.8282
0.012	12.90	12.90	0.2889
0.009	9.10	9.10	0.2074
0.034	36.20	36.20	0.7356
0.013	13.80	13.80	0.3078
0.048	49.90	49.90	0.9638
0.048	50.40	50.40	0.9717

Berdasarkan tabel tersebut diatas menunjukkan perlakuan 5 pemberian pupuk cair *Sargassum* member efek terbaik pada budidaya *Gracilaria verrucosa* baik dari segi produktifitas, pertumbuhan mutlak dan pertumbuhan relative. Pupuk cair *Sargassum* mengandung nitrat, kalsium dan N – Total lebih tinggi dibanding pupuk cair lainnya. Nitrogen dalam tanaman dijumpai baik dalam bentuk anorganik maupun organik, yang berkombinasi dengna C, H, O dan kadang-kadang dengan S membentuk asam amino, enzim, asam nukleat, klorofil dan alkaloid. Walaupun N organik dapat terakumulasi dalam bentuk nitrat, akan tetapi bentuk N organik tetap dominant sebagai senyawa protein yang mempunyai berat molekul tinggi (Winarso, 2005). Nitrogen berfungsi untuk sintesa asam amino dan protein dalam tanaman. Menurut Vest et al (1973) sekitar 75 % dari seluruh N yang dibutuhkan tanaman diperoleh dari fiksasi N, tanaman yang kahat N terlihat kerdil, daun hijau kekuningan, daun sempit, pendek dan tegak, daun-daun tua cepat mati (Anonymous, 2007).

Nitrat (NO<sub>3</sub>) adalah bentuk senyawa nitrogen yang merupakan sebuah senyawa yang stabil. Nitrat merupakan salah satu unsur penting untuk sintesis protein tumbuhan dan hewan, akan tetapi nitrat pada konsentrasi yang tinggi dapat mengakumulasi pertumbuhan ganggang yang tak terbatas sehingga air kekurangan oksigen terlarut dan menyebabkan kematian pada ikan. Kadar nitrat secara alamiah biasanya agak rendah, namun kadar nitrat dapat menjadi tinggi sekali pada air tanah di daerah-daerah yang diberi pupuk dan mengandung nitrat (Alaerts dan Santika, 1987).

Senyawa nitrogen dalam air laut terdapat dalam 3 bentuk utama yang berada dalam keseimbangan, yaitu amoniak, nitrit dan nitrat. Keseimbangan tersebut sangat dipengaruhi oleh kandungan oksigen bebas dalam air. Pada saat kadar oksigen rendah, keseimbangan bergerak menuju amoniak, sedangkan pada saat kadar oksigen tinggi keseimbangan bergerak menuju nitrat sehingga nitrat merupakan hasil akhir dari oksidasi nitrogen dalam air laut.

Amoniak dalam air laut lebih tinggi dibandingkan di air tawar, hal ini disebabkan karena air laut bersifat basa. Selanjutnya dalam bentuk amonium merupakan unsur hara yang sangat dibutuhkan untuk pertumbuhan tumbuhan laut. Dalam keadaan aerob amoniak ( $\text{NH}_3$ ) dan amonium ( $\text{NH}_4$ ) oleh bakteri, sedangkan dalam keadaan anaerob nitrit dan nitrat ini diubah menjadi amoniak yang kemudian bersenyawa dengan air menjadi amonium. Amoniak dan amonium selain merupakan hasil akhir dari perombakan protein oleh bakteri dalam keadaan anaerob, juga berasal dari buangan atau limbah industri pertanian. Amoniak yang terdapat di perairan merupakan produksi dari hasil metabolisme organisme dan pembusukan oleh bakteri (Wardoyo, 1975). Hattory (1980) menambahkan bahwa konsentrasi amoniak dalam air laut pada dasarnya rendah dan inilah yang dimanfaatkan oleh fitoplankton sehingga terjadi oksidasi amoniak yang menghasilkan nitrit dan nitrat oleh bakteri nitrifikasi.

### **5.3. Kelayakan Tekhnis Budidaya Rumput Laut**

Salah satu sumberdaya hayati laut Indonesia yang cukup potensial untuk dikembangkan adalah rumput laut atau dikenal dengan sebutan ganggang laut, seaweed atau agar-agar. Rumput laut yang merupakan komoditas ekspor, dipanen dari perairan pantai yang tersebar di seluruh kepulauan Indonesia. Jenis rumput laut yang bernilai ekonomis penting yaitu *Euचेuma*, *Gelidium gelidiopsis*, *Gracilaria*, dan *Hypnea*.

Dengan semakin luasnya pemanfaatan hasil olahan *rumput laut* dalam berbagai industri, maka semakin meningkat pula kebutuhan akan rumput laut sebagai bahan baku. Selain untuk kebutuhan ekspor, pangsa pasar dalam negeri cukup penting karena selama ini industri pengolahan rumput laut sering mengeluh kekurangan bahan baku.

Pengembangan rumput laut memiliki prospek yang cerah karena memiliki nilai ekonomis yang penting dalam menunjang pembangunan perikanan baik kaitannya dengan peningkatan ekspor non migas, penyediaan bahan baku industri dalam negeri,

peningkatan konsumsi dalam negeri maupun peningkatan pendapatan pembudidaya/nelayan serta memperluas lapangan kerja. *Budidaya rumput laut di tambak* merupakan salah satu cara pemanfaatan lahan tambak untuk memenuhi permintaan rumput laut utamanya jenis *Gracilaria verrucosa*. Budidaya rumput laut di tambak memiliki keuntungan yang lebih banyak daripada budidaya rumput laut di laut, antara lain tanaman terlindung dari ombak yang besar serta arus laut yang kuat dan jauh dari serangan predator, serta memungkinkan lahan untuk dipupuk, termasuk kemudahan dalam mengontrol kualitas air khususnya salinitas.

Adapun hasil pengukuran beberapa parameter kualitas air selama masa pemeliharaan *Gracilaria verrucosa* sebagai berikut :

**Tabel 5. Hasil Pengukuran Kualitas Air Selama Penelitian**

NO	PERLAK	PARAMETER KUALITAS AIR					
		Pengamatan					
		Suhu (°C)	DO (ppm)	pH	Salinitas (ppt)	Nitrat (ppm)	P (ppm)
1	A1	26.9-29.7	5,1-8.5	7.2- 8.4	27- 29	0,0049-0.0051	0,0072-0.008
2	A2	26.9 -29	4.6 – 8.4	4.4- 8.5	27-28	0,0049-0.0063	0.0054-0,008
3	B1	26.9-29.8	6.1- 9.6	7.2-8.4	26-29	0,0036-0.004	0.004- 0.0115
4	B2	26.9-29.8	6.1- 8.3	7.2- 8.4	27-28	0.004-0.0049	0.007-0.0074
5	C1	26.9-29.8	6.2-8.8	7.3- 8.2	28- 29	0.0022-0.0043	0.007-0.0074
6	C2	26.9-30	6.1-8..2	7.3- 8	28-29	0,0036-0.004	0,008-0.015
7	D1	26.9-30	5.3-7.6	7.1- 8.6	28-29	0,0049-0.0063	0.004- 0.0115
8	D2	26.8-30	4.7-7.2	8.2- 8.5	27-29	0,0059-0.0063	0.007-0.0074
9	E1	26.8-30	5.3- 7.8	8.2- 8.4	25-29	0,0049-0.0063	0,0049-0.0088
10	E2	26.7-30	6.1-8.2	7.3- 8.4	25- 29	0,0036-0.004	0.007-0.0074

Faktor eksternal merupakan faktor yang mempengaruhi pertumbuhan dari luar tubuh rumput laut. Pada penanaman rumput laut faktor eksternal yang mempengaruhi pertumbuhan adalah dari sisi ekologis atau media hidup rumput laut tersebut. Suhu perairan merupakan salah satu faktor yang sangat penting dalam mempelajari gejala-gejala fisika air laut dan perairan yang dapat mempengaruhi kehidupan hewan dan tumbuhan pada perairan tersebut. Suhu perairan mempengaruhi laju fotosintesis. Nilai suhu perairan yang optimal untuk laju fotosintesis berbeda pada setiap jenis.

Selama penelitian kondisi suhu dalam kondisi yang optimal berkisar 26,7 – 26,9 0C. Secara prinsip suhu yang tinggi dapat menyebabkan protein mengalami

denaturasi, serta dapat merusak enzim dan membran sel yang bersifat labil terhadap suhu yang tinggi. Menurut Mubarak dan Wahyuni (1981) temperatur merupakan faktor sekunder bagi kehidupan rumput laut dan fluktuasi yang tinggi akan dapat terhindar dengan adanya water mixing. Crebs (1972) dalam Apriyana (2006), menyatakan bahwa rumput laut akan dapat tumbuh dengan subur pada daerah yang sesuai dengan temperatur di laut

Tingkat salinitas tidak berfluktuatif selama penelitian berkisar 27 – 29 ppt. *Gracillaria verrucosa* hidup pada kisaran kondisi lingkungan yang lebih lebar dari pada *Eucheuma* selain di ekosistem terumbu karang ia dapat pula hidup di ekosistem estuaria, ia dapat menempel pada lumpur, pasir dan karang atau kulit kerang, ia dapat hidup pada air yang stagnan gerakan air yang moderat, salinitas antara 15-34‰, karena itu dapat dibudidayakan di laut ataupun di tambak. Marga *Gelidium* memerlukan kondisi lingkungan yang kisarannya sempit, membutuhkan gerakan air yang sangat kuat dan menempel pada substrat yang sangat keras karena itu banyak ditemukan di pantai Samudra Hindia, jenis ini belum dibudidayakan (Mubarak et al., 1990).

Rumput laut dapat melimpah pada perairan dengan salinitas tinggi, tetapi ada pula yang melimpah pada salinitas yang rendah karena pengaruh masukan air tawar. Semakin ke timur perairan Indonesia, keanekaragaman rumput laut semakin tinggi karena struktur dan kondisi karangnya semakin baik, kejernihan air yang tinggi, bebas dari sedimentasi dan salinitas yang tinggi yaitu 30‰ (Mubarak et al., 1990). Marga *Eucheuma* memerlukan persyaratan lingkungan yang moderat membutuhkan substrat yang tidak lunak tapi tidak terlalu keras, yaitu pasir dan pecahan karang, memerlukan gerakan air yang sedang, gerakan air yang kuat dapat menyebabkan thallusnya patah dan air yang stagnan dapat menyebabkan kematian, salinitas antara 29-34‰ (Mubarak et al., 1990).

Ketersediaan oksigen terlarut dalam kondisi yang optimal berkisar 4.7 -8.8 ppm, Oksigen sangat penting karena dibutuhkan oleh organisme perairan dan sangat mempengaruhi kehidupan organisme baik langsung maupun tidak langsung. Oksigen terlarut dalam air diperoleh langsung dari udara yaitu dengan difusi langsung dari udara dan melalui pergerakan air yang teratur juga dihasilkan dari fotosintesis tanaman yang berklorofil (Sutika, 1989). Effendi (2003), menjelaskan bahwa hubungan antara kadar oksigen terlarut jenuh dengan suhu yaitu semakin tinggi suhu maka kelarutan oksigen dan gas-gas lain juga berkurang dengan meningkatnya salinitas, sehingga kadar oksigen terlarut di laut cenderung lebih rendah dari pada kadar oksigen di perairan tawar. Selanjutnya dikatakan bahwa peningkatan suhu sebesar 1° C

meningkatkan konsumsi oksigen sekitar 10 % (Brown, 1978 dalam Effendi,2003).Distribusi oksigen secara vertical dipengaruhi oleh gerakan air, proseskehidupan di laut dan proses kimia (Achmad, 2006). Pada dasarnya proses penurunan oksigen dalam air disebabkan oleh proses kimia,fisika dan biologi yaitu proses respirasi baik oleh hewan maupun tanaman,proses penguraian (dekomposisi) bahan organik dan proses penguapan.Kelarutan oksigen ke dalam air terutama dipengaruhi oleh faktor suhu, olehsebab itu, kelarutan gas oksigen pada suhu rendah relative lebih tinggi jikadibandingkan pada suhu tinggi. Kejenuhan oksigen dalam air dipengaruhi oleh suhu air, semakin tinggi suhuma konsentrasi oksigen terlarut semakin turun. Konsentrasi dan distribusioksigen di laut ditentukan oleh kelarutan gas oksigen dalam air dan prosesbiologis yang mengontrol tingkat konsumsi dan pembebasan oksigen.

Keberadaan nitrat pada penelitian ini tidak optimal karena cukup rendah dan tidak mampu memenuhi kebutuhan nitrat untuk pertumbuhan *Gracilaria verrucosa* sp ( 0.0049 – 0.0063 ppm). Nitrogen dibutuhkan oleh tanaman untuk proses fotosintesis. Selanjutnya ditambahkan oleh Tambaru dan Samawi (1996) bahwa kebutuhan nitrat oleh setiap alga sangat beragam. Apabila kadar nitrat dibawah 0,1 atau diatas 45 mg/l, maka nitrat merupakan faktor batasberarti pada kadar demikian nitrat bersifat toksik. Dalam daur nitrogen, tumbuh-tumbuhan menyerap nitrogen anorganikdalam salah satu bentuk gabungan atau sebagai nitrogen molekuler. Tumbuh-tumbuhan ini membuat protein yang kemudian dimakan hewan dan diubahmenjadi protein hewan. Jaringan organik yang mati diurai oleh berbagai jenisbakteri, termasuk di dalamnya bakteri pengikat nitrogen yang mengikat nitrogenmolekuler menjadi bentuk-bentuk gabungan ( $\text{NO}_2$ ,  $\text{NO}_3$ ,  $\text{NH}_4$ ) dan bakteridenitrifikasi yang melakukan hal sebaliknya. Nitrogen lepas ke udara dan diserapdari udara selama daur berlangsung (Romimohtarto dan Juwana, 1999).

Kandungan fosfor juga rendah yang hanya berkisar 0.004 – 0.0088 ppm. Orto fosfat merupakan bahan organik yang mempunyai kandungan unsur P (fosfor) yang sangat dibutuhkan oleh alga (Sutika, 1989). Pada umumnya dalam perairan alami kandungan fosfat terlarutnya tidak lebih dari 0,1 ppm, kecuali pada perairan penerima limbah rumah tangga dan industri tertentu sertalimpahan air dari daerah pertanian yang umumnya mengalami penumpukanfosfat.Menurut Effendi (2003) phosfat merupakan unsur yang esensial bagitumbuhan dan algae aquatik serta sangat mempengaruhi tingkat produktivitasperairan. Ditambahkan oleh Romimohtarto dan Juwana (1999) bahwa daur ulang fosfat, banyak interaksi yang terjadi antara tumbuh-tumbuhan dan hewan, antarasenyawa organik dan anorganik,dan antara kolom air dan permukaan sertasubstrat. Beberapa hewan membebaskan sejumlah besar fosfatterlarut dalam kotorannya.

Fosfat ini kemudian terlarut dalam air sehinggatersedia bagi tumbuh-tumbuhan. Sebagian senyawa fosfat anorganikmengendap sebagai mineral ke dasar laut.

#### **5.4. Kelayakan Ekonomi Agroindustri Rumput Laut Di Provinsi Sulawesi Tengah**

##### **1. Jenis Usaha Industri**

Rumput laut kering yang dihasilkan masyarakat di tiga kabupaten (Kab. Morowali, Parigi, dan Bangkep) merupakan produk akhir pada level pembudidaya rumput laut. Mereka belum memiliki pengetahuan tentang pengolahan rumput laut menjadi SRC maupun agar-agar, bahkan pada umumnya belum memahami untuk apa rumput laut diusahakan, kecuali karena ada pembelinya yang siap menampung semua produksi rumput laut kering. Sesungguhnya, olahan rumput laut yang menghasilkan senyawa hidrokoloid merupakan bahan dasar lebih dari ratusan jenis produk komersial yang banyak digunakan diberbagai industri.

Untuk Tujuan **Model Pengelolaan Agribisnis Rumput Laut Terpadu Melalui Desa Inovasi Mandiri Sebagai Pelopor Industri Maritim Dan Implementasinya Provinsi Sulawesi Tengah**, maka industri yang direncanakan adalah industri skala besar untuk produk SRC dan skala menengah untuk produk Agar dengan *life time* 5 tahun (2015 – 2019) ditargetkan dapat menampung semua produksi rumput laut kering yang dihasilkan oleh tiga kabupaten tersebut dan disesuaikan dengan besaran investasi yang dibutuhkan, dengan demikian ada 2 jenis usaha sebagai berikut:

- a. Industri pengolahan *Semi Refined Carrageenan* (SRC)
- b. Industri agar-agar (agar kertas dan agar batang).

Kedua jenis usaha tersebut memerlukan sejumlah dana investasi awal yang bervariasi masing-masing sekitar Rp 18.278.750.000 untuk industri SRC dan Rp 1.034.675.000 untuk industri Agar. Telah dipahami bersama bahwa semakin besar skala usaha industri yang direncanakan, akan semakin kompleks jenis variabel yang harus diperhitungkan dalam menginvestasikan dana pada industri tersebut dan sebaliknya.

Sebagai langkah awal pengembangan industri pengolahan rumput laut yang mencakup berbagai skala usaha, maka kajian ini mencantumkan batasan dari jenis usaha tersebut. **Industri Menengah** adalah industri yang berdasarkan SK Dir BI No.30/45/Dir/UK tgl 5 Jan 1997 memiliki aset lebih kecil dari Rp.5 milyar dan omzet tahunan lebih kecil dari Rp 3 milyar dengan jumlah tenaga kerja 20-99 orang. **Industri Besar** adalah industri yang jumlah karyawan / tenaga kerja berjumlah antara 100

orang atau lebih. Memiliki modal yang besar, bisa berasal dari pemerintah, swasta nasional, patungan atau modal asing menggunakan mesin-mesin modern dalam produksinya, tenaga kerja yang digunakan merupakan tenaga kerja terdidik.

### **Industri Besar Penghasil SRC**

*Semi Refined Carrageenan* (SRC) merupakan produk olahan dari rumput laut jenis *Eucheuma cottoni* yang juga disebut produk karaginan kasar atau semi karaginan. Produk ini belum bisa langsung digunakan sebagai produk akhir melainkan sebagai bahan baku untuk industri karaginan. Industri besar penghasil SRC akan menggunakan bahan baku rumput laut kering hasil budidaya di Kabupaten Morowali, Parigi, dan Bangkep. Pengolahan SRC pada prinsipnya dapat memproduksi sampai 49.641 kg/hari, dengan asumsi ini adalah industri skala besar dan Agar sebesar 2.288 kg/hari adalah industri skala menengah.

### **Industri Menengah Penghasil Agar-agar**

Agar-agar merupakan produk kering tak berbentuk (*amorfous*) yang berbahan baku rumput laut kering dari jenis *Gracilaria sp*, memiliki sifat seperti *gelatin* yang molekulnya terdiri dari rantai *linear galaktan* (*polimer* dari *galaktosa*). Proses produksi agar-agar pada prinsipnya dapat dibedakan menjadi 2 metode yaitu metode pembekuan-pencairan (*freezing-thawing method*) dan metode tekan (*pressing method*). Berdasarkan dari sisi pengolahan dan peralatan produksi, proses produksi agar-agar dapat dibagi ke dalam 3 cara produksi yaitu cara tradisional, sederhana dan cara modern.

Dalam kajian ini, industri menengah penghasil agar-agar akan menggunakan bahan baku rumput laut kering hasil budidaya tambak di Kabupaten Morowali sebagai satu-satunya sentra penghasil *Gracilaria sp* saat ini. Jikalau industri menengah ini terapkan dengan baik, maka berbagai daerah potensial disepanjang garis pantai berpeluang mengembangkan budidaya tambak rumput laut. Pengolahan Agar-agar pada prinsipnya dapat memproduksi sampai 2.288 kg/hari dengan asumsi industri skala menengah.

Besarnya permintaan terhadap produk agar-agar baik dalam negeri maupun pasar ekspor adalah peluang yang harus dimaknai positif. Sebagai gambaran, industri agar-agar di Indonesia baru 3 unit dan belum ada di Indonesia Timur, dengan demikian Provinsi Sulawesi Tengah dengan Kabupaten Morowali dapat dijadikan model penghasil agar-agar pada skala usaha industri menengah yang pada gilirannya kedepan dapat ditingkatkan menjadi industri skala besar.

## **2. Fasilitas Umum**

Lokasi pabrik pengolahan rumput laut jenis *Eucheuma sp dan Gracilaria, sp* direncanakan di Kota Palu sebagai pusat industri Sulawesi Tengah. Pemilihan lokasi tersebut didasarkan atas pertimbangan ketersediaan fasilitas umum untuk pendukung operasional investasi. Lokasi tersebut mampu diakses dengan transportasi umum serta tersedia fasilitas listrik, demikian pula halnya dengan sumber air bersih, walaupun diakui bahwa masih perlu peningkatan kapasitas dan kualitas. Dalam lingkungan pabrik akan di sediakan fasilitas umum yaitu kantin atau musallah sesuai dengan keperluan karyawan yang akan terlibat. Keberadaan pabrik diperhitungkan tidak menyebabkan polusi baik dalam bentuk debu, suara maupun limbah yang berarti. Oleh karena itu penduduk di sekitarnya dapat menerima rencana investasi pabrik rumput laut tersebut.

Sebagai faktor penentu kelancaran usaha, maka posisi jalur transportasi merupakan pertimbangan efisiensi usaha. Terdapat kemudahan sarana pengangkutan berupa angkutan laut dengan pelabuhan donggala.

## **3. Aspek Pemasaran**

Pabrik industri dalam negeri baru menyerap 20 persen produksi rumput laut, dan pasar konsumsi hanya 5 persen," kata Safari Azis kepada Tempo, Senin, 1 April 2013. Sebagian besar rumput laut kering diekspor ke Cina lalu ke Eropa. Selain itu, rumput laut juga diekspor ke sejumlah negara ASEAN, yaitu Filipina, Thailand, dan Vietnam.

KKP telah menggulirkan kebijakan industrialisasi KP dengan menempatkan rumput laut sebagai komoditas utama bersanding dengan TTC (tuna tongkol cakalang), udang, bandeng, dan patin. Saat ini, Indonesia memiliki sumber daya plasma nutfah rumput laut kurang-lebih 555 jenis. Potensi budidaya laut di Indonesia terbilang cukup besar, termasuk area untuk budidaya rumput laut yang diperkirakan mencapai 1,1 juta hektare.

Bila mau disimak, kenaikan nilai ekspor, pada tahun 1985 adalah sebanyak 5.445,678 ton dan pada tahun 1986 meningkat menjadi 6.560,770 ton. Produksi rumput laut meningkat lebih tinggi pada tahun 1990, yakni mencapai 119.276 ton dan pada tahun 1994 produksi rumput laut mengalami penurunan menjadi 110.462 ton (BPS 1994).

Tahun 2013 total volume ekspor rumput laut mencapai 182 ribu ton. Nilai ekspor tersebut meningkat 17,8 % dibandingkan 2012. Tahun 2014 total volume

ekspor diperkirakan meningkat 20 % bila dibandingkan tahun 2013. Tentunya tahun 2015 proyeksi pertumbuhannya juga tidak akan jauh berbeda.

Ada beberapa keunggulan bisnis rumput laut diantaranya peluang pasar ekspor yang terbuka luas, harga relatif stabil, juga belum ada batasan atau kuota perdagangan bagi rumput laut; teknologi pembudidayaannya sederhana, sehingga mudah dikuasai; siklus pembudidayaannya relatif singkat, sehingga cepat memberikan keuntungan; kebutuhan modal relatif kecil; merupakan komoditas yang tidak tergantikan, karena tidak ada produk sintetisnya; usaha pembudidayaan rumput laut tergolong usaha yang padat karya, sehingga mampu menyerap tenaga kerja.

Selain itu permintaan rumput laut meningkat sejalan dengan peningkatan jumlah penduduk dan pertumbuhan industri berbasis rumput laut, serta kecenderungan masyarakat dunia untuk kembali kepada produk-produk hasil alam. Diperkirakan, dalam kurun waktu lima tahun ke depan kebutuhan produk olahan rumput laut terus meningkat

Berdasarkan kecenderungan ekspor dan impor produk olahan rumput laut selama periode 1999-2004. Diperkirakan pasar dunia produk olahan rumput laut meningkat sekitar 10 persen setiap tahun untuk karaginan semirefine (SRC), agar, dan alginat untuk industri (industrial grade). Adapun alginat untuk makanan (food grade) meningkat sebesar 7.5 persen dan karaginan refine sebesar 5 persen. Meski permintaan meningkat Indonesia baru sebatas menyuplai bahan mentah berbentuk gelondongan dan biasanya Indonesia mengimpor kembali rumput laut tersebut dalam bentuk produk olahan, karena Indonesia merupakan salah satu pasar potensial yang kebutuhan konsumsi rumput laut olahannya cukup besar. Oleh karena itu, pemerintah Indonesia sedang mengupayakan untuk mengembangkan pabrik-pabrik pengolah lokal yang diharapkan dapat mensuplai kebutuhan lokal rumput laut olahan.

#### **4. Aspek Teknis Dan Produksi**

##### **Kebutuhan Bahan Baku**

Umumnya pihak pelaku usaha tidak mempunyai lokasi atau lahan budidaya rumput laut sendiri untuk digunakan sebagai bahan baku SRC dan agar-agar, terutama untuk usaha skala industri menengah dan besar. Dalam konteks ini, pengadaan bahan baku dengan jalan pembelian rumput laut kering dari pembudidaya rumput laut atau pedagang pengumpul lokal menjadi penting, dapat menjadi penentu kelangsungan usaha. Selanjutnya, perhitungan kebutuhan bahan baku sangat ditentukan oleh

rendemen atau kadar karaginan dari rumput laut kering yang akan diolah, yang secara teoritis bervariasi antara 15%-40%.

Berdasarkan analisis rendemen SRC dan kandungan agar-agar maka prediksi kebutuhan bahan baku untuk masing-masing jenis usaha industri disesuaikan dengan kapasitas produksi tahunan yang direncanakan. Dalam hal ini diasumsikan bahwa kapasitas produksi dari setiap jenis usaha mencapai 70% tahun pertama, 80% tahun kedua, dan 90% tahun ketiga, selanjutnya 100% di tahun keempat dan kelima. Asumsi tersebut dapat dijadikan dasar mendeskripsikan kebutuhan bahan baku seperti tersaji pada Tabel 6

Tabel 6. Kebutuhan Bahan Baku Rumput Laut untuk Produksi SRC dan Agar-agar Selama Lima Tahun

No	Tahun Produksi	Kebutuhan Bahan Baku Rumput Laut (kg)	
		SRC	Agar-agar
1	2016	52.123.400	1.680.000
2	2017	59.569.600	1.920.000
3	2018	67.015.800	2.160.000
4	2019	74.462.000	2.400.000
5	2020	74.462.000	2.400.000

Sumber: Data primer setelah diolah, 2016

Tabel 6 memperlihatkan jumlah kebutuhan bahan baku rumput laut kering bervariasi untuk kedua jenis produk yang dihasilkan sesuai dengan kapasitas produksi yang direncanakan, serta rendemen dari masing-masing bahan baku yang digunakan. Kajian atau analisis ini memilih menggunakan rendemen 20% untuk menghasilkan SRC, maka untuk menghasilkan 1 kg SRC diperlukan 5 kg rumput laut kering (*Eucheuma cottonii*), karena itu, produksi SRC tahun pertama diasumsikan sebesar 70% dari kapasitas produksi (14.892.400 kg/thn) yakni 10.424.680 kg, maka dibutuhkan rumput laut kering sebesar 52.123.400 kg. Produksi tahun kedua sebesar 80% yakni 11.913.920 kg menggunakan *Eucheuma cottonii* sebesar 59.569.600 kg, sedangkan untuk kapasitas produksi 90% yakni 13.403.160 kg menggunakan bahan baku 67.015.800 kg pada tahun ketiga selanjutnya tahun keempat dan kelima adalah sebesar 14.892.400 kg dengan kebutuhan bahan baku 74.462.000 kg.

Untuk produk agar-agar pada skala industri menengah menggunakan rendemen 28,6%, maka untuk menghasilkan 1 kg agar-agar dibutuhkan 3,5 kg rumput laut kering dengan kapasitas produksi penuh diperhitungkan 686.400 kg, maka kebutuhan bahan bakunya (*Gracilaria sp*) sebesar 2.400.000 kg. Proyeksi produksi tahun pertama yang diasumsikan sebesar 70% yakni 480.480 kg, maka dibutuhkan rumput laut kering sebesar 1.680.000 kg. Produksi tahun kedua sebesar 80% sebesar 549.120 kg membutuhkan bahan baku sebesar 1.920.000 kg, sedangkan untuk kapasitas produksi 90% pada tahun ketiga yakni 617.760 kg dibutuhkan bahan baku sebesar 2.160.000 kg, selanjutnya tahun keempat sampai tahun kelima dibutuhkan 2.400.000 kg rumput laut kering menghasilkan 686.400 kg produksi agar-agar.

Adapun bahan pendukung yang dibutuhkan misalnya kalium klorida atau kalium hidroksida yang berperan sebagai bahan pembantu dalam proses produksi akan dipersiapkan secara lokal dan bilamana perlu, didatangkan dari daerah lain misalnya dari Makassar dan Surabaya. Kebutuhan kalium hidroksida untuk produksi SRC, asam sulfat dan asam asetat untuk proses produksi agar-agar disajikan pada tabel berikut.

Tabel 7. Kebutuhan Bahan Pembantu untuk Pengolahan Rumput Laut pada Produk SRC dan Agar-agar

No	Tahun	SRC	Agar-agar	
		Kalium hidroksida (kg)	Asam sulfat (liter)	Asam asetat (liter)
1	2016	5.212.340	50.400	50.400
2	2017	5.956.960	57.600	57.600
3	2018	6.701.580	64.800	64.800
4	2019	7.446.200	72.000	72.000
5	2020	7.446.200	72.000	72.000

Sumber: Data primer setelah diolah, 2016.

## 5. Aspek Finansial

Studi aspek finansial atau aspek keuangan dalam studi kelayakan pengolahan rumput laut menjadi SRC dan agar-agar ini dimaksudkan untuk menjelaskan beberapa hal terkait dengan kebutuhan pelaku bisnis akan dana investasi yang meliputi *initial investment* dan modal kerja, sumber dana yang dipertimbangkan dan perhitungan biaya modal, proyeksi arus kas sesudah pajak, proyeksi rugi laba sepanjang usia ekonomis yang diperhitungkan 5 tahun serta menganalisis kelayakan finansial dengan

berbagai formula kriteria investasi. Tanpa mengurangi arti penting studi aspek lainnya, (sosial dan budaya serta aspek hukum) studi aspek ini dipandang sebagai faktor kunci, karena pada akhirnya landasan utama keputusan menerima atau menolak sebuah usulan proyek adalah pada kelayakan aspek finansial.

Besarnya dana yang diperlukan untuk membiayai rencana investasi pengolahan rumput laut sangat bergantung atas skala industri. Secara umum bahwa industri berskala besar tentu memerlukan dana yang besar. Perhitungan kebutuhan finansial diarahkan untuk mencapai efisiensi yang tinggi dari berbagai alternatif pilihan pembelanjaan barang modal dan operasional industri yang direncanakan, dengan uraian sebagai berikut :

#### a. Investasi Barang Modal

Investasi selalu berhadapan dengan risiko ketidakpastian karena pengeluaran dilakukan pada saat sekarang, dan manfaatnya baru akan diterima pada waktu yang akan datang, oleh sebab itu setiap pembelanjaan memerlukan perhitungan yang cermat, terutama dalam pembelanjaan investasi barang modal. Investasi pada tahap ini umumnya tergolong besar secara proporsional dari skala usaha karena merupakan investasi awal yang ditanamkan pemerintah, pihak investor atau pelaku usaha.

#### Initial Investment Industri SRC

Perhitungan kebutuhan barang modal untuk industri SRC tergolong relatif besar. Untuk kepentingan investasi pada jenis usaha ini, maka diawali dengan perhitungan pengadaan lahan untuk lokasi usaha, konstruksi bangunan pabrik, gudang serta berbagai jenis peralatan pabrik.

**Tabel 8. Kebutuhan Investasi Awal untuk Industri SRC Skala Besar**

No	Uraian	Spesifikasi	Jumlah (Unit)	Harga Satuan (Rp)	Nilai (Rp)
1	tanah beserta bangunan pengolahan dan gudang :				
	luas tanah (m)	-	2.000	1.000.000	2.000.000.000
	luas bangunan pengolahan (m)	-	400	15.000.000	6.000.000.000
	luas bangunan gudang	-	300	10.000.000	3.000.000.000
2	mobil operasional	hi-lux	3	350.000.000	1.050.000.000
3	perlengkapan kantor (meja,kursi dan lemari)		300	5.000.000	1.500.000.000
4	kursi tamu		10	14.000.000	140.000.000
5	meja rapat		5	4.000.000	20.000.000
6	komputer dan printer canon 1700		30	15.000.000	450.000.000
7	kalkulator		25	250.000	6.250.000
8	bak pencuci rumput laut	250 liter	350	500.000	175.000.000
11	timbangan	100 kg	50	7.500.000	375.000.000

14	kompore gas 1 tunggku (set)	rinnai	50	1.500.000	75.000.000
15	tabung gas	12 kg	50	750.000	37.500.000
17	panci besar	200 liter	250	10.000.000	2.500.000.000
18	mesin penepung	25 kg/jam	20	25.000.000	500.000.000
19	pengering surya non surya		10	45.000.000	450.000.000
	<b>total nilai</b>				<b>18.278.750.000</b>

Sumber: Data primer setelah diolah, 2016

Total investasi awal sebesar Rp 18.278.750.000,- diasumsikan diperoleh dari sumber pemerintah daerah dan pinjaman bank dengan pengenaan bunga 16% per tahun. Adapun peralatan untuk proses produksi SRC yang tidak dapat diadakan di Kota Palu akan didatangkan dari luar daerah.

### Initial Investment Industri Agar-agar

Perhitungan investasi awal atau kebutuhan barang modal untuk pengolahan rumput laut menjadi agar-agar dengan skala industri menengah yang membutuhkan sejumlah modal tertentu diperhitungkan berasal dari pinjaman pada bank. Berbagai jenis barang modal yang diperlukan untuk industri menengah ini, mulai dari pengadaan lahan usaha, konstruksi bangunan pabrik dan gudang serta berbagai jenis peralatan pabrik.

**Tabel 9. Kebutuhan Investasi Awal untuk Industri Agar-agar Skala Menengah**

No	Uraian	Spesifik asi	Jumlah (Unit)	Harga Satuan (Rp)	Nilai (Rp)
1	tanah beserta bangunan pengolahan dan gudang :				
	luas tanah (m)	-	2.000	300.000	600.000.000
	luas bangunan pengolahan (m)	-	200	1.250.000	250.000.000
	luas bangunan gudang	-	150	750.000	112.500.000
2	mobil operasional	carry	1	175.000	175.000
3	perlengkapan kantor (meja,kursi dan lemari)		10	1.500.000	15.000.000
4	kursi tamu		2	2.000.000	4.000.000
5	meja rapat		1	1.500.000	1.500.000
6	komputer dan printer canon 1700		3	7.000.000	21.000.000
7	kalkulator		2	250.000	500.000
8	bak pencuci rumput laut	250 liter	2	500.000	1.000.000
9	blender besar	10 kg/jam	1	5.000.000	5.000.000
10	timbangan	25 kg	1	2.500.000	2.500.000
11	alat penyaring pasta rumput laut	60 mesh	1	7.000.000	7.000.000
12	loyang		100	50.000	5.000.000
13	kompore gas 1 tunggku (set)	rinnai	2	1.500.000	3.000.000

14	tabung gas	12 kg	2	750.000	1.500.000
15	equitment quality kitt		1	5.000.000	5.000.000
	<b>total nilai</b>				<b>1.034.675.000</b>

Sumber: Data primer setelah diolah, 2016

Total dana untuk investasi awal diperhitungkan sebesar Rp 1.034.675.000,- yang diperoleh dari dana komersial perbankan dengan pengenaan bunga 16% per tahun. Semua jenis peralatan yang tidak dapat diadakan di Kota Palu akan didatangkan dari luar daerah.

#### b. Kebutuhan Modal Kerja

Dalam menghitung jumlah dana yang terkategori modal kerja yang dibutuhkan oleh industri pengolahan rumput laut pada berbagai jenis usaha perlu dilakukan perincian semua elemen operasi yang memerlukan pembiayaan terlebih dahulu, mulai dari pengadaan bahan baku dan bahan pendukung, pengolahan sampai selesai diolah dan selanjutnya siap untuk dipasarkan.

#### Kebutuhan Modal Kerja Industri SRC

Perhitungan kebutuhan dana operasional untuk modal kerja pada industri SRC diperhitungkan sebagai berikut:

**Tabel 10. Kebutuhan Dana Operasional Industri SRC Skala Industri Besar dengan Prediksi Produksi Per Tahun**

No	Uraian	Volume 1	Volume 2	Harga Satuan (Rp/Kg)	Nilai (Rp)
1	rumput laut kering (kg/thn)	74.462.000	1	10.997	818.891.191.125
2	bahan penolong KOH (kg/thn)	7.446.200	1	98.977	737.002.072.013
3	gas isi ulang 12 kg (kali/unit)	12	50	170.171	102.102.525
4	bahan pengemas (lembar/thn)	744.620	1	5.788	4.309.953.638
5	gaji pimpinan (org/bln)	1	12	4.630.500	55.566.000
6	gaji manager produksi (org/bln)	1	12	4.051.688	48.620.250
7	gaji manager pemasaran (org/bln)	1	12	4.051.688	48.620.250
8	gaji bagian personalia (org/bln)	1	12	4.051.688	48.620.250
9	gaji bagian keuangan dan akuntansi (org/bln)	1	12	4.051.688	48.620.250
10	gaji karyawan (org/bln)	350	12	2.315.250	9.724.050.000
11	pajak bumi dan bangunan				500.000
12	pajak usaha dan perizinan				5.000.000
13	penyusutan peralatan				597.520.833
<b>Jumlah Total</b>					<b>1.570.882.437.133</b>

Sumber: Data primer setelah diolah, 2016

Total dana operasional untuk industri SRC sebesar Rp 1.570.882.437.133,-. Dana tersebut digunakan membiayai operasional kegiatan selama setahun pada kapasitas produksi 100% dengan jumlah produk SRC 14.892.400 kg atau 1.241.033 kg/bulan.

### **Kebutuhan Modal Kerja Industri Agar-agar**

Industri agar-agar sebagai industri menengah diperhitungkan mempunyai kebutuhan dana modal kerja yang lebih kecil dari industri SRC. Adapun komponen pembiayaan sebagai modal kerja diprediksi sebagai berikut.

**Tabel 11. Kebutuhan Dana Operasional Industri Agar-Agar Skala Industri Menengah dengan Kapasitas Produksi Per Tahun**

No	Uraian	Volume 1	Volume 2	Harga Satuan (Rp/Kg)	Nilai (Rp)
1	rumput laut kering (kg/thn)	2.400.000	1	8.103	19.448.100.000
2	bahan penolong asam sulfat (liter/thn)	72.000	1	69.458	5.000.940.000
3	bahan penolong asam asetat (liter/thn)	72.000	1	81.034	5.834.430.000
	gas isi ulang 12 kg (kali/unit)	12	2	170.171	4.084.101
4	bahan pengemas (lembar/thn)	48.048	1	5.788	278.107.830
5	gaji pimpinan (org/bln)	1	12	4.051.688	48.620.250
6	gaji manager produksi (org/bln)	1	12	2.778.300	33.339.600
7	gaji manager pemasaran (org/bln)	1	12	2.778.300	33.339.600
8	gaji bagian personalia (org/bln)	1	12	2.778.300	33.339.600
9	gaji bagian keuangan dan akuntansi (org/bln)	1	12	2.778.300	33.339.600
10	gaji karyawan (org/bln)	20	12	2.025.844	486.202.500
11	pajak bumi dan bangunan				100.000
12	pajak usaha dan perizinan				3.000.000
13	penyusutan peralatan				18.792.083
<b>Jumlah Total</b>					<b>31.255.735.164</b>

Sumber: Data primer setelah diolah, 2016

Dana operasional yang dibutuhkan untuk usaha industri menengah agar-agar diperhitungkan sebesar Rp 31.255.735.164 setiap tahun untuk kapasitas produksi 100% dengan jumlah produk Agar-agar 686.400 kg atau 57.200 kg/bulan.

### **c. Proyeksi Laba Rugi**

Laporan laba rugi menunjukkan pendapatan-pendapatan dan biaya-biaya dari suatu usaha untuk suatu periode tertentu. Selisih antara pendapatan-pendapatan dan biaya merupakan laba yang diperoleh atau rugi yang diderita oleh perusahaan.

Laporan laba rugi yang kadang-kadang disebut laporan penghasilan atau laporan pendapatan dan biaya merupakan laporan yang menunjukkan kemajuan keuangan perusahaan, maka arti penting dari laporan laba rugi yaitu sebagai alat untuk mengetahui kemajuan yang dicapai perusahaan dan juga mengetahui berapakah hasil bersih atau laba yang didapat dalam suatu periode. Perhitungan proyeksi keuangan dilakukan selama selang waktu 5 tahun dengan pertimbangan bahwa terdapat nilai sisa yang cukup berarti bagi pelaku usaha setelah siklus periode perhitungan. Tabel 8 memperlihatkan proyeksi rugi-laba kedua jenis usaha yang direncanakan.

Tabel 12. Proyeksi Laba Rugi Industri SRC Skala Besar Selama 5 Tahun

No	Uraian	Tahun 1	Tahun 2	Tahun 3	Tahun 4	Tahun 5
<b>A</b>	Produksi :					
	SRC (kg/thn)	833.974.400.000	1.143.736.320.000	1.544.044.032.000	2.058.725.376.000	2.470.470.451.200
	<b>sub total</b>	<b>833.974.400.000</b>	<b>1.143.736.320.000</b>	<b>1.544.044.032.000</b>	<b>2.058.725.376.000</b>	<b>2.470.470.451.200</b>
<b>B</b>	Biaya Operasional					
<b>I</b>	Biaya Variabel :					
	rumput laut kering (kg/thn)	495.172.300.000	594.206.760.000	701.906.735.250	818.891.191.125	859.835.750.681
	bahan penolong KOH (kg/thn)	445.655.070.000	534.786.084.000	631.716.061.725	737.002.072.013	773.852.175.613
	gas isi ulang 12 kg (kali/unit)	88.200.000	92.610.000	97.240.500	102.102.525	107.207.651
	bahan pengemas (lembar/thn)	2.606.170.000	3.127.404.000	3.694.245.975	4.309.953.638	4.525.451.319
	<b>sub total</b>	<b>943.521.740.000</b>	<b>1.132.212.858.000</b>	<b>1.337.414.283.450</b>	<b>1.560.305.319.300</b>	<b>1.638.320.585.265</b>
<b>II</b>	Biaya Tetap					
	gaji pimpinan (org/bln)	48.000.000	50.400.000	52.920.000	55.566.000	58.344.300
	gaji manager produksi (org/bln)	42.000.000	44.100.000	46.305.000	48.620.250	51.051.263
	gaji manager pemasaran (org/bln)	42.000.000	44.100.000	46.305.000	48.620.250	51.051.263
	gaji bagian personalia (org/bln)	42.000.000	44.100.000	46.305.000	48.620.250	51.051.263
	gaji bagian keuangan dan akuntansi (org/bln)	42.000.000	44.100.000	46.305.000	48.620.250	51.051.263
	gaji karyawan (org/bln)	8.400.000.000	8.820.000.000	9.261.000.000	9.724.050.000	10.210.252.500
	pajak bumi dan bangunan	500.000	500.000	500.000	500.000	500.000
	pajak usaha dan perizinan	5.000.000	5.000.000	5.000.000	5.000.000	5.000.000
	penyusutan peralatan	597.520.833	597.520.833	597.520.833	597.520.833	597.520.833
	<b>sub total</b>	<b>9.219.020.833</b>	<b>9.649.820.833</b>	<b>10.102.160.833</b>	<b>10.577.117.833</b>	<b>11.075.822.683</b>
<b>C</b>	Total Biaya (I + II)	952.740.760.833	1.141.862.678.833	1.347.516.444.283	1.570.882.437.133	1.649.396.407.948
<b>D</b>	Laba Bersih Sebelum Bunga dan Pajak (A-C)	(118.766.360.833)	1.873.641.167	196.527.587.717	487.842.938.867	821.074.043.252
<b>E</b>	Biaya Bunga Pinjaman (16%)	(19.002.617.733)	299.782.587	31.444.414.035	78.054.870.219	131.371.846.920
<b>F</b>	Laba Sebelum Pajak	(99.763.743.100)	1.573.858.580	165.083.173.682	409.788.068.648	689.702.196.331
<b>E</b>	Pajak PPh (15%)	(14.964.561.465)	236.078.787	24.762.476.052	61.468.210.297	103.455.329.450
<b>G</b>	Laba Bersih	(84.799.181.635)	1.337.779.793	140.320.697.630	348.319.858.351	586.246.866.882
<b>H</b>	Kas Bersih	(87.723.636.755)	1.899.820.731	146.508.237.623	362.926.411.992	610.483.799.440

Sumber: Data primer setelah diolah, 2016

Hasil perhitungan Tabel 9 menunjukkan aliran kas (*cash flow*) pada industri pengolahan SRC bahwa pada tahun pertama arus kas bernilai negatif sebesar (Rp. 87.723.636.755), namun pada tahun kedua telah menjadi positif walaupun dengan nilai yang relatif masih kecil. Selanjutnya, mulai tahun ketiga sampai akhir proyek (tahun kelima) tampak adanya peningkatan kas bersih yang cukup menggairahkan bagi pelaku usaha untuk berproduksi.

**Tabel 13. Proyeksi Laba Rugi Industri Agar-agar Skala Menengah Selama 5 Tahun**

No	Uraian	Tahun 1	Tahun 2	Tahun 3	Tahun 4	Tahun 5
<b>A</b>	Produksi :					
	Agar-agar (kg/thn)	16.816.800.000	23.063.040.000	31.135.104.000	41.513.472.000	49.816.166.400
	<b>sub total</b>	<b>16.816.800.000</b>	<b>23.063.040.000</b>	<b>31.135.104.000</b>	<b>41.513.472.000</b>	<b>49.816.166.400</b>
<b>B</b>	Biaya Operasional					
<b>I</b>	Biaya Variabel :					
	rumpun laut kering (kg/thn)	11.760.000.000	14.112.000.000	16.669.800.000	19.448.100.000	20.420.505.000
	bahan penolong asam sulfat (liter/thn)	3.024.000.000	3.628.800.000	4.286.520.000	5.000.940.000	5.250.987.000
	bahan penolong asam asetat (liter/thn)	3.528.000.000	4.233.600.000	5.000.940.000	5.834.430.000	6.126.151.500
	gas isi ulang 12 kg (kali/unit)	3.528.000	3.704.400	3.889.620	4.084.101	4.288.306
	bahan pengemas (lembar/thn)	168.168.000	201.801.600	238.378.140	278.107.830	292.013.222
	<b>sub total</b>	<b>18.483.696.000</b>	<b>22.179.906.000</b>	<b>26.199.527.760</b>	<b>30.565.661.931</b>	<b>32.093.945.028</b>
<b>II</b>	Biaya Tetap					
	gaji pimpinan (org/bln)	42.000.000	44.100.000	46.305.000	48.620.250	51.051.263
	gaji manager produksi (org/bln)	28.800.000	30.240.000	31.752.000	33.339.600	35.006.580
	gaji manager pemasaran (org/bln)	28.800.000	30.240.000	31.752.000	33.339.600	35.006.580
	gaji bagian personalia (org/bln)	28.800.000	30.240.000	31.752.000	33.339.600	35.006.580
	gaji bagian keuangan dan akuntansi (org/bln)	28.800.000	30.240.000	31.752.000	33.339.600	35.006.580
	gaji karyawan (org/bln)	420.000.000	441.000.000	463.050.000	486.202.500	510.512.625
	pajak bumi dan bangunan	100.000	100.000	100.000	100.000	100.000
	pajak usaha dan perizinan	3.000.000	3.000.000	3.000.000	3.000.000	3.000.000
	penyusutan peralatan	18.792.083	18.792.083	18.792.083	18.792.083	18.792.083
	<b>sub total</b>	<b>599.092.083</b>	<b>627.952.083</b>	<b>658.255.083</b>	<b>690.073.233</b>	<b>723.482.291</b>
<b>C</b>	Total Biaya (I + II)	19.082.788.083	22.807.858.083	26.857.782.843	31.255.735.164	32.817.427.318
<b>D</b>	Laba Bersih Sebelum Bunga dan Pajak (A-C)	(2.265.988.083)	255.181.917	4.277.321.157	10.257.736.836	16.998.739.082
<b>E</b>	Biaya Bunga Pinjaman (16%)	(362.558.093)	40.829.107	684.371.385	1.641.237.894	2.719.798.253
<b>F</b>	Laba Sebelum Pajak	(1.903.429.990)	214.352.810	3.592.949.772	8.616.498.942	14.278.940.829
<b>E</b>	Pajak PPh (15%)	(285.514.499)	32.152.922	538.942.466	1.292.474.841	2.141.841.124
<b>G</b>	Laba Bersih	(1.617.915.492)	182.199.889	3.054.007.306	7.324.024.101	12.137.099.704
<b>H</b>	Kas Bersih	(1.667.429.276)	205.547.917	3.193.595.158	7.636.445.966	12.644.336.535

Proyeksi laba rugi kedua jenis industri pengolahan rumput laut tersebut memperlihatkan kecenderungan yang sama, dimana semua kas bersih pada tahun pertama negatif, selanjutnya tampilan kas bersih mulai positif di tahun kedua dan seterusnya, ini disebabkan kapasitas produksi di tahun pertama diasumsikan 70%, tahun kedua 80%, dan tahun ketiga 90%, selanjutnya tahun keempat dan kelima sebesar 100%.

#### **d. Kelayakan Industri SRC dan Agar-agar**

Investasi selalu berhadapan dengan risiko ketidakpastian karena pengeluaran dilakukan pada saat sekarang, dan manfaatnya baru akan diterima pada waktu yang akan datang. Masa yang akan datang berhadapan dengan berbagai perubahan, seperti perubahan nilai tukar rupiah, tingkat inflasi, tingkat bunga, kondisi politik, sosial ekonomi dan keamanan. Semakin besar ketidaktahuan akan laju perubahan mengenai faktor tersebut dimasa yang akan datang, akan menyebabkan semakin besarnya risiko yang dihadapi. Oleh karena itu, investasi memerlukan perhitungan kelayakan sebelum dilaksanakan.

Para pihak atau pelaku bisnis akan menilai terlebih dahulu sebelum melakukan investasi terhadap suatu usaha, apakah dana yang akan ditanamkannya untuk menjalankan salah satu jenis usaha tersebut akan menghasilkan kas yang lebih besar dalam beberapa tahun mendatang. Oleh karena itu, arus kas dimasa yang akan datang tersebut dinilai saat ini (*present value*), dengan demikian perhitungan kelayakan suatu usaha didasarkan atas beberapa kriteria sebagai berikut:

- *Payback Periods* (PP)
- *Gross Benefit Cost Ratio* (Gross B/C)
- *Net Present Value* (NPV)
- *Internal Rate of Return* (IRR)
- *Profitability Indeks* (PI)

##### **1) Payback Periods (PP)**

*Payback periods* didefinisikan sebagai banyaknya periode (tahun) dalam pengembalian investasi yang dikeluarkan oleh pelaku bisnis. Karena metode ini mengukur seberapa cepat suatu investasi bisa kembali, maka dasar yang dipergunakan adalah aliran kas masuk bersih. Apabila investasi dilakukan dengan menggunakan modal pinjaman maka perhitungan aliran kas masuk bersih = EAIT (*Earning After Interest and Tax* atau laba setelah bunga dan pajak) + penyusutan + bunga (1-tax). Dengan demikian, formula *Payback Periods* sebagai berikut :

$$\text{Payback Period} = \frac{\text{Pengeluaran investasi}}{\text{Besarnya aliran kas masuk}}$$

## 2) Gross Cost Rasio (Gross B/C Ratio)

Gross B/C adalah perbandingan antara benefit kotor yang telah didiskon dengan cost secara keseluruhan yang telah didiskon. Jika Gross B/C > 1 (satu) berarti proyek (usaha) layak dikerjakan, sebaliknya jika Gross B/C < 1 (satu) berarti proyek tidak layak dikerjakan dan jika Gross B/C = 1 (satu) berarti proyek dalam keadaan BEP.

Rumus Gross B/C adalah sebagai berikut:

$$\text{Gross B/C} = \frac{\sum_{i=1}^n B(1+r)^{-n}}{\sum_{i=1}^n C_i(1+r)^{-n}}$$

Present Value Benefit (PVB) merupakan hasil kali antara benefit dengan Discount Factor (DF) sebesar 16%, sedangkan Present Value Cost (PVC) merupakan hasil kali antara Cost (biaya) dengan Discount Factor (DF) sebesar 16%.

## 3) Net Present Value (NPV)

*Net present value* (NPV) adalah selisih antara nilai sekarang (*Present Value*) arus manfaat (*Benefit*) dengan nilai sekarang (*Present Value*) arus biaya (*Cost*). Jika NPV > 0 berarti usaha tersebut layak, sebaliknya jika NPV < 0 berarti usaha tersebut dinyatakan tidak layak. Rumus NPV dapat ditulis sebagai berikut :

$$\text{NPV} = \sum_{t=0}^{t=n} (B_t - C_t) (DF)$$

dimana :

- B<sub>t</sub> = *Benefit* pada tahun ke-t;
- C<sub>t</sub> = *Cost* pada tahun ke-t;
- DF = *Discount factor*;
- i = Tingkat bunga yang berlaku;
- n = Lamanya periode waktu.

*Net Present Value* merupakan metode yang digunakan untuk memperhitungkan nilai waktu uang suatu investasi. Tingkat bunga yang ditetapkan pada perhitungan ini adalah 16%, dengan asumsi bahwa nilai aliran kas masuk bersih perusahaan dianggap sebagai bahan dalam perhitungan proyeksi kelayakan investasi di masa mendatang.

Dalam perhitungan kriteria investasi industri pengolahan SRC dan Agar-agar, diasumsikan bahwa tahun awal investasi adalah tahun 2015 yang merupakan tahun ke-nol dan tahun akhir investasi adalah tahun 2019 yang merupakan tahun ke-5. Hasil perhitungan NPV untuk kedua jenis usaha olahan rumput laut (SRC dan agar-agar) tertera pada Tabel 1

#### 4) Internal Rate Of Return (IRR)

*Internal Rate Of Return* (IRR) merupakan analisis yang digunakan untuk mengetahui besarnya tingkat bunga yang digunakan sehingga NPV = 0 atau mendekati nol. IRR bertujuan mengetahui *presentase* keuntungan dari suatu usaha setiap tahunnya dan sebagai alat ukur kemampuan usaha dalam mengembalikan bunga pinjaman.

Kriteria ini menetapkan kelayakan suatu usaha apabila  $IRR > i$ . Rumus IRR dapat ditulis sebagai berikut :

$$IRR = i_1 + \frac{NPV^+}{NPV^+ - NPV^-} (i_2 - i_1)$$

dimana :

- $i_1$  = Tingkat bunga (DF) pertama diperoleh dari NPV positif;
- $i_2$  = Tingkat bunga (DF) pertama diperoleh dari NPV negatif.

*Internal Rate Of Return* merupakan metode yang menghitung tingkat bunga yang digunakan agar investasi yang ditanamkan dapat memberikan keuntungan. Apabila tingkat bunga yang diperoleh lebih besar dari bunga yang diisyaratkan maka investasi tersebut menguntungkan dan apabila tingkat bunga lebih kecil dari bunga yang diisyaratkan maka investasi tidak menguntungkan. Hasil perhitungan IRR untuk kedua jenis usaha olahan rumput laut (SRC dan agar-agar) tertera pada Tabel 1, sedangkan analisis perhitungannya pada Lampiran 4 dan 8.

#### 5) Metode Indeks Kemampulabaan (Profitability Indeks Method)

*Profitability indeks method* (PI) merupakan metode penilaian kelayakan investasi yang mengukur tingkat kelayakan investasi berdasarkan rasio antara nilai sekarang arus kas masuk total (TPV) dengan nilai sekarang total dari investasi awal ( $Io$ ), dimana nilai sekarang arus kas masuk total (TPV) dapat diperoleh melalui penjumlahan antara NPV dengan  $Io$ . Indeks kemampulabaan dapat diformulasikan sebagai berikut :

$$PI = \frac{NPV + Io}{Io}$$

Jika hasil perhitungan diperoleh nilai  $PI > 1$  maka usaha tersebut dinyatakan layak untuk diusahakan, sebaliknya jika  $PI < 1$  maka usaha tersebut dinyatakan tidak layak untuk diusahakan. Hasil perhitungan PI untuk kedua jenis usaha olahan rumput laut (SRC dan agar-agar) tertera pada Tabel 1, sedangkan analisis perhitungannya pada Lampiran 4 dan 8.

**Tabel.14 Hasil Analisis Kriteria Investasi pada Masing-masing Jenis Usaha Industri Pengolahan Rumput Laut dengan Produk SRC dan Agar**

No	Kriteria Investasi	Jenis Usaha	
		SRC	Agar-agar
1.	<i>Payback period (Thn)</i>	3 tahun 6 bulan	3 tahun 4 bulan
2.	<i>Gross Benefit Cost Ratio</i>	1,17	1,19
3.	<i>Net Present Value (Rp)</i>	492.471.237.310	9.964.317.121
4.	<i>Internal Rate Of Return (%)</i>	98,90	81,80
5.	<i>Profitability Indeks</i>	27,94	10,63

Sumber: Data primer setelah diolah, 2015.

Hasil analisis menggunakan kelima kriteria investasi tersebut menunjukkan bahwa semua jenis usaha pengolahan rumput laut (SRC dan Agar-agar) memperlihatkan angka yang memenuhi syarat kelayakan dari formulasi perhitungan. Untuk periode waktu pengembalian investasi, usaha industri SRC dan agar-agar menempati waktu yang hampir sama, kondisi ini erat kaitannya dengan produksi dan harga jual masing-masing produk. NPV menunjukkan angka yang positif, sedangkan IRR berada diatas suku bunga bank yang berlaku, bahkan IRR untuk usaha SRC mencapai 98,90% dan pencapaian PI tertinggi juga diperoleh industri SRC yakni sebesar 27,94.

### 5.5. Analisis Pemodelan pengelolaan agribisnis rumput laut terpadu

Model merupakan penyederhanaan sistem, karena system sangat kompleks tidak mungkin membuat dapat menggambarkan seluruh proses yang terjadi dalam sistem. Model disusun dan digunakan untuk memudahkan dalam pengkajian system karena sulit dan hampir tidak mungkin untuk bekerja pada keadaan sebenarnya. Oleh karena itu, model hanya memperhitungkan beberapa factor dalam telah ditetapkan sebelumnya (Hartrisari 2007).

Agribisnis rumput laut memahami karakteristik komoditas perikanan. Hal ini karena komoditas perikanan memiliki karakteristik yang khas sehingga memerlukan manajemen yang berbedadengan bidang bisnis yang lain.

## **Subsistem Agribisnis Rumput laut**

### **a. Sub Sistem Sarana dan Prasarana Produksi**

Produksi dalam pengertian sederhana adalah keseluruhan proses dan operasi yang dilakukan untuk menghasilkan produk atau jasa. Sistem produksi merupakan kumpulan dari sub sistem yang saling berinteraksi dengan tujuan mentransformasi input produksi menjadi output produksi. Input produksi ini dapat berupa bahan baku, mesin, tenaga kerja, modal dan informasi. Sedangkan output produksi merupakan produk yang dihasilkan berikut sampingannya seperti limbah, informasi, dan sebagainya (Sutajo, 1981).

### **b. Sub Sistem Proses Produksi atau Usaha Rumput laut**

Sub sistem–sub sistem dari sistem produksi tersebut antara lain adalah Perencanaan dan Pengendalian Produksi, Pengendalian Kualitas, Penentuan Standar-standar operasi, Penentuan Fasilitas Produksi, Perawatan Fasilitas Produksi, dan Penentuan harga Pokok. Melaksanakan fungsi-fungsi perencanaan, operasi dan pemeliharaan, kelompok budidaya harus memiliki organ pelaksana, dalam lingkup **desa inovasi mandiri** maka ujung tombaknya adalah kelompok-kelompok budidaya penghasil rumput laut, yang berfungsi pula sebagai bagian-bagian atau organ terhadap keinginan dan harapan para pelanggan berdasarkan temuan-temuan dari kegiatan pemasaran termasuk permintaan langsung dari para pelanggan terhadap produk-produk tertentu. Data dan informasi tentang keinginan pelanggan kemudian diterjemahkan ke dalam bentuk rancangan produk atau jasa untuk mengetahui komponen dan sub-assembly apa yang dibutuhkan termasuk ukuran, spesifikasi, jenis bahan, jumlah masing-masing item yang dibutuhkan untuk setiap unit produk yang diinginkan (diadopsi dari Sinulingga 2009).

Umumnya kelemahan dari pelaksanaan sistem agribisnis ini terletak pada lemahnya keterkaitan sub-sistem tersebut dan yang terjadi di lapangan adalah bahwa subsistem tersebut bekerja sendiri-sendiri.

### **c. Sub Sistem Pasca Panen /Pengolahan Hasil**

Kegiatan pascapanen upaya diarahkan terutama dalam upaya peningkatan nilai tambah melalui penerapan teknologi yang tepat untuk mengurangi susut pascapanen, peningkatan mutu, dan peningkatan efisiensi pengolahan. Hal ini akan berdampak pada peningkatan produksi dan harga jual yang berimplikasi pada peningkatan kehidupan sosial dan ekonomi petani dan masyarakat umumnya. Disini juga diperlukan kebijakan pemerintah agar nilai tambah dalam pascapanen ini dapat dinikmati oleh pembudidaya rumput laut. Oleh karena itu perlu ada upaya untuk meningkatkan daya

saing produk rumput laut dan olahannya antara lain melalui peningkatan kualitas, penyediaan bahan baku industri rumput laut dalam jumlah cukup dan kontinu, penggunaan teknologi yang semakin modern dan terus mencari peluang pasar (Sinulingga, 2009).

#### **d. Sub Sistem Pemasaran**

Sistem pemasaran jika didefinisikan dalam arti luas adalah kegiatan perseorangan dan organisasi (kelompok pembudidaya) yang memudahkan dan mempercepat hubungan pertukaran yang memuaskan dalam lingkungan yang dinamis melalui penciptaan pendistribusian promosi dan penentuan harga barang, jasa dan gagasan. Sistem informasi pemasaran digunakan untuk memasarkan produk-produk perusahaan tersebut. Sistem informasi ini merupakan gabungan dari keputusan yang berkaitan dengan 4P yaitu :

- a. Produk (product) : produk apa yang dibeli pelanggan untuk memuaskan kebutuhannya.
- b. Promosi (Promotion) : Meningkatkan atau mendorong penjualan.
- c. Tempat (Place) : Cara mendistribusikan produk secara fisik kepadapelanggan melalui saluran distribusi.
- d. Harga(Price) : Terdiri dari semua element yang berhubungan dengan apa yang dibayar oleh pelanggan.

Selain itu Subsistem pemasaran merupakan sistem yang berhubungan dengan pengumpulan, pencatatan dan analisis data pelanggan dan calon pelanggan. Manajer pemasaran dapat menggunakan penelitian pemasaran untuk mengumpulkan segala jenis informasi tetapi sebagian besar kegiatan ditujukan pada pelanggan dan calon pelanggan.

#### **e. Sub Sistem Layanan Pendukung/Konsumen**

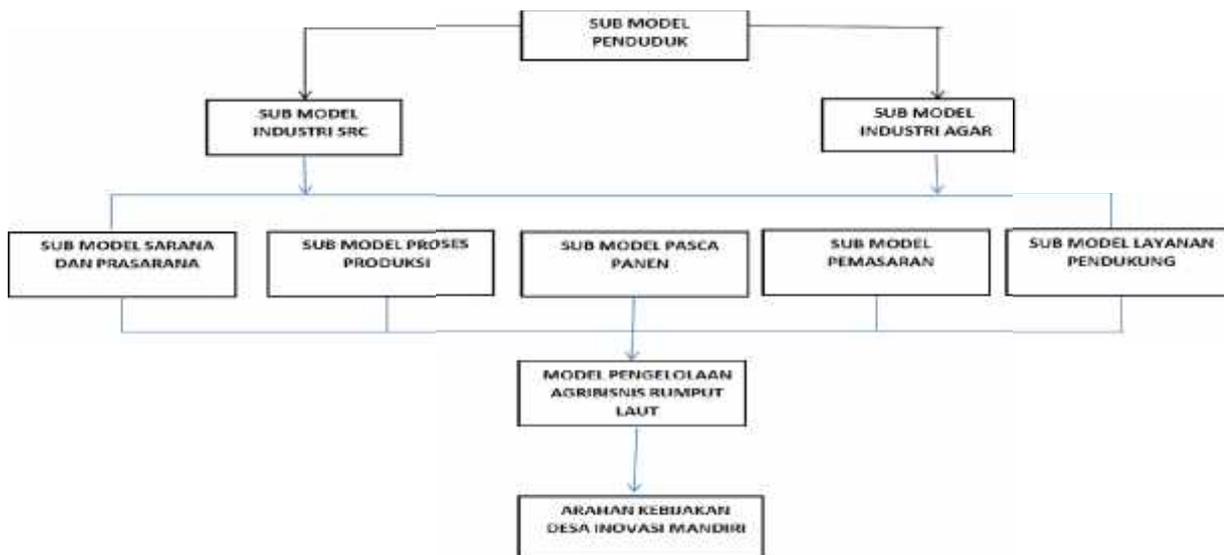
Agar pelaksanaan sistem agribisnis berjalan lancar dan agar keterkaitan antarsub-sistem bertambah kuat maka diperlukan dukungan sumberdaya alam (SDA) dan sumber daya manusia (SDM). Penekanan pada SDA terletak pada bagaimana menerapkan sistem agribisnis yang memperhatikan aspek keberlanjutan (sustainability). Penekanan pada SDM terletak pada bagaimana meningkatkan kualitas SDM di berbagai sektor kegiatan sistem agribisnis.

Sistem Pendukung keputusan merupakan suatu sistem interaktif yang mendukung keputusan dalam proses pengambilan keputusan melalui alternatif – alternatif yang diperoleh dari hasil pengolahan data, informasi dan rancangan model.

Sistem Pendukung Keputusan maka dapat ditentukan karakteristik antara lain :

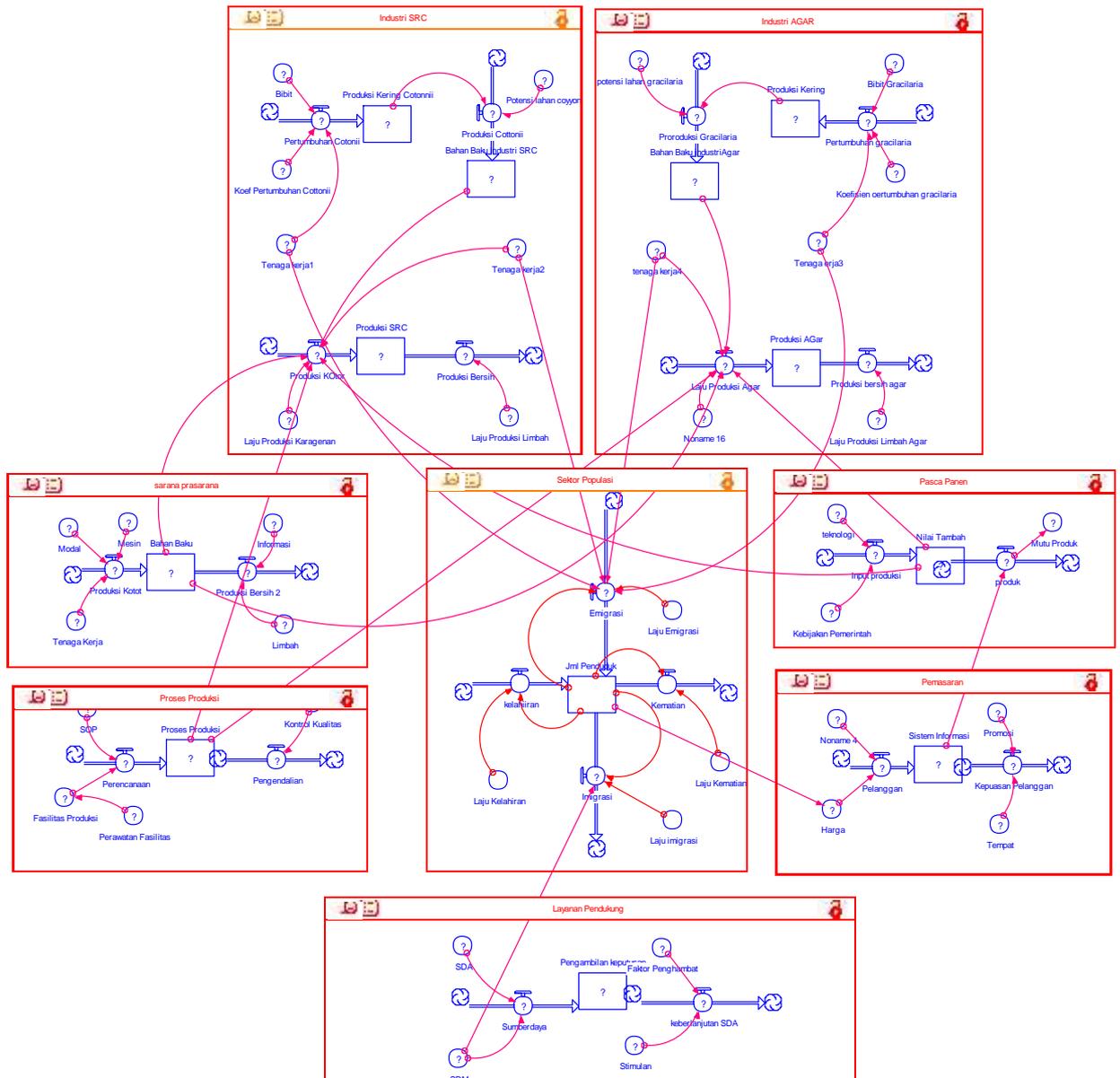
- a. Mendukung proses pengambilan keputusan, menitik beratkan pada management by perception
- b. Adanya interface manusia / mesin dimana manusia (user) tetap memegang control proses pengambilan keputusan
- c. Mendukung pengambilan keputusan untuk membahas masalah terstruktur, semi terstruktur dan tak struktur
- d. Memiliki kapasitas dialog untuk memperoleh informasi sesuai dengan kebutuhan
- e. Memiliki subsistem – subsistem yang terintegrasi sedemikian rupa sehingga dapat berfungsi sebagai kesatuan item
- f. Membutuhkan struktur data komprehensif yang dapat melayani kebutuhan informasi seluruh tingkatan manajemen.

Penelitian ini mengadopsi model yang dikembangkan oleh Nasir dkk (2015), adapun struktur model pengelolaan agribisnis rumput laut terpadu, sebagai berikut.



Gambar 5. Struktur Model pengelolaan agribisnis rumput laut terpadu

Struktur dasar dari model pengelolaan agribisnis rumput laut melalui agroindustri SRC dan Agar yang dibangun mekanismenya dimulai dari masukan, proses, keluaran dan umpan balik. Mekanisme keberlanjutan yang menunjukkan adanya perubahan menurut waktu atau bersifat dinamis. Perubahan tersebut akan menghasilkan model kerja yang dapat diamati perilakunya. Adapun gambaran model agroindustry SRC dan Agar dapat dilihat pada Gambar 5.



Gambar 6. Model pengelolaan agribisnis rumput laut terpadu

Dalam kaitannya dengan Strategi pengelolaan agribisnis rumput diperlukan Sub Model Industri SRC dan Agar terkait *E cottoni* dan *Gracilaria* yakni antara lain : kesesuaian perairan, kejernihan perairan, pencemaran lingkungan dan bencana alam, kematian alami, gelombang, arus, pasang surut, kompetitor dan penyakit. Aspek Sub model populasi harus memperhatikan Emigrasi, Imigrasi, Kelahiran, Kematian yang merupakan komponen populasi penduduk yang menyediakan tenaga kerja dalam mendukung agroindustri di Sulawesi Tengah. Setelah dilakukan simulasi model analisis budidaya rumput laut, kemudian dilanjutkan model analisis teknologi olahan

rumpun, maka hasil akhir yang diharapkan adalah menciptakan model agribisnis pengelolaan rumput laut terpadu melalui **Desa Inovasi Mandiri**.

#### **5.6 Mengadakan pemberdayaan melalui pendampingan pelatihan Pupuk Cair Rumput Laut kepada masyarakat di Kab Parigi Moutong dan Kab Donggala**

Untuk mengembangkan potensi dan produksi rumput laut tidak hanya mengelola di bagian hulu saja dalam hal ini lebih fokus ke pembudidayaan rumput laut tetapi yang tidak kalah pentingnya juga perlu adanya teknologi olahan setelah panen sehingga rumput laut tersebut mendapatkan nilai tambah juga yang pada akhirnya bisa meningkatkan pendapatan. Pendampingan pemberdayaan masyarakat melalui pelatihan pembuatan pupuk cair rumput laut dilakukan kepada masyarakat pembudidaya di Kab Parigi dan Kab Donggala, dilaksanakan pada Bulan Agustus 2016

## BAB VI. SIMPULAN

### 6.1 Simpulan

1. Pupuk cair Sargassum memberi efek terbaik pada budidaya *Gracilaria verrucosa* baik dari segi produktufitas, pertumbuhan mutlak dan pertumbuhan relative.
2. Usaha agroindustrri agar dan SRC layak dikembangkan di Provinsi Sulawesi Tengah
3. Kondisi kualitas air meliputi suhu, DO,pH, dan salinitas cukup optimal, tetapi nitra dan fosfor kurang optimal

## REFERENSI

- Anonim, 2010. Pupuk Ramah Lingkungan dari Rumput Laut. Makalah
- Anonim, 2015. Agribisnis Rumput Laut. Kesenjangan dari omHulu ke Hilir. Bisnis.com
- Anggadireja, J.T., A.Zatnika, H. Purwoto, S. Istini. 2006. *Rumput Laut*. Penerbit Penebar Swadaya.
- Chaidir, I. 2007. Rancang Bangun Sistem Pengembangan Agroindustri Kelapa Sawit dengan Strategi Pemberdayaan. Disertasi. IPB- Bogor
- Departemen Kelautan dan Perikanan. 2005. Profil Rumput Laut Indonesia. Direktorat Jenderal Perikanan Budidaya.
- Departemen Kelautan dan Perikanan. 2005 Faktor-faktor Pengelolaan yang Berpengaruh terhadap Produksi Rumput Laut (*Gracillaria errucosa*) di Tambak Tanah Sulfat Masam ( Studi kasus di Kab Luwu Sulawesi Selatan). Jurnal Penelitian Indonesia. BRKP Vol 11 No 7. dkp.go.id.
- Departemen Kelautan dan Perikanan. 2008. Petunjuk Tekhnis Budidaya Rumput Laut *Eucheuma* sp. Direktorat Produksi. Direktorat Jenderal Perikanan Budidaya. Dinas Perikanan dan Kelautan, 2007. "Menuju Sulawesi Tengah sebagai Propinsi Rumput Laut Tahun 2011" Dinas Perikanan dan Kelautan Propinsi Sulawesi Tengah bekerja sama dengan LP3L TALINTI
- Departemen Kelautan dan Perikanan,2013. Pengolahan dan Pemasaran Hasil Perikanan. www.p2hp.kkp.go.id
- BPS. 2013. Sulawesi Tengah Dalam Angka. Badan Pusat Statistik Provinsi Sulawesi Tengah
- Fauzi, A. dan S. Anna. 2005. Pemodelan Sumberdaya Perikanan dan Kelautan Untuk Analisis Kebijakan. PT Gramedia Pustaka Utama, Jakarta.
- Gordon, G. 1980. System Simulation, 2nd Ed. Prencice Hall of India Private Limited. New Delhi- 110001
- Hatrisari. 2007. Sistem Dinamik. Konsep Sistem dan Pemodelan untuk Industri dan Lingkungan. SEAMEO BIOTROP. Institut Pertanian Bogor.
- Muhammadi, E.Aminullah.,B.Soesilo. 2001. Analisis Sistem Dinamis. Lingkungan Hidup, Sosial, Ekonomi dan Manajemen. Penerbit UMJ-Press. Jakarta
- Mongabay,2012. 70 Persen Kerusakan Lingkungan Akibat Tambang. [jatam\\_sulteng@yahoo.co.id](mailto:jatam_sulteng@yahoo.co.id)
- PKE-PSPL. 2008. Studi Kelayakan Industri Pengolahan Rumput Laut di Provinsi Sulawesi Tengah (Studi Kasus di Kabupaten Banggai Kepulauan dan Morowali)
- Suryanto, A. 2008. Pemodelan Sistem Dinamik dengan Powersim. Bahan Kuliah Program Doktor Manajemen Sumberdaya Pantai. Program Pasca Sarjana Undip. Semarang.
- Tritura,Y. 2006. Peranan Rumput Laut. Makalah. Kenshuseidesu

# **LUARAN HASIL PENELITIAN**

# **DOKUMENTASI**



Gambar 3. Proses pembersihan



Gambar 4. Rumput laut dihancurkan



Gambar 5. Pupuk Sargassum sp



Gambar 6. Pupuk Padina sp



Gambar 7. Proses Fermentasi 3 jenis rumput laut



Gambar 8. Jenis Biaktivator yang digunakan



Gambar 9. Penimbangan awal



Gambar 9. Pengukuran kualitas air



Gambar 10. Persiapan penelitian



Gambar 11. Proses penyaringan pupuk cair



Gambar 12. Proses mencampur air tawar dengan air laut



Gambar 13. Penimbangan rumput laut



Gambar 14. Monitoring pertumbuhan *Gracilaria* sp



Gambar 15. Pelatihan Pembuatan pupuk cair rumput laut



Gambar 16. Pelatihan pembuatan pupuk cair di Kab Parimo



Gambar 17. Pelatihan pembuatan pupuk cair di Kab Donggala



Gambar 18. Peserta pelatihan di Kab Donggala



Gambar 19. Pupuk Cair Sargassum sp



Gambar 20. Pupuk cair Gelidium sp

# **PEMAKALAH ORAL**



UNMAS DENPASAR

# SEMINAR NASIONAL

## HASIL-HASIL PENELITIAN DAN PENGABDIAN KEPADA MASYARAKAT UNIVERSITAS MAHASARASWATI DENPASAR

Sekretariat jalan Kamboja 11A Denpasar, Telp.(0361)227019 Web: <http://www.unmas.ac.id> email: [semnaslpmunmas@gmail.com](mailto:semnaslpmunmas@gmail.com)

### SERTIFIKAT

No. K.837 A.51.01/UNMAS/III/2016

Diberikan kepada:

Dr.Ir. Zakirah Raihani Ya'la, M.Si.

sebagai  
PEMAKALAH

SEMINAR NASIONAL  
HASIL PENELITIAN DAN PENGABDIAN MASYARAKAT  
"INOVASI IPTEKS PERGURUAN TINGGI UNTUK MENINGKATKAN KESEJAHTERAAN MASYARAKAT"

**Favehotel Tohpati-Bali, 29-30 Agustus 2016**

Rektor  
Universitas Mahasaraswati Denpasar



Dr. Drs. I Made Sukamerta, M.Pd  
NIP. 195505071982031003

NO.3747/UN28.1.29/D1

# Certificate of Appreciation



award with thanks to

**Dr. Ir. Zakirah Raihani Ya'la**

In Recognition of his/her Significant contribution as

**Presenter**  
of

**INTERNATIONAL SEMINAR ON FOREST ECOSYSTEM SERVICES**

"Heart of Celebes : Development And Research on Sustainable  
Forest Ecosystem Service in Celebes"

Palu, Central Sulawesi - Indonesia, October 20, 2016

Keynote Speaker

Prof. Roger D. Finlay

"Swedish University of Agricultural Sciences"

Dean of Forestry Faculty  
Tadulako University

Dr. Ir. Hamzari., M.Sc

Chairperson

Dr. Sc. Agr. Yusran, SP., MSc



**PROTOTYPE**





# **BUKU AJAR**

# RUMPUT LAUT

PENGELOLAANYA  
DI SULAWESI TENGAH



***ZAKIRAH RAIHANI YA'LA***

***DWI SULISTIAWATI***

# **DRAFT JOURNAL**

**INTERNATIONAL JOURNAL OF AGRICULTURE  
SYSTEM, IJAS PUBLISHED HASANUDDIN UNIVERSITY**

**CULTIVATION OF *Gracillaria verrucosa* USE NON-  
ECONOMIC LIQUID SEAWEED FERTILIZER**

# **Intensif Riset SINas 2016**

**MODEL PENGELOLAAN AGRIBISNIS RUMPUT LAUT TERPADU MELALUI  
DESA INOVASI MANDIRI SEBAGAI PELOPOR *INDUSTRI MARITIM* DAN  
IMPLEMENTASINYA DI PROVINSI SULAWESI TENGAH**

**RT-2016-0613**

**Riset Perikanan Budidaya Berkelanjutan dan Pengolahannya  
(Rumput Laut)**

**RISET TERAPAN (RT)**

**UNIVERSITAS TADULAKO  
Jln. Sukarno Hatta KM 9. Palu- Sulteng 94118  
Telp (0451- 29738) TAHUN 2016**

**PROTOTYPE**

## AGAR- AGAR TEPUNG DAN AGAR LEMBARAN

