

635-939.45

KAD

w et

**KAJIAN USAHA BUDIDAYA RUMPUT LAUT,
Eucheuma cottonii DI PULAU MENJANGAN BESAR
KEPULAUAN KARIMUNJAWA DITINJAU DARI UMUR
DAN JARAK TANAM BIBIT**

TESIS

**Untuk Memenuhi Sebagian Persyaratan
Guna Mencapai Derajat S-2**

**Program Pascasarjana Universitas Diponegoro
Program Studi, Magister Management Sumberdaya Pantai**



Disusun :

**MUH. KADARI
NIM K4A002020**

**PROGRAM PASCA SARJANA
UNIVERSITAS DIPONEGORO
SEMARANG
2004**

LEMBAR PENGESAHAN

KAJIAN USAHA BUDIDAYA RUMPUT LAUT, *Eucheuma cottonii* DI PULAU MENJANGAN BESAR, KEPULAUAN KARIMUNJAWA, DITINJAU DARI UMUR DAN JARAK TANAM BIBIT

Dipersiapkan dan disusun oleh :

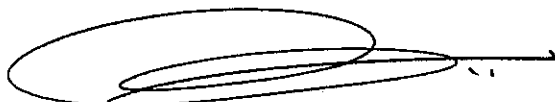
MUH. KADARI

K4A002020

Telah dipertahankan didepan tim penguji

Pada tanggal : 16 Oktober 2004

Pembimbing I



(Prof. Dr. Ir. S. Budi Prayitno, MSc)

Pembimbing II



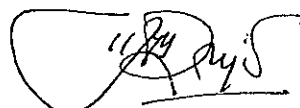
(Dr. Ir. Azis Nurbambang, MSc)

Penguji I



(Ir. Endang Arini, Msi)


Penguji II



(Ir. Ruswahyuni, MSc)



Ketua Program Studi


(Ir. Sutrisno Anggoro, MS)

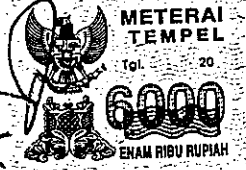

UPT-PUSTAK-UNDIP	
No. Daft.:	3412/T/MS D/1/ej
Tgl.:	20/10/04

PERNYATAAN

Dengan ini saya menyatakan bahwa Tesis ini adalah pekerjaan saya sendiri dan didalamnya tidak terdapat karya yang pernah diajukan untuk memperoleh gelar kesarjanaan di suatu Perguruan Tinggi dan Lembaga Pendidikan lainnya.

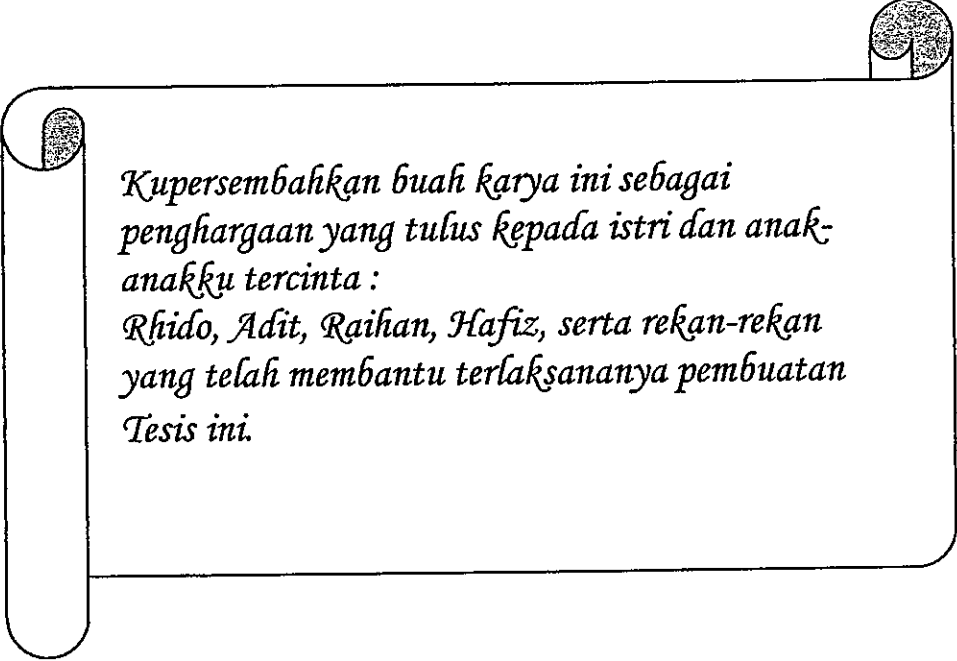
Pengetahuan yang diperoleh dari hasil penerbitan maupun yang belum atau tidak diterbitkan sumbernya dijelaskan dalam tulisan dan dalam Daftar Pustaka.

Semarang, Oktober 2004



METERAI
TEMPEL
Tgl. 20
6000
ENAM RIBU RUPIAH

(MUH. KADARI)
K4A002020



Kupersembahkan buah karya ini sebagai penghargaan yang tulus kepada istri dan anak-anakku tercinta :

Rhido, Adit, Raihan, Hafiz, serta rekan-rekan yang telah membantu terlaksananya pembuatan Tesis ini.

ABSTRACT

Muh. Kadari, NIM : K4A002020. STUDY OF FINANCIAL SEAWEED, *Eucheuma cottonii* CULTURE IN MENJANGAN BESAR ISLAND, KARIMUNJAWA ARCHIPELAGO, SEEING OF SEED AGE AND PLANTING DISTANCE SEED.

Advisor : Slamet Budi Prayitno and Azis Nurbambang

This research tends to interaction seaweed seed age and the different seed planting distance to examine its weight addition. Interaction result shows which effort to give further advantages based on financial analysis. There are three stages age period : 16,28 and 40 days with the inter seed planting distance are 15,25, and 35 cm so that they result in 9 combination treatment each being recycled for 10 times with the seed weight is 100 g/bulk. Seaweed used is *Eucheuma cottonii* and the research was done in Menjangan Besar Island, Karimunjawa.

The growth is good enough, that is above 560 gr and the best combination treatment in gained when the seed age is 28 days with the plating distance is 15 cm (808,8 gr). From the business appropriateness study it can be seen that all treatment are worth to be run since they give positive advantages. The highest profit rate total advantages given by a treatment with seed age is 28 days and planting distance of 15 cm (UBJA) that is as of Rp. 316.134.600,- with the advantage level is of 99,58 % Rp. 189.728.144,- Net Present Value (NPV) and B/C Ratio 1,80 with 16% discount rate.

From result of this research is suggested to do seaweed, *Eucheuma cottonii* culture at seed age 28 day with planting distance seed 15 cm, with of is target of to increase efficiency exploiting of farm of culture, improving seaweed production to go out and can arrange of returning seaweed culture area go out without bothering other activity.

Key word : interaction, Combination, growth, financial analysis.

RINGKASAN

MUH. KADARI. K4A002020. KAJIAN USAHA BUDIDAYA RUMPUT LAUT, *Eucheuma cottonii* DI PULAU MENJANGAN BESAR, KEPULAUAN KARIMUNJAWA, DITINJAU DARI UMUR DAN JARAK TANAM BIBIT

Penelitian ini mencoba melakukan interaksi antara umur bibit dan jarak tanam bibit rumput laut *E. cottonii* yang berbeda untuk melihat pertambahan beratnya. Hasil interaksi ini akan menghasilkan kombinasi perlakuan mana yang memberikan manfaat lebih besar dengan menganalisis secara finansial. Faktor umur terdiri dari 3 taraf yaitu 16,28 dan 40 hari dengan jarak tanam antar bibit : 15, 25 dan 35 cm sehingga terdapat 9 kombinasi yang masing-masing dilakukan ulangan sebanyak 10 kali dengan berat bibit : 100 gram/ikat. Jenis rumput laut yang digunakan adalah *Eucheuma cottonii* dan penelitian dilaksanakan di Pulau Menjangan Besar – Karimunjawa.

Pertumbuhan yang dihasilkan cukup bagus yaitu diatas 560 gr / ikat dan kombinasi perlakuan terbaik diperoleh pada umur bibit 28 hari dengan jarak tanam bibit 15 cm. Dari hasil analisis kelayakan usaha terlihat bahwa semua perlakuan layak untuk dijalankan karena semua memberikan keuntungan total yang positif. Keuntungan total terbesar diberikan oleh jenis kombinasi perlakuan umur bibit 28 hari dengan jarak tanam 15 cm (UBJA) yaitu sebesar Rp. 316.134.600,- dengan tingkat keuntungan 99,58% , NPV = 189.728.144 dengan B/C Rasio 1,8 selama umur proyek 3 tahun.

Dari hasil penelitian ini disarankan untuk melakukan budaya rumput laut *Eucheuma cottonii*, pada umur bibit 28 hari dengan jarak tanam bibit 15 cm, dengan tujuan untuk meningkatkan efisiensi pemanfaatan lahan budidaya, meningkatkan produksi rumput laut dan dapat ditatanya kembali areal budidaya rumput laut tanpa mengganggu kegiatan yang lain.

Kata Kunci : interaksi, kombinasi, pertumbuhan, dan analisis finansial.

KATA PENGANTAR

Tesisi dengan judul : Kajian Usaha Budidaya Rumput Laut, *Eucheuma cottonii* di Pulau Menjangan Besar Kepulauan Karimunjawa, Ditinjau dari Umur dan Jarak Tanam Bibit, disusun guna memenuhi tugas akhir dan sebagai salah satu syarat untuk mencapai derajat Sarjana Strata-2 pada Program Pascasarjana Magister Manajemen Sumberdaya Pantai, Universitas Diponegoro.

Seraya memanjatkan puji syukur kehadirat Allah SWT, dengan telah tersusunnya Tesisi ini penulis menghaturkan banyak terima kasih dan penghargaan yang tak terhingga kepada yang terhormat :

1. Bapak Prof. Dr. Ir. S. Budi Prayitno, MSc, sebagai Pembimbing Pertama.
2. Bapak Dr. Ir. Azis Nurbambang, MSc., sebagai Pembimbing Kedua
3. Bapak Prof. Dr. Ir. Sutrisno Anggoro, MS., sebagai Ketua Program Studi
4. Segenap Sifitas Akademika Pascasarjana Magister Manajemen Sumberdaya Pantai Universitas Diponegoro, serta istri dan anak-anak tercinta yang telah dengan tulus berkorban dan memberikan bantuannya.

Dengan menyadari segala kekurangan yang ada, maka guna penyempurnaan lebih lanjut diharapkan kritik dan saran membangun dari semua pihak. Semoga karya yang sangat sederhana ini dapat bermanfaat dan mendapatkan ridho-Nya, Amin.

Semarang, Oktober 2004

Penulis

DAFTAR ISI

Lembar Pengesahan	ii
Pernyataan	iii
Abstract	iv
Ringkasan	v
Kata Pengantar	vi
Daftar Isi	vii
Daftar Gambar	ix
Daftar Tabel	x
Daftar Lampiran	xi
BAB I PENDAHULUAN	
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Perumusan Masalah	3
1.3 Tujuan Penelitian	6
1.4 Kerangka Pemikiran	6
1.5 Waktu dan Lokasi Penelitian	9
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	
2.1 Budidaya Rumput Laut	10
2.2 Analisis Finansial Usaha Budidaya Rumput Laut	16
2.3 Analisis Sensitivitas	20
BAB III METODOLOGI PENELITIAN	
3.1 Materi Penelitian.....	22
3.2 Metode Penelitian	23
3.2.1 Rancangan Percobaan	26
3.3 Prosedur Penelitian	29
3.3.1 Persiapan Penelitian	29

3.3.2 Pelaksanaan Penelitian	31
3.4 Analisis Statistik	32
3.5 Analisis Data	33
3.5.1 Pertumbuhan	33
3.5.2 Analisis Finansial	33
3.6 Hipotesis	35
 BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN	
4.1 Keadaan Umum Lokasi Penelitian	37
4.1.1 Letak Geografis dan Penduduk	37
4.1.2 Sosial Ekonomi dan Penduduk	39
4.2 Usaha Budidaya Rumput Laut di Pulau Menjangan Besar	42
4.2.1 Lokasi Budidaya	44
4.2.2 Metode dan Material Budidaya Rumput Laut	45
4.2.3 Pemeliharaan	48
4.2.4 Panen, Pasca Panen dan Pemasaran	49
4.3 Pertumbuhan Mutlak	51
4.4 Analisa Usaha	59
4.4.1 Kriteria Undiscounted	64
4.4.2 Kriteria Discounted	66
4.5 Analisis Sensitivitas	69
4.6. Parameter Fisika – Kimia Perairan	70
 BAB V KESIMPULAN DAN SARAN	
5.1 Kesimpulan	73
5.2 Saran	74
DAFTAR PUSTAKA	75
LAMPIRAN	78

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1. Bagan Alir Kerangka Pemikiran Konseptual	8
Gambar 2. Budidaya Rumput Laut, <i>Eucheuma cottonii</i> dengan metode Rakit Apung	47

DAFTAR TABEL

Tabel 1. Jadwal Pelaksanaan Penelitian	9
Tabel 2. Data, Jenis dan Sumber Data Penelitian	25
Tabel 3. Keadaan umum Budidaya Rumput Laut, <i>Eucheuma cottonii</i> di Pulau Menjangan Besar	44
Tabel 4. Pertumbuhan, <i>Eucheuma cottonii</i> selama Pemeliharaan 45 hari.	52
Tabel 5. Sidik Ragam Pertumbuhan Mutlak, <i>Eucheuma cottonii</i> kombinasi umur bibit dan jarak tanam	54
Tabel 6. Uji Kekontrasan Pertumbuhan Mutlak <i>Eucheuma cottonii</i> kombinasi umur dan jarak tanam bibit	54
Tabel 7. Frekuensi, jumlah bibit dan panen rumput laut, <i>Eucheuma cottonii</i> per hektar per tahun (200 rakit, 5x4 m)	65
Tabel 8. Total profit dan profit rate proyek selama 3 tahun	66
Tabel 9. Jenis proyek dengan B/C ratio dan NPV selama 3 tahun	67
Tabel 10. Total profit dan profit rate dengan harga bibit Rp. 2600,-/Kg	70
Tabel 11. Parameter Biofisik areal Budidaya rumput laut, <i>Eucheuma cottonii</i> di lokasi penelitian	71

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran	1. Letak Pulau Menjangan Besar-Karimunjawa	78
Lampiran	2. Rata-rata Berat Akhir <i>E. cottonii</i> Selama Pemeliharaan 45 hari	79
Lampiran	3. Hasil Panen dan Pendapatan Petani Rumput Laut Per Hektar Per Musim Tanam	80
Lampiran	4. Jenis Biaya dalam Usaha Budidaya Rumput Laut	81
Lampiran	5. Penghitungan Rugi-laba Perlakuan UAJA.....	82
Lampiran	6. Proyeksi cash flow jenis Perlakuan UAJA	83
Lampiran	7. Analisis Kelayakan Perlakuan UAJA	84
Lampiran	8. Perhitungan Rugi-laba Perlakuan UAJB.....	85
Lampiran	9. Proyeksi cash flow jenis Perlakuan UAJB	86
Lampiran	10. Analisis Kelayakan Perlakuan UAJB.....	87
Lampiran	11. Penghitungan Rugi-laba Perlakuan UBJA.....	88
Lampiran	12. Proyeksi cash flow jenis Perlakuan UBJA.....	89
Lampiran	13. Analisis Kelayakan Perlakuan UBJA.....	90
Lampiran	14. Penghitungan Rugi-laba Perlakuan UBJB.....	91
Lampiran	15. Proyeksi cash flow jenis Perlakuan UBJB.....	92
Lampiran	16. Analisis Kelayakan Perlakuan UBJB.....	93
Lampiran	17. Analisis Kelayakan Perlakuan UAJA dengan Harga Bibit Rp.2600,-/Kg	94
Lampiran	18. Analisis Kelayakan Perlakuan UAJB dengan Harga Bibit Rp. 2600,-/Kg	95
Lampiran	19. Analisis Kelayakan Perlakuan UBJA dengan Harga Bibit Rp. 2600,-/Kg	96
Lampiran	20. Analisis Kelayakan Perlakuan UBJB dengan Harga Bibit Rp. 2600,-/Kg	97
Lampiran	21. Analisis Statistik laju Pertumbuhan harian rumput laut, <i>Eucheuma cottonii</i> kombinasi umur bibit dan jarak tanam	98

BAB I

PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Rumput laut merupakan bagian terbesar dari tumbuhan laut. Pemanfaatan rumput laut telah meluas di berbagai bidang, seperti : pertanian, kedokteran, farmasi dan industri. Winarno (1990) menyatakan bahwa jenis rumput laut *Eucheuma cottonii*, karaginanannya sangat penting sebagai stabilisator, bahan pengental, pembentuk gel, pengemulsi, dan sebagainya. Kemampuan menghasilkan karaginan dimanfaatkan dalam produk makanan, obat-obatan, kosmetik, tekstil, cat, pasta gigi, dan industri lainnya. Jelaslah bahwa rumput laut *Eucheuma cottonii* memiliki prospek sebagai komoditas perdagangan, baik untuk memenuhi kebutuhan dalam negeri maupun ekspor.

Potensi lahan budidaya rumput laut bila dimanfaatkan sangat penting artinya bagi peningkatan produksi perikanan, peningkatan kesempatan kerja, peningkatan pendapatan petani/nelayan, dan peningkatan devisa negara. Peluang pengembangannya dapat dilihat dari potensi sumberdaya alam, potensi sumberdaya manusia, dan potensi pasar.

Potensi lahan strategis yang dapat dimanfaatkan untuk pengembangan budidaya rumput laut di wilayah perairan laut Indonesia seluas : 21.500 Ha. Apabila lahan tersebut dibudidayakan rumput laut *Eucheuma cottonii* dengan asumsi per hektar hanya menghasilkan 3 ton rumput laut kering, maka dalam waktu 60 hari akan menghasilkan produk sebanyak 63.500 ton. Produksi

rumpun laut di Indonesia saat ini hanya menghasilkan 30.000 sampai 35.000 ton per tahun, sedangkan kebutuhan rumput laut di dunia berkisar antara 3 – 4,2 juta ton per tahun dan untuk jenis rumput laut *Eucheuma cottonii* yang mengandung karaginan sebanyak 130.000 ton per tahun. Permintaan rumput laut *Eucheuma* untuk pabrik dalam negeri sekitar 18.000 - 20.000 ton per tahun. Eksport rumput laut di Indonesia sekitar 20.000 ton per tahun, sehingga peluang pasar untuk kebutuhan dalam negeri masih kekurangan sekitar 10.000 ton per tahun (Ridwan Soeriyadi, 2001).

Seperti masyarakat nelayan lainnya, masyarakat Pulau Menjangan Besar Kepulauan Karimunjawa sangat menggantungkan kebutuhan hidupnya dari sumberdaya alam yang ada di wilayah pesisir. Di wilayah tersebut, pada 7-8 bulan terakhir ini sedang giat mengusahakan budidaya rumput laut. Pulau Menjangan Besar mempunyai luas wilayah daratan sekitar 56 Ha dan areal yang potensial untuk pengembangan budidaya rumput laut sekitar 10 – 15 Ha. (Dinas Perikanan Jepara, 2002).

Melihat potensi yang cukup besar di wilayah tersebut disertai teknik budidaya yang mudah, penanganan pascapanen yang sederhana, dan modalnya yang relatif kecil, maka para nelayan/petani rumput laut semakin giat mengembangkannya. Selain masyarakat, para pengusaha pun tertarik untuk menanamkan modalnya pada usaha budidaya rumput laut di kedua pulau tersebut.

Nelayan/petani rumput laut di pulau Menjangan Besar tersebut sampai saat ini masih mengandalkan ketersediaan bibit yang ada di lokasi, sehingga

umur dan jarak pengikatannya masih tergantung dari jumlah bibit yang tersedia. Seperti diketahui bahwa salah satu faktor yang sangat menentukan tingginya produksi rumput laut adalah pemakaian bibit yang tepat.

Pemakaian bibit yang dimaksud dalam penelitian ini dititikberatkan pada faktor umur bibit dan jarak tanam antar bibit. Pemakaian bibit yang benar akan memacu pertumbuhan rumput laut, meningkatkan efisiensi pemakaian lahan, dan panen yang tepat waktu. Hal ini akan memberikan keuntungan waktu, tenaga, dan biaya bagi petani rumput laut.

Konsekuensi untuk berlanjutnya usaha ini dihadapkan pada pilihan-pilihan biaya dan manfaat dari masing-masing perlakuan yang akan dicobakan. Penelitian ini untuk melihat interaksi antara umur bibit dengan jarak tanam sebagai perlakuan untuk melihat pertambahan beratnya.

Dari hasil interaksi perlakuan ini akan menghasilkan perlakuan mana yang memberikan manfaat lebih besar dengan menganalisa secara finansial, karena masing-masing kombinasi perlakuan akan membutuhkan biaya yang berbeda dengan hasil produksi yang tentunya berbeda pula.

1.2. Perumusan Masalah

Jumlah produksi rumput laut *Eucheuma cottonii* di perairan Pulau Menjangan Besar adalah 46,4 ton basah dengan luas lahan sekitar 10 Ha. Pada saat ini telah berkembang menjadi 15 – 20 Ha dengan jumlah petani rumput laut sebanyak 20 kelompok tani (Dinas Kelautan dan Perikanan, Kab. Jepara, 2004).

Dalam pemanfaatan areal budidaya masyarakat Desa Karimunjawa yang melakukan budidaya rumput laut di Pulau Menjangan Besar, masih terbentur pada teknik budidaya dan modal usaha. Salah satu teknik budidaya yang masih mengandalkan kemurahan alam dan minimnya teknologi adalah pemakaian bibit. Bibit yang digunakan adalah bibit yang tersedia saat itu, baik dari sisa panen atau lewat pembibitan, sehingga lamanya pembibitan bervariasi ada yang 2 minggu sampai 6 minggu.

Jarak tanam bibitpun masih bervariasi. Hal ini akan berpengaruh pada efisiensi pemanfaatan lahan yang selanjutnya akan berpengaruh pada hasil produksi. Ada petani yang merapatkan jarak tanam dengan harapan akan mendapatkan hasil yang lebih banyak persatuan luas atau untuk menghemat pemakaian tali ris. Ada juga yang menjauhkan jarak tanam dengan harapan akan mendapatkan pertumbuhan yang tinggi persatuan bibit. Pembudidaya merasa memiliki lahan yang luas sehingga dimanfaatkan seluruhnya sebelum dikapling oleh yang lain.

Hal lain yang mempengaruhi pemakaian bibit yang berbeda-beda adalah lamanya waktu pembibitan. Biasanya pembibitan dilakukan selama 4 minggu dan masa pemeliharaan sampai panen adalah 6 minggu. Dengan jangka waktu tersebut maka dalam setahun dapat dilakukan 4 kali panen. Namun karena mengejar pengembalian pinjaman maka ada yang mempersingkat waktu pembibitan. Singkatnya waktu pembibitan akan mempercepat petani untuk memulai penanaman, jika petani hanya melakukan pembibitan selama 2 minggu di tambah waktu penanaman maka panen dapat

dilakukan 5 kali dalam setahun. Namun ada juga petani yang memanfaatkan bibit dari sisa panen dengan alasan menghemat waktu, tenaga dan modal kerja. Karena dengan tanpa membuka ikatan bibit pada waktu panen berarti menghemat waktu pengikatan ulang bibit dan mengurangi upah tenaga kerja dalam pengikatan bibit.

Fokus dalam penelitian ini adalah pemakaian bibit, biaya pembelian bibit merupakan biaya variabel yang terbesar dan kontinyu harus dikeluarkan untuk setiap periode penanaman. Perubahan harga bibit rumput laut ini akan menyebabkan perubahan yang cukup besar pada biaya variabel.

Dari semua hal tersebut diatas tentunya perlu ada suatu penelitian agar memberikan manfaat bagi pembudidaya rumput laut di Pulau Karimunjawa tersebut. Untuk itu dapatlah dirumuskan permasalahan-permasalahan tersebut sebagai berikut :

- a. Kombinasi perlakuan antara umur dengan jarak tanam bibit rumput laut manakah yang memberikan pertumbuhan yang lebih baik ?
- b. Dari hasil analisis finansial, kombinasi perlakuan antara umur dengan jarak tanam bibit rumput laut manakah yang memberikan manfaat yang lebih besar ?
- c. Apakah kombinasi perlakuan yang memberikan pertumbuhan yang baik dapat juga memberikan manfaat yang lebih baik pula ?
- d. Sampai harga bibit berapakah perlakuan yang memberikan manfaat terbaik masih memberikan manfaat dan layak untuk dijalankan ?

1.3. Tujuan Penelitian

Penelitian ini bertujuan untuk mempelajari tentang :

- a. Interaksi perlakuan antara umur bibit dengan jarak tanam bibit yang berbeda untuk melihat pertumbuhan yang terbaik dan analisis finansial yang paling menguntungkan.
- b. Hasil dari penelitian ini diharapkan dapat meningkatkan efisiensi pemanfaatan lahan budidaya rumput laut, meingkatkan produksi dan memberi keuntungan pada petani yang melakukan budidaya rumput laut di Pulau Menjangan Besar Kepulauan Karimunjawa.
- c. Analisis sensitivitas terhadap kombinasi perlakuan yang memberikan manfaat terbaik untuk melihat kepekaannya terhadap kemungkinan terjadinya kenaikan terhadap harga bibit rumput laut.

1.4. Kerangka Pemikiran

Untuk sampai pada tujuan penelitian ini haruslah dimiliki suatu alur pikir. Ini membutuhkan konsep-konsep dengan mengacu pada teori-teori yang telah ada atau hasil-hasil penelitian lain yang sudah pernah dilakukan.

Dari hasil uji coba interaksi perlakuan antara umur dan jarak tanam bibit ini, diharapkan dapat ditatanya kembali areal budidaya tanpa mengganggu kegiatan usaha yang lain, serta mengembalikan ekosistem yang lain pada fungsi semula, misalnya fungsi ekosistem terumbu karang.

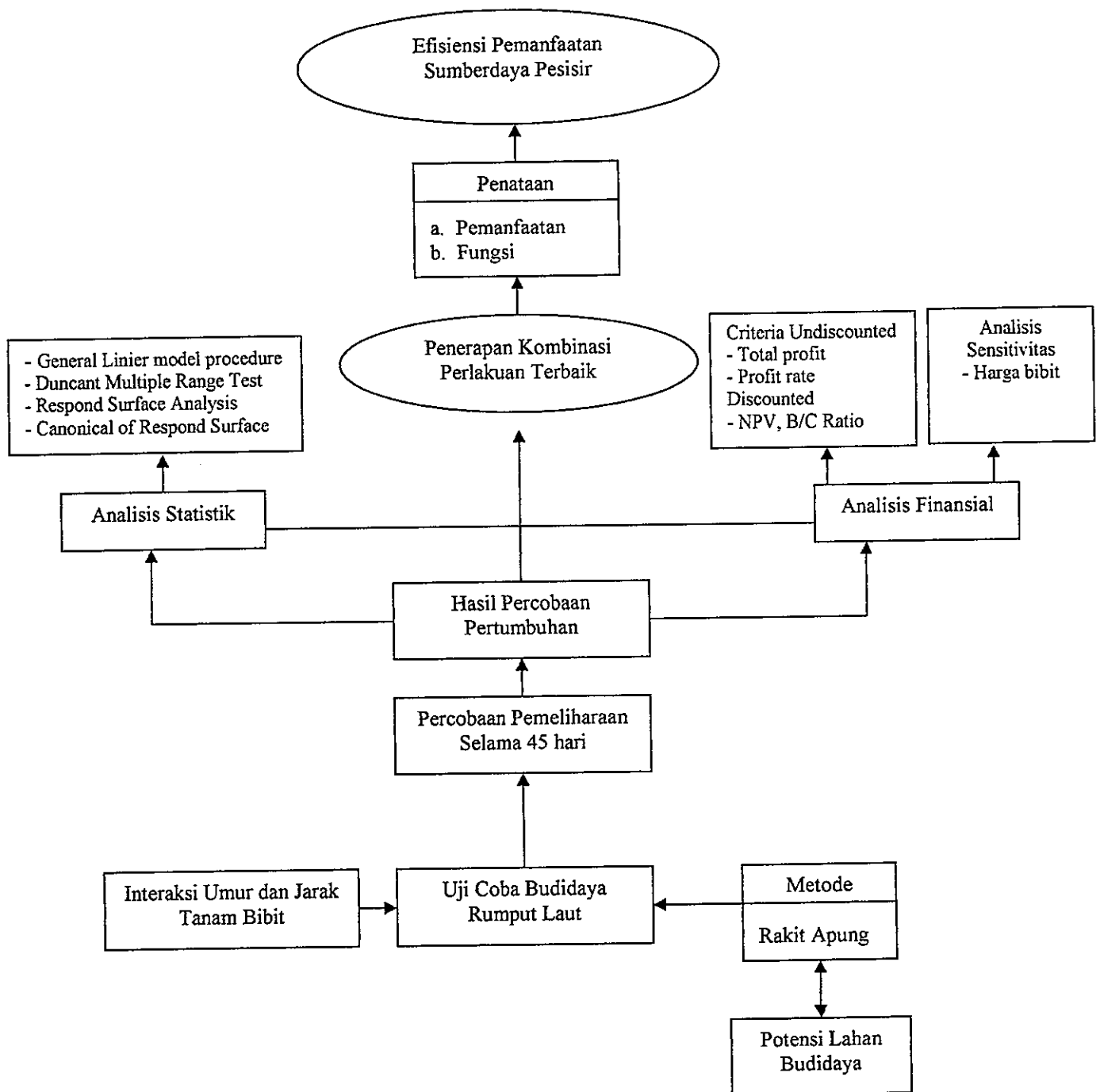
Pertumbuhan yang terjadi secara bobot akan berbeda antara satu perlakuan dengan perlakuan yang lain. Secara statistik dapatlah ditunjukkan

apakah interaksi perlakuan umur dan jarak tanam bibit memberikan pengaruh yang nyata atau tidak nyata terhadap pertumbuhan. Analisis statistik uji lanjut dapat juga menunjukkan variabel-variabel mana yang memberikan pengaruh yang sama atau berbeda dan kombinasi perlakuan yang mana yang merupakan kombinasi perlakuan terbaik

Dari hasil uji statistik akan dilanjutkan dengan analisis finansial. Pengujian dalam penelitian ini hanya dibatasi pada kombinasi perlakuan yang memberikan pengaruh yang baik. Hal ini dapat dilihat melalui nilai rerata yang ada.

Analisis finansial akan memberikan hasil layak, atau tidak layak sebuah usaha untuk dijalankan. Hasil layak tidaknya usaha dapat dilihat dari perhitungan total profit, Net Present Value (NPV), dan B/C ratio. Usaha yang layak akan dirangking sebagai pilihan prioritas untuk menjalankan usaha. Rangking teratas tersebut akan diuji lanjut dengan uji sensitivitas dengan memvariasikan kenaikan harga bibit sampai usaha ini masih bisa dijalankan.

Dengan semakin efisiennya pemanfaatan sumberdaya yang ada dapat memberikan manfaat langsung bagi masyarakat terlebih pada pelestarian lingkungan. Untuk jelasnya, maka pada gambar 1 berikut ini dapat dilihat alur kerangka pemikiran secara teoritis.



Gambar 1. Bagan Alir Kerangka Pemikiran Konseptual

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1. Budidaya Rumput Laut

a. Metode Budidaya Rumput Laut

Dalam penerapan metode budidaya rumput laut perlu memperhatikan sifat biologi/reproduksi, jenis rumput laut yang dibudidayakan dan kondisi perairan yang dipakai sebagai lokasi budidaya.

Ada beberapa metode budidaya yang sudah pernah dilakukan.

Menurut Kolang dkk. (1996) yaitu :

- Metode dasar, adalah suatu cara penanaman rumput laut, dimana bibit ditanam pada dasar perairan yang dikehendaki. Metode ini dapat dibedakan menjadi dua, yaitu metode dasar dengan cara tebar, dan metode dasar dengan cara berkebun.
- Metode lepas dasar, dapat diterapkan pada perairan terumbu karang dengan dasar perairan yang terdiri dari pasir bercampur pecahan karang, dan kedalaman pada surut terendah antara 30-60 Cm.
- Metode apung, adalah suatu cara budidaya rumput laut dengan mempergunakan bambu/pelampung sebagai rakit dengan berbagai ukuran. Metode ini cocok untuk perairan dengan dasar terdiri dari karang yang pergerakan airnya di dominasi oleh ombak.

Pada dasarnya, cara ini sama dengan cara lepas dasar, Perbedaannya pada metode apung dipergunakan rakit/pelampung sebagai kerangka untuk

merentangkan tali/jaring dan posisi tanaman berada di permukaan air laut mengikuti gerak gelombang.

b. Pemakaian Bibit Rumput Laut

Mengingat kualitas dan kuantitas produksi rumput laut ditentukan oleh bibit maka pemilihan bibit harus dilakukan secara cermat. Bibit rumput laut yang baik berasal dari tanaman induk yang sehat, segar, bebas penyakit dan jenis rumput laut yang lain. Ciri-ciri bibit rumput laut *Eucheuma* yang baik adalah apabila dipegang terasa elastis, mempunyai cabang yang banyak, ujungnya berwarna kuning kemerah-merahan, batang tebal dan bebas dari tanaman yang lain (Indriani dan Sumiarsih., 1999). Pengumpulan, pengangkutan dan penyimpanan bibit harus dilakukan dalam keadaan lembab, terhindar dari panas, minyak, air tawar dan bahan kimia (Kolang, dkk, 1996).

Bibit rumput laut berasal dari stok alam atau dari hasil budidaya. Keuntungan bila bibit berasal dari stok alam adalah disamping mudah pengadaannya, juga cocok dengan persyaratan pertumbuhan secara alami. Sedangkan kerugiannya adalah bibit sering bercampur dengan jenis rumput laut lain dan biasanya jumlahnya terbatas. Bibit yang berasal dari hasil budidaya lebih murni karena terdiri dari satu jenis rumput laut, tetapi sering mengalami kesulitan dalam hal mendatangkannya. Sumber bibit sedapat mungkin dekat dengan lokasi budidaya, keadaan ini akan mengurangi

permasalahan pengangkutan, penyimpanan dan penurunan mutu bibit (Aslan, 1995).

Pengadaan bibit dapat dengan memanfaatkan sifat reproduksi vegetatif. Bibit dipilih bagian ujung tanaman karena bagian ini terdiri dari sel dan jaringan muda sehingga akan memberikan pertumbuhan yang normal. Selanjutnya dinyatakan bahwa ada juga petani/nelayan yang tidak perlu susah-susah mengadakan bibit. Mereka mendapatkan tanaman baru dari sisa panen yang ditinggalkan di tempat budidaya. Jadi, mereka memungut hasil dengan memotong rumput laut tanpa membuka ikatan. Dan menyisakan bagian tanaman tetap dalam ikatan di lokasi budidaya. Cara ini tidak dianjurkan karena akan didapatkan produk rumput laut dengan kandungan karaginan yang rendah.

Pertumbuhan rumput laut dipengaruhi oleh umur dan jarak tanam bibit, dengan umur bibit (pembibitan) selama satu bulan dan jarak tanam antar bibit 20 cm rumput laut akan tumbuh dengan baik (Winarno, 1990 dan Aslan, 1995). Afrianto dan Liviawati (1993) menyarankan, jarak tanam antar bibit rumput laut *Eucheuma* tidak kurang dari 20 cm. Selanjutnya Kolang, dkk (1996), Ngangi dan Wantasen (1998) menyatakan bahwa umur bibit dan jarak tanam yang memberikan pertumbuhan yang baik adalah 20 – 25 cm. Jarak tanam bibit 20 cm menurut Indriani dan Sumiarsih (1999) merupakan jarak tanam yang cocok untuk pertumbuhan rumput laut *Eucheuma* dengan metode rakit apung.

Menurut Afrianto dan Liviawati (1993) dan Hidayat (1994), menyatakan bahwa untuk lokasi budidaya rumput laut *Eucheuma* dengan luas areal 1 Ha. Dibutuhkan bibit sekitar 1.200 kg. dengan berat bibit setiap rumpun (ikat) 100 – 150 gr.

c. Waktu Pemeliharaan Rumput Laut

Untuk memperoleh rumput laut yang bermutu baik, maka perlu diperhatikan umur panen. Umur panen tergantung pada jenis tanaman dan metode budidaya rumput laut. Hidayat (1994), menyatakan bahwa jika memakai metode apung, dalam waktu 2-4 bulan rumput laut sudah dapat dipanen. Sedangkan Aslan (1995) menyatakan pemanenan dilakukan bila rumput laut telah mencapai berat tertentu, yakni sekitar empat kali berat awal dalam pemeliharaan 1,5 - 4 bulan dan menurut Kolang dkk. (1996) umur panen jenis *Eucheuma* adalah 1,5-2 bulan.

d. Hasil Produksi Rumput Laut

Jenis *Eucheuma* dengan metode apung dari berat bibit 100 gram dapat mencapai pertumbuhan sekitar 500-600 gram selama pemeliharaan 1 ½ - 2 bulan. Pada metode apung dengan 3 kali tanam dalam setahun dapat diproduksi kurang lebih 144 ton per hektar. Rumput laut basah atau kira-kira 11 ton rumput laut kering atau dengan perbandingan 13 : 1 (Afrianto dan Liviawaty, 1993). Tetapi menurut Hidayat (1994) bahwa hasil produksi rumput laut dalam ton per hektar dengan metode apung adalah 504 ton berat

basah atau 67,2 ton berat kering atau dengan perbandingan 7,5 : 1. Selanjutnya menurut Indriani & Sumarsih (1999), perbandingan antara berat basah dengan berat kering apabila dipanen pada usia dua bulan adalah 6 : 1 dan jika dipanen pada usia 1 bulan perbandingannya 8 : 1. Sebagai perbandingan dengan jenis yang lain, *Eucheuma denticulum* strain coklat pertumbuhan hariannya 2.76%, dan jenis *K. stratum* (strain hijau) adalah 4,5 % per hari pada suhu 25°C (Gerung & Ohno, 1997).

e. Kondisi Perairan

Persyaratan kondisi perairan bagi budidaya rumput laut relatif sama dengan usaha budidaya laut lainnya, yaitu : lokasi harus terlindung dari hampasan ombak yang kuat, bebas dari pengaruh angin yang kuat, sebaiknya lokasi mudah dijangkau, dan keadaan air harus jernih. Dasar perairan terdiri dari karang, pasir berlumpur, dan pecahan karang.

Suhu air pada lokasi budidaya harus diperhatikan, karena temperatur air laut sering menghambat pertumbuhan rumput laut, terutama dikarenakan adanya perbedaan temperatur pada siang dan malam hari yang terlalu besar. Hal ini sering terjadi pada perairan yang dangkal.

Sebaiknya lokasi budidaya terletak cukup jauh dari sumber air tawar. Hal ini untuk mencegah terjadinya penurunan salinitas air. Apabila sampai terjadi penurunan salinitas air laut pada lokasi budidaya, maka akan berakibat menurunnya mutu rumput laut. Hal ini disebabkan banyaknya sel tanaman yang rusak.

Unsur lain yang juga perlu mendapat perhatian adalah tingkat kejernihan air pada lokasi budidaya 7 – 10 m. Nybakken (1992) menyatakan bahwa kedalaman penetrasi cahaya dalam laut merupakan kedalaman dimana produksi fitoplankton masih dapat berlangsung tergantung pada beberapa faktor antara lain absorpsi cahaya oleh air dan kecerahan air.

Selain itu fosfat dan nitrat juga memegang peranan yang penting dalam kehidupan di air. Karena tingkat kesuburan perairan ditentukan oleh jumlah nitrat dan fosfat. Sumber utama fosfat adalah batu-batuan fosfat dan endapan lain yang telah dibentuk dalam waktu tahunan geologi. Karena adanya erosi, secara perlahan-lahan batuan ini terkikis dan melepaskan fosfat ke dalam air. Nitrat di lautan transport dan distribusinya sangat dipengaruhi oleh fotosintesis. Umumnya, konsentrasi nitrat akan turun pada musim panas akibat dari aktivitas fotosintesis yang tinggi. Tetapi pada saat yang sama akan disertai dengan meningkatnya konsentrasi nitrat oleh membusuknya zat-zat organik.

Hurtado dan Ponce (1992) melaporkan bahwa parameter lingkungan untuk pertumbuhan yang baik pada *Kappaphycus* adalah suhu 28-30°C, salinitas 33 - 35 ppt dan pH 8 - 8.35. Afrianto & Liviawaty (1993) dan Hidayat (1994) menyatakan bahwa rumput laut biasanya dapat tumbuh dengan baik di daerah yang mempunyai temperatur antara 23-26°C, salinitas 33-35 ppt dan tingkat kejernihan 7-10 meter. Menurut Aslan (1995) untuk jenis *Eucheuma* adalah 27-30°C dan pH yang cenderung basa. Kolang dkk. (1996) menyatakan bahwa suhu air berkisar antara 20-28°C dengan fluktuasi

harian maksimal 4°C, salinitas 28-34 ppt, pH 7 - 9 dengan kisaran optimum 8.2 - 8.7. dan dari hasil penelitian oleh Ngangi dkk. (1998) untuk pertumbuhan yang baik di lokasi petani rumput laut di Desa Serey, Minahasa adalah suhu 28-29°C. salinitas 28 - 29 ppt, pH 7 - 8, kecerahan 3-13 meter, nitrat 1.2-1.3ppm, dan fosfat 0.03-0.08 ppm.

Untuk kegiatan budidaya diperlukan kisaran kandungan nitrat 1.0 - 3.2 ppm (Anggoro, 1994) dan untuk fosfat yang berkisar antara 0.021-0.10 ppm dapat dikatakan perairan tersebut mempunyai tingkat kesuburan yang baik dan dapat dipergunakan untuk kegiatan budidaya laut (Yashimura dalam Emor, 1993)

2.2. Analisis Finansial Usaha Budidaya Rumput Laut

Perencanaan dan analisis usaha sangatlah dibutuhkan untuk membuat suatu rencana menjadi kenyataan. Oleh karena itu, mengingat adanya sumber-sumber/faktor produksi yang terbatas ketersediaannya, maka untuk dapat memperoleh manfaat yang diharapkan dari sesuatu usaha sebaiknya sebelum diambil keputusan untuk melakukan investasi, berbagai unsur perlu dipersiapkan dan diuji serangkaian kegiatan penelaahan yang pada akhirnya akan mencerminkan suatu studi kelayakan. Hal ini akan menjawab apakah suatu rencana investasi layak atau tidak, atau dengan perkataan lain, apakah rencana investasi tersebut menguntungkan atau tidak.

Keterbatasan sumberdaya mengharuskan dilakukannya pilihan di antara berbagai alternatif penggunaan yang saling bersaing. Oleh karena itu,

sebelum sejumlah sumberdaya diputuskan untuk dialokasikan ke dalam suatu kegiatan investasi, maka perlu dikaji apakah pelaksanaannya memberi manfaat bersih yang maksimal bagi masyarakat. Purba (1997) menyatakan bahwa aspek yang perlu sekali dipelajari dalam penelitian dan penilaian suatu proyek adalah aspek manfaat dan biaya. Ini sangat penting guna memperoleh gambaran atas manfaat yang akan di peroleh, yaitu manfaat finansial. Metode analisis yang relevan dengan masalah ini adalah analisis biaya-manfaat. Analisis ini adalah salah satu metode untuk menunjukkan apakah suatu proyek layak dilaksanakan.

Pada prinsipnya analisis biaya-manfaat suatu proyek dapat dilakukan melalui dua pendekatan, tergantung siapa yang berkepentingan langsung. Pertama, analisis finansial dilakukan apabila yang berkepentingan langsung adalah individu atau kelompok individu yang bertindak sebagai investor. Kedua, analisis ekonomi dilakukan apabila yang berkepentingan langsung adalah pemerintah atau masyarakat secara keseluruhan (Suparmoko, 1997).

Selanjutnya dinyatakan, dalam upaya mencari suatu ukuran yang menyeluruh sebagai dasar pengambilan keputusan mengenai kelayakan investasi ada beberapa kriteria yang harus digunakan. Karena setiap kriteria mempunyai kelemahan dan kelebihan maka dalam menilai kelayakan investasi digunakan lebih dari satu kriteria.

Gray dkk. (1997) mengemukakan bahwa suatu perhitungan dikatakan perhitungan *prive* atau analisis finansial, bila yang berkepentingan langsung dalam *benefit* dan biaya proyek adalah individu atau pengusaha. Dalam hal ini,

yang dihitung sebagai *benefit* adalah apa yang diperoleh orang-orang atau badan-badan swasta yang menanamkan modalnya dalam proyek tersebut.

Rencana investasi dalam analisis finansial ditinjau dari segi *cash-flow*, yaitu : perbandingan antara hasil penjualan kotor dengan jumlah biaya-biaya; bila menunjukkan *net benefit* positif (*profit*) maka rencana investasi tersebut dilanjutkan, atau dinyatakan layak. Bila sebaliknya, yaitu menunjukkan *benefit* yang negatif (rugi), maka investasi tersebut dibatalkan (Djamin, 1993).

Selanjutnya dinyatakan bahwa untuk analisis finansial maka dapat digunakan dua kriteria, yaitu :

- *Undiscounted criterion*, ini tidak mempersoalkan apa yang akan diperoleh di kemudian hari, berapa nilainya sekarang diukur dengan nilai uang sekarang. Kriteria *undiscounted* dapat dipergunakan untuk menganalisis proyek-proyek yang mempunyai umur ekonomis di bawah atau maksimum lima tahun dan *turn-over capital* yang cepat. Jika umur ekonomis proyek terlalu lama, maka akan terjadi kesalahan perhitungan akibat *discount* dengan ukuran tingkat bunga. Padahal untuk analisis finansial biasanya dibiayai dari dana swasta yang tidak melihat sampai seberapa jauh manfaat proyek terhadap perekonomian secara keseluruhan. Jadi yang diharapkan adalah berapa jumlah nilai riil yang akan didapat dalam jangka waktu yang singkat.

Untuk menghitung nilai riil yang didapat maka perhitungan pendahuluan diarahkan pada *total profit*, dalam pengertian keuntungan absolut. Langkah selanjutnya adalah membandingkan hasil perhitungan *total profit* dengan

tingkat inflasi pada tahun ini. Untuk mengetahui tingkat keuntungan berada di bawah atau di atas tingkat inflasi, maka *total profit* dibagi *total cost* dikalikan 100. sehingga, bila hasil analisis tingkat keuntungan berada di atas atau lebih besar dari tingkat inflasi maka dinyatakan layak dan bila di bawah atau lebih kecil tingkat inflasi maka dinyatakan tidak layak.

- *Discounted criterion*, ini mempersoalkan apa yang akan diperoleh di kemudian hari, berapa nilainya sekarang dengan perkataan lain, semua aliran *cost* dan *benefit* selama umur ekonomis diukur dengan nilai uang sekarang, artinya di-*discount* nilai di kemudian hari dengan suatu *discount factor*. Aliran *cost* dan *benefit* yang telah di-*discount* akan menghasilkan *present value* dari *cost & benefit* dan *discounting factor* yang dipakai tergantung pada tingkat bunga yang akan dipakai sebagai *discount rate*. Kemudian, *present value* dari *total gross benefit* (yang telah di-*discount*) dikurangi dengan *present value* dari *discounted total cost* akan menghasilkan *net present value* (NPV). Apabila NPV hasilnya positif, proyek dapat dilaksanakan, tetapi apabila NPV diperoleh negatif maka proyek ditolak/tidak dilaksanakan.

Selanjutnya, apabila telah diperoleh NPV positif, langkah selanjutnya adalah membandingkan *total gross benefit discounted* selama umur ekonomis proyek tersebut (B/C). Hasil perbandingan ini mempunyai tiga kemungkinan B/C lebih besar dari 1 = proyek diterima, B/C lebih kecil dari 1 proyek ditolak, dan $B/C = 1$, tergantung pada investor yang bersangkutan, apakah proyek tersebut akan dilaksanakan atau tidak.

Purba (1997) menyatakan bahwa *benefit cost ratio* lebih besar dari satu, berarti manfaat lebih besar dari biaya yang digunakan untuk memperoleh *benefit* itu. Bukan hanya sekedar *benefit* lebih besar dari biaya, tetapi *B/C ratio* lebih besar dari satu sehingga *benefit* dapat menutupi selain dari biaya, juga dapat mengembalikan investasi. Bukan hanya sekedar dapat menutupi biaya dan pengembalian investasi, tetapi *benefit* juga harus dapat memberikan keuntungan (*profit*) bagi perusahaan.

2.3. Analisis Sensitivitas

Analisis sensitivitas adalah analisis dalam menelaah kembali suatu analisis untuk dapat melihat pengaruh-pengaruh yang terjadi akibat keadaan yang berubah-ubah. Analisis sensitivitas bertujuan untuk melihat bagaimana hasil analisis suatu kegiatan ekonomi bila ada suatu kesalahan atau perubahan-perubahan dalam dasar-dasar perhitungan biaya atau manfaat (Kadariah dkk, 1999).

Selanjutnya dinyatakan bahwa analisis ini adalah suatu teknik untuk menguji apa yang akan terjadi pada kapasitas penerimaan suatu proyek apabila terjadi kejadian-kejadian yang berbeda perkiraan yang dibuat dalam perencanaan. Suatu analisis sensitivitas dikerjakan dengan mengubah suatu unsur atau dengan mengkombinasikan unsur-unsur, kemudian menentukan pengaruh dari perubahan tersebut pada hasil analisis.

Unsur-unsur yang relevan dalam penelitian ini dapat berupa : (1) kenaikan dalam biaya pembelian bibit, (2) perubahan dalam harga hasil

produksi, (3) kenaikan upah pekerjaan, dan (4) dalam usaha pertanian mungkin pula terjadi kesalahan perhitungan dalam hasil per hektar.

Perubahan-perubahan yang terjadi dalam dasar perhitungan biaya produksi ataupun *benefit* memperlihatkan kemungkinan-kemungkinan, sebagai berikut :

- a. Kenaikan dalam biaya pembelian bibit, misalnya karena perhitungan yang terlalu rendah yang kemudian ternyata pada saat pelaksanaannya biaya meningkat disebabkan kenaikan harga bibit, kenaikan biaya ini dinamakan *cost overrun*.
- b. Perubahan dalam harga hasil produksi, misalnya karena turunnya harga dipasaran pada umumnya.
- c. Terjadinya kenaikan upah, karena standar pengupahan masih ditentukan sendiri-sendiri oleh pembudidaya rumput laut.
- d. Kemungkinan terjadi kesalahan perhitungan dalam hasil per hektar, point ini seperti yang dikemukakan oleh Djamin (1993)

Dengan demikian analisis sensitivitas membantu menentukan unsur yang sangat menentukan hasil proyek dan juga dapat membantu pengelola proyek dengan menunjukkan bagian-bagian yang peka dan memerlukan pengawasan yang lebih ketat untuk menjamin hasil yang diharapkan akan menguntungkan (Kadariah dkk. 1999).

BAB III

METODOLOGI PENELITIAN

3.1. Materi Penelitian

Materi yang dipergunakan dalam penelitian tentang kajian Usaha Budidaya Rumput Laut, *Eucheuma cottonii* ditinjau dari umur dan jarak tanam bibit, adalah sebagai berikut:

Bahan

Bahan yang digunakan terdiri dari:

1. Bibit rumput laut, *Eucheuma cottonii*
2. Rakit apung yang terbuat dari bambu petung, ukuran 4,0 x 3,6 meter
3. Tali ris dari bahan Poly Ethelen (PE) diameter 0,4 cm
4. Tali penghubung antar rakit apung dari bahan Poly Ethelen (PE) diameter 0,8 cm
5. Tali jangkar dari bahan Poly Ethelen (PE) diameter 1,2 cm
6. Tali rafia
7. Jangkar terbuat dari blok semen seberat 10 – 12,5 kg

Alat

Peralatan yang digunakan dalam penelitian ini terdiri dari :

1. Alat yang digunakan untuk membuat rakit apung yang meliputi: gergaji, palu, paku/pasak, golok, meteran, bor, dll.

2. Alat yang digunakan untuk penanaman rumput laut meliputi: gunting, cutter, penggaris, kaca mata selam, perahu jukung, label, lilin, bendera plastik, ember/waskom besar.
3. Peralatan yang digunakan untuk sampling meliputi: timbangan, alat tulis (spidol, pena, buku, penggaris) dan lain-lain.

3.2. Metode Penelitian

Penelitian ini menggunakan dua metode yaitu

1. Metode Eksperimen, adalah merupakan usaha terencana untuk mengungkapkan fakta-faktor baru atau menguatkan teori baru bahkan membantah hasil penelitian yang sudah ada (Srigandono, 1993), lebih lanjut diterangkan bahwa metode eksperimental bercirikan adanya kontrol dan perlakuan terhadap variabel-variabel tertentu dan cara memperoleh data dengan melakukan pengamatan dan mencatat secara langsung.
2. Metode Survey adalah digunakan untuk mengukur gejala-gejala yang ada tanpa menyelidiki mengapa gejala tersebut ada, memberikan manfaat untuk tujuan-tujuan yang bersifat diskriptif, membantu membandingkan kondisi-kondisi yang ada dengan kriteria yang telah ditentukan sebelumnya, dan membantu pelaksanaan evaluasi (Umar, 1997).

Jumlah responden disesuaikan dengan formula umum yang dapat digunakan untuk menentukan jumlah sampel yang diinginkan (Suparmoko, 1985)

$$n = \frac{NZ^2 \cdot P(1-P)}{Nd^2 + Z^2 \cdot P(1-P)}$$

Dimana :

n = jumlah sampel

N = jumlah populasi seluruhnya

d = kesalahan maksimum yang dapat diterima (taraf signifikan 5%)

Z = variabel normal standar diketahui 0,05 = 1,64

p = prosentase variance (5%)

Jumlah responden seluruhnya sebanyak 20 kelompok, yang terdiri dari nelayan desa Karimunjawa yang melakukan kegiatan budidaya rumput laut di perairan Pulau Menjangan Besar.

Maka jumlah sampel penelitian dapat dihitung sebagai berikut :

$$\begin{aligned} n &= \frac{20 \cdot 1,64^2 \times 0,05 (1-0,05)}{20 \cdot 0,05^2 + 1,64^2 \cdot 0,05 (1-0,05)} \\ &= \frac{53,792 \times 0,0475}{0,05 + 0,1277} \\ &= \frac{2,555}{0,177} \\ &= 14,378 \end{aligned}$$

Dari hasil perhitungan diatas maka diperoleh jumlah sampel penelitian sebanyak 14 petani rumput laut.

Tabel 2. Data, Jenis dan Sumber Data Penelitian

No.	Data	Jenis	Sumber Data
1	Percobaan Budidaya - Berat awal (gram) - Berat akhir (gram)	Primer Primer	Percobaan Percobaan
2	Bio Fisik Perairan	Ssekunder	Laporan Penelitian Dinas Kelautan dan Perikanan, dan Badan Taman Nasional
3	Budidaya Rumput Laut <i>Eucheuma cottonii</i> oleh masyarakat - Lokasi - Bibit, Alat & Bahan - Metode dan Teknik - Panen dan Pasca Panen - Produksi dan Pemasaran	Primer Primer Primer Primer Primer	Hasil wawancara dengan responden dan observasi.
4	Keadaan Umum Lokasi - Geografi - Penduduk - Lingkungan Pesisir - Pemerintah dan Kelembagaan	Sekunder Sekunder Sekunder Sekunder	Instansi Terkait
5	Aspek Ekonomi Umum - Harga - Biaya - Bunga Bank - Inflasi	Primer Primer Sekunder Sekunder	Informasi, media massa, responden dan wawancara

UPT-PUSTAK-UNDIP

3.2.1 Rancangan Percobaan

Rancangan percobaan yang digunakan dalam penelitian ini adalah pola faktorial 3 x 3 dengan rancangan dasar acak lengkap, perlakuan terdiri dari 2 faktor utama :

1. Faktor umur bibit (U) terdiri dari 3 taraf yaitu:

UA : umur bibit 16 hari

UB : umur bibit 28 hari

UC : umur bibit 40 hari

2. Faktor jarak tanam bibit (j) terdiri dari 3 taraf yaitu:

JA : jarak tanam bibit 15 cm

JB : jarak tanam bibit 25 cm

JC : jarak tanam bibit 35 cm

Penentuan perlakuan umur bibit rumput laut *Eucheuma cottonii* masing-masing perlakuan selisih umur 12 hari (16, 28, 40 hari), hal ini berdasarkan studi pustaka yang menyatakan bahwa pada umur 2 minggu rumput laut baru mulai tumbuh tunas baru pada ujung thallusnya, pada umur 4 minggu semua tunas sudah bercabang dan pada umur 6 minggu pertumbuhannya sudah melambat sehingga pemanenan sebaiknya dilakukan pada umur 6 sampai 7 minggu (Trinuraini A.R, 1991).

Penentuan perlakuan berdasarkan studi pustaka yang menyatakan, bahwa pemakaian bibit akan memberikan pertumbuhan terbaik pada umur 4 – 5 minggu (Indriani dan Sumiarsih, 1999) dan jarak tanam antar bibit memberikan pertumbuhan terbaik adalah 20 cm (Aslan, 1995).

Menurut Sudjana, 1993, Rancangan Faktorial merupakan eksperimen dimana semua taraf untuk sebuah faktor dikombinasikan dengan semua taraf dari faktor lain dalam eksperimen tersebut.

Menurut Douglas Montgomery (1990), bahwa dalam suatu percobaan percobaan dalam respon antara tingkat satu faktor tidak sama pada semua tingkat faktor lainnya, berarti terdapat sebuah interaksi antara faktor-faktor tersebut. Apabila pengaruh faktor umur bibit tergantung pada faktor jarak tanam bibit maka terdapat interaksi antara umur dan jarak tanam bibit rumput laut *E. cottonii*. Pengaruh interaksi perlakuan umur dan jarak tanam bibit akan lebih bermanfaat dari pada pengaruh perlakuan umur dan jarak tanam bibit.

Dari kedua faktor dengan 3 taraf perlakuan, diatas akan membentuk 9 kombinasi perlakuan sebagai berikut :

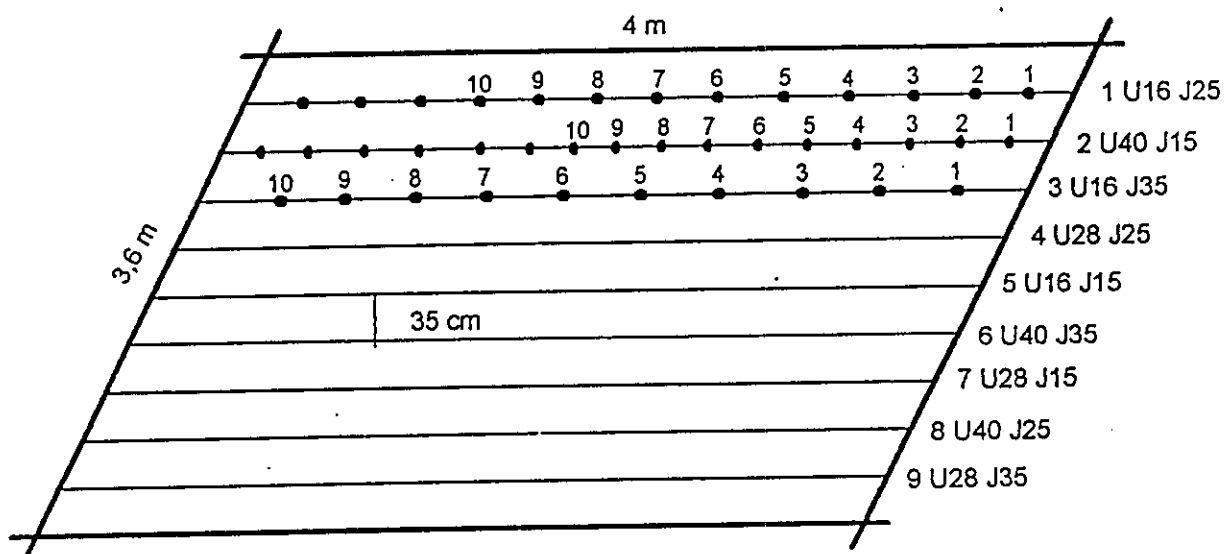
- UAJA : Umur bibit 16 hari dengan jarak tanam bibit 15 cm.
- UAJB : Umur bibit 16 hari dengan jarak tanam bibit 25 cm.
- UAJC : Umur bibit 16 hari dengan jarak tanam bibit 35 cm.
- UBJA : Umur bibit 28 hari dengan jarak tanam bibit 15 cm.
- UBJB : Umur bibit 28 hari dengan jarak tanam bibit 25 cm.
- UBJC : Umur bibit 28 hari dengan jarak tanam bibit 35 cm.
- UCJA : Umur bibit 40 hari dengan jarak tanam bibit 15 cm.
- UCJB : Umur bibit 40 hari dengan jarak tanam bibit 25 cm.
- UCJC : Umur bibit 40 hari dengan jarak tanam bibit 35 cm.

Setiap kombinasi perlakuan ditempatkan pada 1 tali ris sehingga untuk 9 kombinasi perlakuan dibutuhkan 9 tali ris. Masing-masing kombinasi

perlakuan dilakukan 10 kali ulangan sehingga dari 9 kombinasi perlakuan akan diperoleh 90 ulangan. Berat bibit tiap ulangan / ikat adalah 100 gr, maka dibutuhkan bibit sebanyak $90 \times 100 \text{ gr} = 9000 \text{ gr}$ bibit rumput laut. Penempatan masing-masing kombinasi perlakuan pada lokasi percobaan dilakukan secara acak dan pada awal penempatan sudah ditentukan arah utara dan selatan. Hasil pengacakan dari 9 kombinasi perlakuan dapat dilihat pada tabel dan gambar di bawah ini :

Tabel Hasil pengacakan dari 9 Kombinasi Perlakuan Umur dan Jarak Tanam bibit Rumput Laut *Eucheuma cottonii* dengan 10 kali ulangan

Ulangan	Perlakuan								
	1 UAJB (U16J25)	2 UCJA (U40J15)	3 UAJC (U16J35)	4 UBJB (U28J25)	5 UAJA (U16J15)	6 UCJC (U40J35)	7 UBJA (U28J15)	8 UCJB (U40J25)	9 UBJC (U28J35)
1									
2									
3									
10									



Gambar : Tata letak kombinasi perlakuan dari hasil pengacakan pada lokasi percobaan

Pemeliharaan rumput laut dilakukan selama 45 hari, dan setelah 45 hari dilakukan penimbangan untuk mendapatkan berat akhir. Penimbangan (sampling) hanya dilakukan pada awal dan akhir penelitian dengan tujuan untuk menghindari tanaman rontok karena dengan sering diangkat akan menyebabkan tanaman rontok/putus, sehingga akan berpengaruh terhadap bobot dan pertumbuhan rumput laut.

3.3. Prosedur Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan dalam 2 tahapan yaitu tahap persiapan penelitian dan tahap pelaksanaan penelitian.

3.3.1. Persiapan Penelitian

Kegiatan yang dilaksanakan selama masa persiapan penelitian adalah sebagai berikut:

1. Melakukan pengamatan atau menggunakan data penunjang terbaru mengenai parameter biofisik yang mengatakan bahwa lokasi penelitian masih layak untuk budidaya rumput laut.

Pengamatan parameter biofisik budidaya rumput laut di Pulau Menjangan Besar, Karimunjawa.

Parameter	Hasil pengamatan	Nilai layak
Suhu (°C)	25 – 31 *	20 – 28 **
	31 ♣	28 – 29 ***
		23 – 26 *****
Salinitas (ppt)	28 – 33 *	28 – 34 **
	34,5 ♣	28 – 29 ***
		33 – 35 *****
PH	7 – 8,4 *	7 – 9 **
	7,71 ♣	7 – 8 ***
Kecerahan (m)	6,7 – 8,0 *	3 – 13 ***
	8,67 ♣	7 – 10 *****
Kec. arus (cm/dt)	30 – 42 *	20 – 40 *****
	28 – 40 ♣	

- Sumber * : Utomo, W (2004)
♣ : Edwin Mahendra (2004)
** : Kolang, dkk (1996)
*** : Ngangi, dkk (1998)
**** : Afrianto dan Liviawati (1993) dan Hidayat (1994)
***** : Indriani dan Sumiarsih (1999)

Berdasarkan data parameter biofisik tersebut diatas menunjukkan bahwa lokasi penelitian (Pulau Menjangan Besar) masih layak atau memenuhi syarat dalam menunjang keberhasilan usaha budidaya rumput laut.

2. Persiapan dan Penyediaan bahan dan peralatan yang akan digunakan dalam penelitian.
3. Melakukan pembibitan rumput laut *E. cottonii* yang terdiri dari 3 taraf umur bibit (16, 28, 40 hari). Pada awalnya melakukan pembibitan untuk umur bibit 40 hari dengan cara memetik tunas rumput laut yang masih muda yang telah dipelihara selama 4 – 5 minggu, kemudian di tanam pada rakit apung yang telah dipersiapkan, setelah 12 hari melakukan pembibitan untuk umur 28 hari dan 12 hari kemudian melakukan pembibitan untuk umur bibit 16 hari dengan cara yang sama. Bibit rumput laut yang digunakan dalam penelitian ini adalah memetik tunas yang masih muda dari hasil pembibitan setelah dipelihara selama 40,28 dan 16 hari.
4. Lokasi penelitian yang digunakan untuk melakukan ujicoba budidaya rumput laut *E. cottonii* pada kedalaman kurang lebih 10 meter, hal ini disebabkan karena masyarakat atau petani rumput laut yang melakukan budidaya di Pulau Menjangan Besar yang berhasil adalah pada kedalaman

8 – 10 meter. Sedangkan petani rumput laut yang melakukan budidaya pada kedalaman 3 – 5 meter mengalami kegagalan.

3.3.2. Pelaksanaan Penelitian

Kegiatan yang dilakukan dalam pelaksanaan penelitian meliputi :

1. Pembuatan rakit apung ukura 4 x 3,6 m
2. Melakukan pengacaan yang terdiri dari 9 kombinasi perlakuan (UAJA, UAJB, UAJC, UBJA, UBJB, UBJC, UCJA, UCJB, UCJC)
3. Menimbang dan mengikat bibit rumput laut yang terdiri dari 9 kombinasi perlakuan umur bibit dan jarak tanam dengan 10 kali ulangan, yang penempatannya disesuaikan dengan hasil pengacakan
4. Memberi label (tanda) masing-masing kombinasi perlakuan dan menempatkan pada rakit apung sesuai dengan hasil pengacakan.
5. Pemeliharaan rumput laut dilakukan setiap 2 hari, membuang kotoran yang menempel pada tanaman dan melakukan pencatatan terhadap kejadian-kejadian selama penelitian.
6. Pengumpulan data
Setelah tanaman umur 45 hari dilakukan penimbangan untuk mengetahui berat akhir atau pertambahan beratnya.
7. Pengeringan rumput laut untuk mengetahui perbandingan berat basah dan berat kering dari masing-masing kombinasi perlakuan, dengan tujuan untuk membedakan hasil jual atau pendapatan masing-masing perlakuan.

3.4. Analisis Statistik

Anova (analysis of variance) dua klasifikasi tentang penambahan berat rumput laut, *Eucheuma cottonii* dipengaruhi oleh tiga taraf umur bibit pada tiga taraf jarak tanam. Perlakuan sepuluh ulangan dari tiap kombinasi umur bibit dan jarak tanam, dengan anggapan bahwa kedua faktor (umur bibit dan jarak tanam) merupakan pengaruh perlakuan yang pasti, maka model statistik seperti berikut ini. (Douglas, Montgomery, 1990).

$$Y_{ijk} = \mu + \tau_i + \beta_j + (\tau\beta)_{ij} + \varepsilon_{ijk}$$

Y_{ijk} : data ke k dalam sub kelompok yang merupakan kelompok ke i perlakuan umur bibit dan kelompok ke j perlakuan jarak tanam.

μ : nilai rata-rata bibit ke i

τ : pengaruh jarak tanam ke j

$(\tau\beta)_{ij}$: pengaruh interaksi antara taraf ke i dari faktor umur dan taraf ke j dari faktor jarak tanam.

ε_{ijk} : galat dari ke dalam ij

Data yang diperoleh dianalisis dengan rancangan dasar acak lengkap dan rancangan percobaan faktorial dengan general linear models procedure, untuk hasil yang memberikan pengaruh yang nyata di lanjutkan dengan metode analisis Duncan's Multiple Range Test dengan tujuan untuk mencari perlakuan yang terbaik. Untuk melihat pola pertumbuhan dianalisis dengan Respond Surface Analysis dan untuk memprediksi titik stasioner pertumbuhan rumput laut digunakan Canonical of Respond Surface (Douglass Montgomery, 1990).

3.5. Analisis Data

3.5.1. Pertumbuhan Mutlak

Data yang dikumpulkan adalah : berat awal dan berat akhir dari masing-masing variabel independent. Dari data yang diperoleh akan dihitung pertumbuhan/pertambahan berat (gram), dengan rumus sebagai berikut : (Sulistiyo, 1996) :

$$G = W_t - W_o$$

G : pertumbuhan (pertambahan berat)

W_t : berat akhir (gr)

W_o : berat awal (gr)

3.5.2. Analisis Finansial

a. Undiscounted Criterion

Ukuran yang dipakai sebagai dasar pengambilan keputusan untuk melakukan investasi dalam kriteria ini adalah profit, dengan pengertian keuntungan absolut (π), dengan rumus (Sukartawi, 2001).

$$\pi = TR - TC$$

TR = total revenue (jumlah seluruh penerimaan)

TC = total cost (biaya total)

Untuk mengetahui total profit berada di atas atau di bawah inflation rate (%) yang pada tahun ini adalah 8%, dihitung tingkat keuntungan (profit rate, dalam %), dengan rumus total profit (π) dibagi: Total Cost (TC) dikalikan 100, atau dengan rumus :

$$\text{Profit rate} = \frac{\pi}{TC} \times 100\%$$

b. Discounted Criterion

Analisis dilakukan dengan menggunakan metode kriteria investasi yang disesuaikan dengan prosedur perhitungan kelayakan proyek (Sukartawi, 2001).

- Net Present Value (NPV)

Penerimaan bersih suatu adalah pendapatan kotor dikurangi jumlah biaya, maka NPV suatu proyek adalah selisih antara present value dari benefit dan present value dari cost.

$$NPV = \sum_{t=0}^n \frac{B_t - C_t}{(1+i)^t}$$

Keterangan :

B_t : Manfaat usaha pada tahun ke-t

C_t : Biaya usaha pada tahun ke-t

i : Discount rate

n : Umur ekonomi usaha

- Net Benefit – Cost Ratio

$$\text{Ratio} = \frac{\sum_{t=0}^{t=3} \frac{B_t - C_t}{(1+i)^t}}{\sum_{t=0}^{t=3} \frac{C_t}{(1+i)^t}}$$

Dengan kriteria :

B/C ratio > 1 : usaha layak diteruskan

B/C ratio < 1 : usaha tidak layak diteruskan

B/C ratio = 1 : usaha dalam kondisi impas

3.6 Hipotesis

Dari penelitian dengan interaksi perlakuan umur dan jarak tanam dalam usaha budidaya rumput laut, *Eucheuma cottonii* ini dapat dibuat hipotesa sebagai berikut :

1. Diduga terjadi interaksi antara umur bibit dan jarak tanam bibit yang memberi pengaruh yang nyata terhadap pertumbuhan rumput laut *E. cottonii*.

H_0 = tidak terjadi interaksi antara umur dan jarak tanam bibit yang memberi pengaruh yang nyata terhadap pertumbuhan rumput laut *E. cottonii*.

H_1 = terjadi interaksi antara umur dan jarak tanam bibit yang memberi pengaruh yang nyata terhadap pertumbuhan rumput laut *E. cottonii*.

Perlakuan yang berbeda nyata dilakukan uji Duncan's dengan tujuan untuk mencari perlakuan yang terbaik.

Menurut Singgih Santoso (2000) menyatakan bahwa apabila probabilitas lebih besar atau sama 0,05 ($P > 0,05$) maka H_0 diterima dan H_1 ditolak dan apabila nilai probabilitas kurang dari 0,05 ($P < 0,05$) maka H_0 ditolak dan H_1 diterima.

2. Diduga ada pengaruh yang nyata dari interaksi perlakuan umur dan jarak tanam bibit terhadap analisis finansial (keuntungan)

H_0 = tidak ada pengaruh yang nyata dari perlakuan umur dan jarak tanam bibit terhadap analisis finansial (keuntungan)

H_1 = terdapat pengaruh yang nyata dari interaksi perlakuan umur dan jarak tanam bibit terhadap analisis finansial (keuntungan)

π = interaksi perlakuan antara umur dan jarak tanam terhadap analisis finansial (keuntungan)

$$H_0 = \pi_1 = \pi_2$$

$$H_1 = \pi_1 > \pi_2$$

BAB IV

HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1 Keadaan Umum Lokasi Penelitian

4.1.1 Letak Geografis dan Penduduk

Pulau Menjangan Besar merupakan salah satu pulau yang terdapat di Kepulauan Karimunjawa. Posisi geografi terletak pada koordinat $5^{\circ} 52' 55''$ – $5^{\circ} 53' 50''$ lintang selatan dan $110^{\circ} 25' 23''$ – $110^{\circ} 26' 00''$ bujur timur, dengan jarak 90 km arah barat laut kota Jepara dan 162 km dari Propinsi dan secara administrasi Kepulauan Karimunjawa berada diwilayah Kabupaten Jepara. Luas wilayah teritorial Kecamatan Karimunjawa 107.225 hektar yang berupa lautan (100.105 hektar) dan luas daratan : 7.115 hektar yang terdiri dari 27 gugusan pulau. Pulau yang terbesar adalah Pulau Karimunjawa. Jumlah penduduk per Agustus 2002 tercatat sebanyak 8.283 jiwa yang terkonsentrasi di 5 pulau, yaitu pulau Karimunjawa, Pulau Parang, Pulau Kemujan, Pulau Genting, dan Pulau Nyamuk. Pulau-pulau yang lain relatif kecil dan tak berpenghuni yang umumnya dimanfaatkan sebagai perkebunan kelapa. Kecamatan Karimunjawa terbagi dalam 3 Desa yaitu Desa Karimunjawa, Desa Pulau Parang dan Desa Pulau Kemujan. Jumlah penduduk Desa Pulau Karimunjawa per Agustus 2002 sebanyak 4.246 Jiwa. Penduduk Desa Karimunjawa sebagian besar berasal dari suku Jawa, baik penduduk asli maupun pendatang yang sebagian besar beragama Islam. (Bappeda dan BPS Kab. Jepara, 2002).

Pulau Menjangan Besar merupakan wilayah desa pulau Karimunjawa (Dukuh Karimunjawa) yang terletak $\pm 1 - 1 \frac{1}{2}$ km dari pusat pemerintahan Kecamatan Karimunjawa yang dapat ditempuh dengan kapal motor selama $\pm 10 - 15$ menit. Luas Pulau Menjangan Besar mencapai 56 Ha yang awalnya sebagian besar digunakan untuk perkebunan kelapa. Pulau Menjangan Besar merupakan pulau yang tidak berpenghuni dimana kegiatan di perairan pulau tersebut digunakan oleh nelayan dari Dukuh Karimunjawa. Sebagai kawasan pesisir diketahui bahwa pulau Menjangan Besar tersedia sumberdaya pesisir yang cukup potensial. Selain cocok untuk kegiatan budidaya rumput laut, dipulau tersebut juga digunakan sebagai tempat pengumpul/penampung dan budidaya ikan kerapu di Karamba Jaring Apung. Pulau Menjangan Besar mempunyai pantai yang landai cukup luas, memiliki karakteristik gelombang yang rendah, kekuatan arus yang tidak begitu deras dan dasar perairan berupa pecahan karang sampai pasir sehingga merupakan perairan yang cocok untuk budidaya rumput laut (Dinas Kelautan dan Perikanan Kab. Jepara, 2002).

Kekhasan potensi ekosistem perairan Karimunjawa menuntut pengelolaan yang baik agar selaras antara kepentingan pemanfaatan sumber daya alam dan kepentingan pelestarian (konservasi). Maka pada tahun 1986 telah ditetapkan sebagai kawasan konservasi berdasarkan keputusan Menteri Kehutanan. Untuk menjaga kelestarian sumberdaya alam yang ada ditetapkan pola pemintakatan atau zonasi wilayah yaitu : a. mintakat inti, b. mintakat perlindungan c. mintakat pemanfaatan, d. Mintakat penyangga.

Kepulauan Karimunjawa dapat dikatakan sebagai gugusan kepulauan Karang. Pada tahun 1990 besarnya penutupan sebesar 52,5 % dengan luasan 9.759 hektar yang hampir tersebar di semua pulau. Pada tahun 2000 tercatat luasan terumbu karang sebesar 8.500 hektar dengan penutupan rata-rata 36,96 %. Dalam kurun waktu 10 tahun telah terjadi pengurangan sebesar 1.259 hektar dan penutupan karang turun sebesar 15,54 %. Kondisi terumbu karang mengalami degradasi karena penggunaan bahan kimia *Potassium cyanida* dan bahan peledak untuk penangkapan ikan karang. Kondisi terumbu karang yang masih baik dapat dijumpai di perairan Pulau Menjangan Kecil, Pulau Cemara Kecil, Pulau Cemara Besar, Pulau Menyawakan, Pulau Snitok, Gosong Cemaram, Gosong Kumbang, Pulau Kembar, Pulau Geleang dan Pulau Burung (Bappeda dan BPS Kab Jepara, 2002).

4.1.2 Sosial Ekonomi Penduduk

Sebagai daerah yang sebagian besar wilayahnya berupa perairan (lautan) mayoritas penduduk Desa Pulau Karimunjawa bermata pencaharian sebagai nelayan. Pekerjaan ini merupakan pekerjaan utama dan memberikan kontribusi besar kepada tingkat penghasilan masyarakat setempat.

Aktivitas perikanan penduduk Karimunjawa secara kuantitatif tercermin dari jumlah masyarakat yang terlibat dalam bidang perikanan yaitu sebagian besar (48,34 %) adalah nelayan. Di kepulauan Karimunjawa terdapat perahu penangkapan ikan sebanyak 677 unit, 168 Jaring insang, 524 pancing dan 1092 bagan dan bubu, disamping itu terdapat petani tambak 96 orang, 18 orang pedagang dan pengolah ikan (Bappeda dan BPS Kab. Jepara, 2002).

Penduduk Desa Karimunjawa sangat menggantungkan hidupnya dari penangkapan ikan serta sumberdaya lainnya seperti budidaya rumput laut, budidaya ikan dan lain sebagainya.

Sistem pemasaran produksi perikanan di Karimunjawa dapat dikatakan tergantung dari para pengumpul ikan atau juragan sebagai pemilik modal. Pola hubungan kerja antara nelayan dengan juragan tersebut sudah berlangsung cukup lama dan sudah membentuk ikatan sosial yang cukup kuat. Dalam sistem ini pendapatan nelayan tergantung pada pemilik modal karena pemasaran hasil tangkapan nelayan merupakan tawaran tunggal yang harus dilaksanakan, begitu juga dengan teknologi yang dipakai pada awalnya diperkenalkan atau disubsidi oleh juragan.

Ketergantungan masyarakat setempat pada sumberdaya laut memberi makna tingginya resiko lingkungan. Resiko lingkungan merupakan turunan dari pemanfaatan / eksploitasi sumberdaya alam secara tidak harmonis dan selaras. Dilain pihak kontinuitas pekerjaan dan penghasilan nelayan terhambat karena pengaruh musim barat. Kondisi ini mendorong potensi pengangguran tersembunyi dan penghasilan yang diperoleh tidak bisa untuk mencukupi kebutuhannya.

Kondisi ini juga akan mengakibatkan para nelayan terlilit hutang yang berkepanjangan sehingga akan terjadi kontrak hutang piutang selamanya dengan juragan / bakul (patron). Pola inilah yang mengakibatkan sistim pelelangan ikan (TPI di Karimunjawa) tidak berjalan sebagaimana mestinya. Para nelayan harus menjual hasil tangkapannya kepada para bakul, sebagai sarana untuk melunasi utang yang telah diambilnya. Bahkan untuk hasil tangkapan yang cukup banyak

para nelayan langsung mendaratkan hasil tangkapannya ke rumah juragan / pengumpul. Setiap juragan atau bakul sudah memiliki Client para nelayan masing-masing yang harus menyetorkan hasil tangkapannya kepada mereka.

Dengan tidak berfungsinya TPI (Tempat Pelelangan Ikan) dan pabrik es di pelabuhan perikanan Karimunjawa akan memaksa nelayan untuk menjual hasil tangkapannya ke pengumpul lokal sebagai juragan atau pemilik modal. Untuk mempertahankan kualitas ikan para juragan harus mendatangkan es dari Jepara. Hal ini akan mengakibatkan harga ikan turun (rendah) dan jumlah ikan hasil tangkapan nelayan tidak dapat didata secara pasti baik jumlah maupun jenisnya.

Untuk mengatasi agar sistem pemasaran berjalan dengan baik perlu adanya pembenahan sistem pelelangan dan kelengkapan sarana dan prasarana tempat pelelangan ikan di Karimunjawa.

Dengan berlakunya sistem pelelangan diharapkan akan meningkatkan harga jual ikan. Adanya pelelangan juga akan menimbulkan persaingan yang sehat dalam penentuan harga para bakul-bakul yang berasal dari Karimunjawa maupun dari Jepara atau daerah lain.

Jumlah produksi rumput laut di Kab. Jepara pada tahun 2003 adalah 413,5 ton basah yang terdiri dari 1400 unit dengan metode budidaya rakit apung dan rawai permukaan. Untuk lebih jelasnya dapat dilihat pada tabel dibawah ini.

No	Teknik Usaha Budidaya	Jumlah Unit	Jumlah Produksi (ton)	Nilai Produksi (Rp. 1.000)
1.	Rakit	130	32.5	9,750
2.	Rawai Permukaan	1,270	381.0	114,300
	Jumlah	1,400	413.5	124,050

Sumber : Dinas Kelautan dan Perikanan Kab. Jepara, 2003

Jumlah produksi rumput laut *Eucheuma cottonii* dari petani di desa Karimunjawa yang melakukan budidaya di perairan pulau Menjangan Besar adalah 46,4 ton basah, dengan luas areal sekitar 10 hektar. Pada saat ini telah berkembang menjadi 15 – 20 hektar dengan jumlah petani rumput laut sebanyak 18 – 20 kelompok tani dan metode penanaman yang digunakan adalah metode rakit apung.

4.2 Usaha Budidaya Rumput Laut di Pulau Menjangan Besar

Dari hasil wawancara dengan petani rumput laut *Eucheuma cottonii* yang melakukan budidaya di Pulau Menjangan Besar sebagian besar (94%) mempunyai pekerjaan yang lain sebelum berusaha dibidang rumput laut. Profesi sebelum melakukan usaha budidaya rumput laut sebagian besar adalah sebagai nelayan (85%) dan mereka masih aktif dengan pekerjaan sebelumnya. Ada yang menyatakan bersedia beralih ke usaha budidayat rumput laut, ada yang masih ragu-ragu dan bahkan memilih untuk melanjutkan profesi nelayannya. (tabel 3).

Petani rumput laut yang melakukan budidaya di Pulau Menjangan Besar adalah para nelayan yang berdomisili di Desa Karimunjawa. Pulau Menjangan Besar merupakan salah satu pulau wilayah Desa Karimunjawa yang sampai saat ini tidak berpenghuni. Jarak Pulau Menjangan Besar dengan Desa Karimunjawa \pm 1,5 km yang dapat ditempuh dengan kapal motor selama \pm 10 menit.

Bagi nelayan yang akan beralih profesi ke petani rumput laut merasa optimis bahwa usaha ini akan dapat memenuhi kebutuhan hidupnya. Mereka berpendapat bahwa dengan menanam pasti akan memperoleh hasil, lain dengan memancing hasilnya belum dapat dipastikan sangat tergantung dari stok ikan

yang ada. Nelayan yang masih ragu-ragu (35%) khawatir apabila produknya tidak ada yang menampung. Para nelayan trauma dengan kejadian 7 – 8 tahun yang lalu, produk rumput laut di Karimunjawa melimpah, investor tidak sanggup membelinya bahkan meninggalkannya sehingga dibiarkan membusuk.

Sedangkan yang memilih tetap sebagai nelayan karena mereka sudah mempunyai peralatan yang cukup memadai seperti perahu / kapal motor, kompresor dan bubu. Keadaan diatas adalah pendapat-pendapat yang umum terjadi dalam suatu masyarakat nelayan untuk mengembangkan hal-hal yang relatif baru. Untuk itu mereka masih membutuhkan waktu dalam mengambil keputusan. Apabila kondisi demikian tetap terjadi maka akan ada manfaat positif dan negatifnya.

Manfaat positifnya adalah akan terjadi keseimbangan atau efisiensi dalam pemanfaatan sumberdaya yang ada. Dimana dengan bervariasinya pemanfaatan potensi sumberdaya maka masa pemulihan akan lebih cepat. Karena apabila hanya dimanfaatkan oleh satu kegiatan maka dikawatirkan akan terjadi “over exploitation”. Segi negatifnya jika bermacam-macam kegiatan maka akan terjadi konflik pemanfaatan lahan.

Ginting (1998) mengatakan, bahwa sering muncul konflik dalam pengelolaan sumberdaya kelautan antara berbagai pihak yang berkepentingan, khususnya diwilayah pesisir. Karena setiap pihak mempunyai maksud tujuan, target dan rencana untuk mengeksploitasi sumberdaya tersebut.

Tabel 3. Prosentase Nelayan yang Beralih ke Usaha Rumput Laut dan Keadaan Umum Budidaya Rumput Laut, *Eucheuma cottonii* di Pulau Menjangan Besar Kepulauan Karimunjawa.

No	Kegiatan	Keterangan	Jumlah (%)
1.	Pekerjaan Sebelumnya	Ada	94
		Tidak	6
2.	Apa pekerjaan (No. 1)	Nelayan	85
		Pegawai Negeri	10
		Pedagang	5
3.	Aktivitas Pekerjaan (No. 2)	Masih	75
		Kadang-kadang	15
		Tidak	10
4.	Alternatif pindah ke usaha rumput laut	Ya	50
		Tidak	15
		Ragu-ragu	35
5.	Berat bibit per ikatan	<100 gram	10
		100 gram	80
		>100 gram	10
6.	Umur bibit yang dipakai	16	5
		28	75
		40	20
7.	Jarak tanam antar bibit	15 cm	30
		25 cm	60
		35 cm	10
8.	Tenaga Kerja	1 orang	25
		2 orang	50
		3 orang	25
9.	Umur panen	< 6 minggu	65
		6 minggu	30
		> 6 minggu	5
10.	Penanganan pasca panen (penjemuran)	waring	80
		para-para	20
11.	Packing	Karung plastik	

4.2.1 Lokasi Budidaya

Lokasi yang menjadi areal kegiatan budidaya rumput laut, *Eucheuma cottonii* adalah di perairan pantai pulau Menjangan Besar. Lokasi tersebut berada $\pm 1 - 1 \frac{1}{2}$ km dari pusat pemerintahan Karimunjawa yang dapat ditempuh dengan kapal motor selama ± 10 menit.

Pulau Menjangan Besar berada di wilayah dukuh Karimunjawa Desa Pulau Karimunjawa. Untuk lebih jelasnya lokasi penelitian dapat dilihat pada lampiran 1 dan 2.

Pada awalnya budidaya rumput laut dilakukan ditepi pantai pada kedalaman 3 – 4 m, karena banyak mengalami kematian, kemudian dipindahkan pada kedalaman 7 – 10 m dan hasil pertumbuhannya cukup bagus. Mulai saat itu (7 – 8 bulan yang lalu) banyak para nelayan yang ikut membudidayakan dan saat ini tercatat ada 20 nelayan yang melakukan budidaya rumput laut di perairan pulau Menjangan Besar.

Dari hasil wawancara diperoleh informasi bahwa para nelayan di Desa Pulau Karimunjawa bersedia membudidayakan rumput laut secara besar-besaran apabila sudah ada investor yang memberi bantuan modal. Dengan masuknya investor ada yang menjamin bahwa produk ada yang membeli dengan harga yang sesuai / menguntungkan.

4.2.2 Metode dan Material Budidaya Rumput Laut

Pembudidayaan rumput laut, *Eucheuma cottonii* di perairan Pulau Menjangan Besar, Desa Pulau Karimunjawa sebagian besar (95%) menggunakan metode rakit apung. Pada awalnya ada beberapa petani yang menggunakan metode tali apung (monoline) dengan panjang tali Ris \pm 20 m namun hasilnya kurang memuaskan sehingga penanaman periode berikutnya beralih dengan menggunakan metode rakit apung.

Metode ini adalah suatu cara budidaya rumput laut menggunakan bambu sebagai rakit dengan berbagai ukuran. Selain berfungsi sebagai rakit, bambu juga sebagai pelampung.

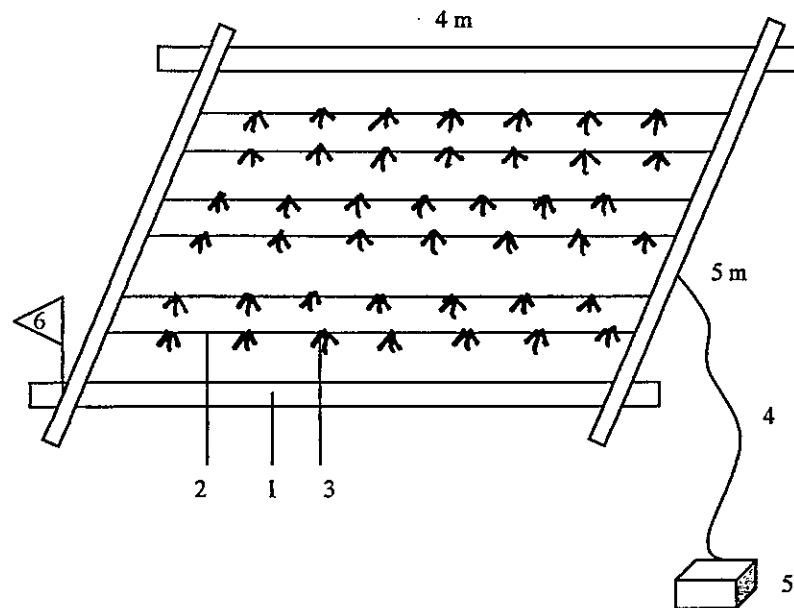
Bambu yang dipergunakan untuk rakit apung adalah jenis bambu petung dan bambu apus atau bambu legi. Bahan dari jenis bambu petung mempunyai ukuran yang lebih besar dan lebih panjang, yang harus mendatangkan dari Jepara. Sedangkan untuk jenis bambu apus / legi dapat diperoleh di lokasi setempat. Rakit apung dari bahan bambu petung selain mempunyai daya apung yang lebih tinggi, dapat dipergunakan selama 5 kali periode tanam (± 1 tahun) dan untuk bambu apus / legi hanya bertahan selama 2 – 3 kali musim tanam.

Tali ris yang dipergunakan untuk menanam bibit rumput laut berdiameter 4 mm dan untuk mengikatkan rumput laut pada tali ris dengan menggunakan tali rafia (dibelah dua) yang dililitkan pada tali ris. Jarak tanam antar ikatan yang diterapkan oleh petani rumput laut di Pulau Menjangan Besar adalah 25 cm (60%) dengan berat bibit 100 gr per ikat. Sedangkan jarak antar tali ris 25 cm.

Rakit apung terbuat dari bambu petung dengan ukuran 4 x 3 m, dan 5 x 3 m bahkan ada yang berukuran 5 x 4 m tergantung dari jenis dan ukuran bambu yang dimiliki. Agar posisi rakit apung tidak berubah digunakan jangkar yang terbuat dari blok semen dan ada beberapa nelayan yang menggunakan batu besar yang di bungkus jaring sebagai jangkar. Tali jangkar yang dipergunakan berukuran (diameter) 1,2 cm yang panjangnya

minimum $1 \frac{1}{2}$ dari kedalaman perairan dan untuk meningat antar rakit dipergunakan tali berdiameter 0,6 cm. Sebagai tanda batas kepemilikan areal budidaya dipasang bendera agar mempermudah alur pelayaran. Untuk lebih jelasnya dapat dilihat pada gambar 2.

Gambar 2. Budidaya Rumput Laut, *Eucheuma cottonii* dengan Metode Rakit Apung.



Keterangan :

1. Bambu petung
2. Tali Ris (diameter 0,4 cm)
3. Bibit rumput laut
4. Tali jangkar (diameter 1,2 cm)
5. Blok semen ($\pm 40 - 50$ Kg)
6. Bendera

4.2.3 Pemeliharaan

Pemeliharaan terhadap rumput laut yang dibudidayakan dilakukan setiap dua hari bahkan menurut pengakuan mereka setiap hari selalu datang ke laut untuk menengoknya. Hal ini dilakukan karena merasa puas dengan pertumbuhan rumput laut yang dibudidayakan.

Bibit yang ditanam pada umumnya berumur 4 – 5 minggu, karena mereka memanen rumput laut pada umur 4 – 5 minggu. Menurut Aslan (1995), hal ini adalah teknik untuk memanfaatkan sifat reproduksi vegetatif. Bibit dipilih bagian ujung tanaman, karena bagian ini terdiri dari sel dan jaringan muda sehingga akan memberikan pertumbuhan yang normal. Menurut pengakuan mereka apabila 7 hari atau lebih tanaman tidak dibersihkan pertumbuhannya akan lambat karena tanaman akan terserang penyakit.

Lama pemeliharaan masing-masing petani berbeda-beda, dari data yang ada : 30 % memelihara selama 6 minggu, 5 % diatas 6 minggu dan 65 % kurang dari 6 minggu (tabel 3). Menurut Kolang, dkk (1997) menyatakan, bahwa umur panen jenis *Eucheuma* adalah 1,5 – 2 bulan. Menurut Indriani dan Sumiarsih (1999) menyatakan bahwa tanaman sudah dapat dipanen setelah mencapai 6 – 8 minggu, tetapi umumnya panen dilakukan pada umur 1,5 bulan. Apabila dilihat dari segi ekonomis yaitu harga dan mutu rumput laut di Karimunjawa bahwa permintaan pasar saat ini adalah masa penanaman selama 45 hari. Hal ini dikatakan akan sangat

mempengaruhi kandungan karaglinannya (Hasil wawancara dengan pengusaha rumput laut di Karimunjawa.)

Dari hasil wawancara dengan petani rumput laut di Desa Karimunjawa disebutkan bahwa perbedaan lama pemeliharaan atau panen selain disebabkan oleh hal-hal tersebut di atas, juga dipengaruhi oleh beberapa faktor :

- a. Petani sudah membutuhkan uang sehingga memanen lebih awal.
- b. Harga jual, jika saat itu lebih baik maka rumput laut yang baru berumur 4 – 5 minggu sudah dipanen atau jika harga masih murah maka tanaman masih dipelihara sehingga ada yang mencapai umur 2 bulan atau lebih.
- c. Pengaruh musim karena perkiraan iklim saat ini sudah tidak akurat (tepat) maka tanaman yang masih berusia muda sudah dipanen agar masih sempat dikeringkan sebelum musim hujan tiba.
- d. Terbatasnya sarana pengeringan yang memadai sehingga panen harus dilakukan secara bergilir.

4.2.4 Panen, Pasca Panen dan Pemasaran

Cara panen yang dilakukan petani rumput laut di Desa Karimunjawa masih berbeda-beda, namun sebagian besar (90%) memanen secara keseluruhan dengan cara melepas tali kemudian mengikat kembali thalli yang muda sebagai bibit.

Ada beberapa petani rumput laut yang memanen dengan cara memetik thali yang muda dan menyisakan bagian pangkal untuk dipelihara

seterusnya. Hal ini menurut Aslan (1995) bahwa petani tidak perlu susah-susah mengadakan bibit. Mereka mendapatkan tanaman baru dari sisa panen yang ditinggalkan di tempat budidaya. Jadi mereka memungut hasil dengan cara memotong rumput laut tanpa membuka ikatannya. Hal ini akan mengurangi biaya yang cukup besar pada setiap kali penanaman. Akan tetapi cara ini akan didapatkan produk yang rendah dan karaginan yang lebih sedikit karena bibit dari tanaman yang sudah tua. (Indriani dan Sumiarsih, 1999).

Pengeringan rumput laut, *Eucheuma* yang dilakukan petani di Desa Karimunjawa juga masih berbeda-beda. Sebagian besar para petani melakukan penjemuran rumput laut di atas pasir yang dialas dengan waring hitam atau Jaring sehingga kadar kotorannya masih terlihat cukup tinggi. Ada beberapa petani (20%) yang mengeringkan hasil produksi diatas para-para dengan bahan yang terbuat dari anyaman bambu. Penjemuran dengan para-para ini menurutnya kualitas rumput laut akan lebih bagus karena kotoran yang nempel akan lebih rendah namun kadar airnya masih tetap tinggi. Dengan kapasitas tempat pengeringan yang terbatas maka rumput laut belum kering sempurna sudah harus digilir untuk penjemuran berikutnya.

Ada petani yang mencoba melakukan pengeringan dengan menggunakan rigen yang biasanya digunakan untuk menjemur tembakau. Cara ini memang cukup efektif terutama dalam membolak-balikkan rumput yang dijemur. Namun membutuhkan biaya yang lebih besar.

Menurut Aslan (1993), pengeringan rumput laut dapat dilakukan selama 2 – 3 hari asalkan cuaca cerah (panas) dan petani rajin membolak-balikkan tanaman yang di jemur.

Dari hasil wawancara dengan pengusaha rumput laut (pengumpul) setempat mengatakan bahwa hasil panen rumput laut kering di Desa Karimunjawa masih berkualitas rendah dimana kadar airnya masih diatas 32 % dan kadar kotornya masih melebihi 5 %. Sedangkan kadar air yang diterima untuk ekspor adalah dibawah 32 % dan kadar kotornya dibawah 5%.

Tetapi menurut petani rumput laut di desa Karimunjawa, hal ini hanya permainan atau akal-akalan dari perusahaan atau pengumpul agar dapat menurunkan harga atau membeli dengan harga yang lebih murah.

4.3 Pertumbuhan Mutlak

Dari hasil uji coba dengan interaksi perlakuan umur bibit (UA 16 hari, UB 28 hari, UC 40 hari) dan jarak tanam (JA 15 cm, JB 25 cm dan JC 35 cm), selama pemeliharaan 45 hari dengan berat awal bibit 100 gr /ikat, diperoleh rata-rata berat akhir terbaik pada kombinasi perlakuan umur bibit 28 hari dan jarak tanam 15 cm (908,8 gr). Untuk lebih jelasnya dapat dilihat pada lampiran 2.

Hasil analisis rata-rata pertumbuhan mutlak pada sembilan kombinasi perlakuan umur bibit dan jarak tanam, terlihat bahwa kombinasi perlakuan umur bibit 28 hari dengan jarak tanam 15 cm (UBJA) memberikan nilai rerata pertumbuhan yang tertinggi dan interaksi perlakuan antara umur bibit 16 hari

dengan jarak tanam 35 cm (UAJC) memberikan nilai rerata pertumbuhan yang paling rendah, hasil selengkapnya dapat dilihat pada tabel di bawah ini :

Tabel 4 Rata-rata Pertumbuhan Mutlak Rumput laut, *Eucheuma cottonii* selama Pemeliharaan 45 hari (dalam gram)

Ulangan	Perlakuan								
	UAJA	UAJB	UAJC	UBJA	UBJB	UBJC	UCJA	UCJB	UCJC
1	702	676	555	821	785	786	664	611	633
2	645	613	537	763	760	776	696	625	650
3	689	577	572	835	686	800	666	697	660
4	729	559	550	788	665	830	613	692	609
5	691	606	597	843	800	724	677	633	664
6	669	609	552	801	852	790	687	615	621
7	720	584	559	811	741	828	663	643	600
8	676	621	546	804	716	786	639	670	664
9	693	623	600	764	768	705	619	703	656
10	681	609	559	858	758	715	658	618	582
Jumlah	6,895	6,077	5,627	8,088	7,531	7,740	6,582	6,507	6,339
Rerata	689.5	607.7	562.7	808.8	753.1	774.0	658.2	650.7	633.9

-Keterangan : U : Umur bibit (16 hari, 28 hari dan 40 hari)

J : Jarak tanam (15 cm, 25 cm dan 35 cm)

Seluruh perlakuan memberikan nilai rerata pertumbuhan mutlak yang cukup baik yaitu diatas 560 gram, selama pemeliharaan 45 hari. Menurut Afrianto dan Liviawati (1993), bahwa rumput laut jenis *Eucheuma* dengan metode rakit apung dari berat 100 gram selama pemeliharaan 1 ½ - 2 bulan dapat memberikan pertumbuhan 500 – 600 gr.

Hasil analisis Ragam Rancangan Dasar Acak Lengkap dengan Rancangan Percobaan Faktorial melalui General Linier Models Procedure (tabel 5 dan tabel 6) didapat bahwa :

- a. Interaksi perlakuan umur dan jarak tanam bibit memberikan pengaruh yang sangat nyata terhadap pertumbuhan rumput laut *E. cottonii*. Faktor umur bibit dan faktor jarak tanam bibit masing-masing memberikan pengaruh yang sangat nyata terhadap pertumbuhan rumput laut *E. cottonii* (probabilitas < 0,05), atau $F_{\text{tabel}} < F_{\text{hitung}}$, lebih jelasnya dapat dilihat pada tabel 5.
- b. Interaksi perlakuan umur bibit dan jarak tanam bibit baik secara kuadratik maupun secara linier atau sebaliknya memberikan pengaruh yang nyata terhadap pertumbuhan rumput laut *E. cottonii* (probabilitas < 0,05). Sedangkan faktor umur bibit baik secara linier maupun kuadratik memberikan pengaruh yang sangat nyata atau memberi respon terhadap pertumbuhan rumput laut *E. cottonii*. Jarak tanam bibit baik secara linier maupun kuadratik memberi pengaruh yang sangat nyata terhadap pertumbuhan rumput laut *E. cottonii* (probabilitas < 0,05), untuk lebih jelasnya dapat dilihat pada tabel 6. Dari hasil analisis Duncant Multiple Range Test, untuk variabel y (pertumbuhan), dipengaruhi oleh umur dan jarak tanam bibit (X) dan pengaruh yang lebih besar diberikan oleh umur bibit. Perlakuan yang terbaik terlihat dari kombinasi umur bibit 28 hari (UB) dan jarak tanam 15 cm (JA), untuk lebih jelasnya lihat lampiran 21.

Tabel 5. Analisis ragam pertumbuhan mutlak rumput laut *Eucheuma cottonii*, interaksi perlakuan umur bibit dan jarak tanam bibit.

Source	DF	Sum of Square	Mean Square	F Value	Pr > F
Umur	2	384190,0222	192095,0111	17,4479	0,0000
Jarak	2	46624,0222	23312,0111	8,1147	0,0001
Umur * Jarak	4	44038,6444	11009,6611	8,5900	0,0000
Error	81	103815,8000	1281,6765		
Total	89	578668,4889			

F Tabel 0,05 (faktor umur dan jarak tanam bibit) = 3,0919

F Tabel 0,05 (interaksi perlakuan umur dan jarak tanam bibit) = 2,4741

Tabel 6. Uji Kekontrasan pertumbuhan mutlak rumput laut *Eucheuma cottonii*, interaksi perlakuan umur dan jarak tanam bibit.

Contras	DF	Contras SS	Mean Square	F Value	Pr > F
Umur - Linier	1	46624,0222	46624,0222	81,4424	0,0000
Umur - Kuadratik	1	499005,5111	499005,5111	31,2453	0,0000
Jarak - Linier	1	44038,6444	44038,6444	17,4479	0,0000
Jarak - Kuadratik	1	344190,0222	344190,0222	8,2654	0,0000
U Linier - J Linier	1	46624,0222	46624,0222	3,2543	0,0002
U Linier - J Kuadratik	1	46838,6444	46838,6444	4,1256	0,0001
U Kuadratik - J Linier	1	54038,6444	54038,6444	8,5900	0,0000
U Kua - J Kua	1	93815,8000	93815,8000	3,5467	0,0002

Untuk mengetahui pola pertumbuhan mutlak *Eucheuma cottonii* digunakan Respond Surface Analysis. Dari hasil analysis diperoleh pola pertumbuhan mutlak yang diteliti berdasarkan estimasi parameter adalah :

$$Y = 233,9000 + 140,1000 U + 126,8000 J + 102,5 U^2 - 74,5000 UJ - 77,7000 J^2 \text{ dengan } R^2 = 0,7177 \text{ atau } 71,77 \%$$

Hasil prediksi titik stasioner dari rata-rata pertumbuhan atau penambahan berat rumput laut *Eucheuma cottonii* dengan menggunakan canonical of respond surface adalah 858 gram dan berdasarkan hubungan eigen value dan eigen vectors maka titik stasioner merupakan nilai maximum (Lampiran 21). Titik stasioner maksimum 858 gram berarti rumput laut *E. cottonii* sebagai obyek penelitian maksimum pertumbuhan yang dicapai sebesar 858 gram selama pemeliharaan 45 hari. Sedangkan dari hasil penelitian pertumbuhan tertinggi adalah 808,8 gram yang terjadi pada perlakuan umur bibit 28 hari dengan jarak tanam 15 cm (UBJA).

Hasil analisis menunjukkan bahwa interaksi perlakuan umur dan jarak tanam bibit memberikan pengaruh yang sangat nyata terhadap pertumbuhan rumput laut, *E. cottonii*. Hal ini diduga karena kedua faktor utama yaitu faktor umur dan jarak tanam bibit masing-masing memberikan pengaruh yang sangat nyata terhadap pertumbuhan rumput laut, *E. cottonii*. Selain itu disebabkan karena bibit rumput laut *E. cottonii* dalam pertumbuhannya dipengaruhi atau ditentukan oleh pengaruh jarak tanam bibit yang berbeda sehingga akan terjadi interaksi. Sedangkan jarak tanam bibit akan berpengaruh terhadap ketersediaan unsur hara, cahaya sinar matahari, oksigen terlarut, sirkulasi air, arus dan ruang

tumbuh. Unsur hara akan terbawa arus atau ombak dan selanjutnya akan terserap oleh tanaman sebagai makanannya. Pada jarak tanam bibit rumput laut yang lebih jauh (35 cm) tanaman akan memperoleh nutrisi, sinar matahari dan tempat tumbuh yang cukup, namun dalam percobaan yang dilakukan pada jarak tanam tersebut daya tahan terhadap arus dan gelombang lebih rendah sehingga tanaman mudah putus dan hilang terbawa arus. Menurut Sulistyowati (2003) dalam Edwin Mahendra (2004), bahwa jarak tanam pada setiap metode pembudidayaan rumput laut perlu diperhatikan, karena semakin rapat jarak tanam bibit maka semakin tinggi persaingan dalam mendapatkan cahaya, unsur hara dan tempat tumbuh. Dari hasil percobaan interaksi perlakuan umur dan jarak tanam bibit, kombinasi perlakuan yang terbaik terjadi pada perlakuan umur bibit 28 hari dan jarak tanam bibit 15 cm (UBJA).

Sedangkan umur bibit rumput laut akan berpengaruh terhadap aklimatisasi dimana umur bibit yang masih terlalu muda (16 hari) membutuhkan waktu yang lebih lama untuk beradaptasi dengan lingkungan tempat tumbuh.

Dari hasil analisis terlihat bahwa umur secara linier maupun kuadratik memberikan pengaruh yang sangat nyata terhadap pertumbuhan rumput laut, *E. cottonii*. Hal ini dapat dijelaskan dari hasil penelitian ini bahwa umur bibit jika kurang atau lebih dari 28 hari maka pertumbuhannya akan lebih lambat. Hal ini jelas terlihat dari Duncan's Multiple range test bahwa umur bibit 28 hari (UB) berpengaruh sangat nyata terhadap pertumbuhan *Eucheuma cottonii*, walaupun umur bibit 40 hari (UC) dan umur bibit 16 hari (UA) juga berpengaruh nyata terhadap pertumbuhan rumput laut, *Eucheuma cottonii*. (lampiran 21)

Untuk penggunaan umur bibit yang berbeda terlihat bahwa umur pembibitan selama 28 hari memberikan pertumbuhan yang terbaik. Hal ini dapat disebabkan pada umur bibit tersebut thalli sudah mencapai puncak pertumbuhan. Karena pada umur tersebut thalli sudah tumbuh cabang dengan baik, sehingga secara generatif sudah dapat mengembangkan diri.

Menurut Afrianto dan Liviawati (1993), setelah proses perbanyakan secara Vegetatif, rumput laut dapat berkembang biak. Untuk memperbanyak diri secara generatif. Selanjutnya Aslan (1995) mengatakan, bahwa *Eucheuma*, potongan thallusnya mempunyai kemampuan berkembang meneruskan pertumbuhan.

Dalam penelitian ini umur bibit yang masih muda (16 hari), diperkirakan bahwa jumlah thallusnya masih relatif sedikit, sehingga akan lebih lambat pertumbuhannya. Sebaliknya umur bibit yang sudah tua pertumbuhannya sudah melambat dan sudah banyak terserang hama dan penyakit. Menurut Trinuraini A.R. (1991) menyatakan bahwa pada umur bibit 2 minggu pertumbuhan rumput laut *E. cottonii* sudah tumbuh tunas-tunas baru terutama pada ujung thallusnya, pada umur 4 minggu semua tunas sudah bercabang dan setelah umur 6 minggu pertumbuhannya sudah mulai melambat sehingga pemanenan sebaiknya dilakukan pada umur 6 – 7 minggu. Selanjutnya Afrianto dan Liviawati (1993) menyatakan, bahwa dengan adanya hewan predator dapat mempengaruhi pertumbuhan rumput laut. Hal ini terlihat pada lokasi penelitian dimana semakin besar rumpun rumput laut maka semakin banyak hewan predator dibawahnya.

Selain memang untuk tempat berlindung rumput laut dimanfaatkan sebagai makanannya.

Sedangkan pengaruh jarak tanam bibit mengikuti model linier, dimana semakin besar jarak tanam bibit rumput laut *E. cottonii* maka pertumbuhannya akan semakin berkurang. Dari hasil analisis lanjut dengan Duncan's Multiple Range Test terlihat bahwa jarak tanam A (15 cm) dengan jarak tanam B (25 cm) pengaruhnya tidak nyata, sedangkan jarak tanam A (15 cm) dengan jarak tanam C (35 cm) berpengaruh sangat nyata (lampiran 21).

Jarak tanam 15 cm dan 25 cm dalam pertumbuhannya tanaman akan saling terkait, karena dengan saling terkait maka makanan akan lebih tersaring (menempel) pada thallus dan tarikan arus tidak mematahkan tanaman budidaya. Pada jarak tanam 35 cm walaupun Fotosintesa dan penyerapan makanan lebih mudah (banyak), namun karena tidak saling terkait antar rumpun tanaman maka daya tahan terhadap arus lebih rendah sehingga thallus mudah patah dan hilang terbawa arus.

Berdasarkan pola pertumbuhan mutlak yang diperoleh dari hasil analisis permukaan respon terlihat bahwa pertumbuhan atau penambahan berat rumput laut akan mencapai puncak pertumbuhan pada kombinasi perlakuan dengan jarak tanam 15 cm umur 28 hari. Bibit yang ditanam pada umur 28 hari akan mencapai puncak pertumbuhan setelah pemeliharaan selama 28 hari dan jarak tanam 15 cm merupakan jarak tanam yang ideal. Hal ini terjadi dengan melihat nilai $R^2 = 0,7177$ atau $r = 0,8472$ mengartikan bahwa besarnya hubungan antara variabel Y (pertumbuhan) dengan variabel x (umur dan jarak tanam bibit) adalah

hubungan yang kuat walaupun pengaruh lebih besar terlihat pada faktor umur. Menurut Boediono dan Wayan Koster (2001), menyatakan bahwa apabila koefisien korelasi (r) : $0,9 < r < 1,0$ artinya hubungan yang sangat kuat dan apabila $0,70 < r < 0,90$ hubungan yang kuat, bila $0,50 < r < 0,70$ menunjukkan hubungan yang moderat dan apabila $0,3 < r < 0,5$ artinya menunjukkan hubungan yang lemah.

4.4 Analisa Usaha

Berdasarkan hasil percobaan untuk mendapatkan pertumbuhan mutlak rumput laut, *Eucheuma cottonii* maka kombinasi perlakuan UBJA (Umur bibit 28 hari dengan jarak tanam 15 cm) memberikan hasil yang terbaik. Namun hal ini belum merupakan suatu rekomendasi untuk menjalankan usaha budidaya rumput laut, karena hasil akhir dari penelitian ini adalah untuk meningkatkan produksi rumput laut dan efisiensi pemanfaatan lahan dan untuk membuktikan hipotesis dari penelitian ini.

Untuk hipotesis pertama, sudah dapat diberikan hasilnya sebagai berikut :

- a. Dari hasil analisis ragam menunjukkan bahwa interaksi perlakuan umur dan jarak tanam bibit berpengaruh sangat nyata terhadap pertumbuhan rumput laut *Eucheuma cottonii*, terlihat dari nilai probabilitasnya : 0,000 lebih kecil dari 0,05 ($P < 0,05$) maka H_0 ditolak dan H_1 diterima.
- b. Dari hasil analisis ragam menunjukkan bahwa umur bibit berpengaruh sangat nyata terhadap pertumbuhan rumput laut, *Eucheuma cottonii*, terlihat dari nilai probabilitasnya : 0,000 lebih kecil dari 0,05 ($P < 0,05$) maka H_0 ditolak dan H_1 diterima.

- c. Dari hasil analisis ragam menunjukkan bahwa jarak tanam bibit berpengaruh sangat nyata terhadap pertumbuhan rumput laut, *Eucheuma cottonii*, terlihat dari probabilitasnya lebih kecil dari 0,05 ($P < 0,05$) untuk lebih jelasnya dapat dilihat pada tabel 5.

Untuk hipotesis yang kedua yaitu mengenai analisis finansial perlu dibuktikan, dimana yang akan dianalisis dibatasi pada kombinasi perlakuan yang memberikan manfaat atau keuntungan yaitu :UAJA, UAJB, UBJA dan UBJB.

Masing-masing kombinasi perlakuan akan memberikan manfaat dan biaya yang berbeda-beda. Untuk kombinasi perlakuan dengan umur bibit 16 hari dapat dilakukan 5 kali periode tanam dalam setahun, yang akan berbeda biayanya dengan umur bibit 28 hari yang dapat dilakukan 4 kali periode tanam dalam setahun. Demikian juga dengan jarak tanam antar bibit 15 cm akan membutuhkan biaya yang lebih besar dibandingkan dengan jarak tanam 25 cm.

Penanaman dengan umur bibit 16 hari membutuhkan waktu ± 2 bulan dalam satu kali pemanenan, dengan hitungan bahwa 16 hari untuk pembibitan ditambah dengan 45 hari pemeliharaan. Dengan perhitungan tersebut diatas, untuk masa pemeliharaan tetap (45 hari), maka untuk umur bibit 28 hari membutuhkan waktu 2,5 bulan dalam waktu satu kali periode tanam. Waktu sisa dalam satu tahun (2 bulan) dipergunakan sebagai waktu persiapan lahan budidaya, pembuatan atau perbaikan rakit apung dan perbaikan/pembersihan tali ris dan lain-lain.

Perbedaan biaya untuk jarak tanam bibit yang berbeda ditunjukkan oleh jumlah pemakaian bibit, tali rafia dan upah pengikatan bibit.

Pada jarak tanam 15 cm akan lebih banyak membutuhkan bibit, tali rafia dan upah ikat bibit yang lebih tinggi. Tali rafia dalam penanaman rumput laut digunakan untuk mengikat bibit pada tali ris yang jumlahnya sebanyak jumlah rumpun bibit yang diikatkan. Untuk satu tali ris panjang 4 m dengan jarak tanam 15 cm terdapat 26 ikatan (rumpun), masing-masing rumpun bibit berat 100 gr, maka dalam 1 tali dibutuhkan bibit 2.600 gram (2,6 kg). Sedangkan untuk jarak tanam 25 cm akan dibutuhkan bibit sebanyak 1,6 kg per tali ris. Jadi untuk rakit apung ukuran 5 x 4 m dengan jarak tanam 15 cm dan 25 cm dibutuhkan bibit sebanyak 2,6 x 20 tali ris = 52 kg dan 32 kg bibit rumput laut untuk jarak tanam bibit 25 cm.

Hasil Panen dan Pendapatan dari Hasil Penelitian (Ukuran Rakit Apung 5 x 4 m per Musim Tanam)

Kombinasi Perlakuan	Bibit di tanam (Ikat)	Berat akhir rata-rata (Kg)	Panen		Pendapatan Per musim Tanam (Rp)
UAJA	520	0,7895	410,54	55,78	223,120
UAJB	320	0,7077	226,46	30,98	123.920
UBJA	520	0,9088	472,58	66,00	264.000
UBJB	320	0,8531	272,99	37,50	150.000

Harga rumput laut kering Rp. 4.000,- / kg

Biaya tidak tetap dan masa pakai per rakit apung

Jenis Pengeluaran		Masa pakai
1. Bibit rumput laut 52 Kg @ Rp. 1000	Rp. 52.000,-	Per musim tanam
2. Rakit apung ukuran 5 x 4 m	Rp. 20.000,-	Per tahun
3. Upah pembuatan rakit apung	Rp. 10.000,-	Per tahun
4. Tali Ris 0,4 cm 1 Kg	Rp. 15.000,-	Per tahun
5. Tali rafia	Rp. 3.000,-	Per dua musim tanam
6. Upah pengikatan bibit	Rp. 15.000,-	Per musim tanam
Jumlah	Rp. 115.000,-	

Biaya tetap terdiri dari jangkar (blok semen), tali jangkar, tali pengikat antar rakit dan perahu jukung dengan masa pakai masing-masing 3 tahun.

Hasil analisis pertumbuhan dan perhitungan analisa usaha dalam penelitian ini akan dilakukan analisis pendapatan usaha budidaya rumput laut, *Eucheuma cottonii* menggunakan metode rakit apung, dengan luas areal 1 hektar, ukuran rakit apung 5 x 4 m, jumlah rakit apung 200 buah dengan jarak antar tali ris 25 cm, selama umur proyek 3 tahun dapat dilihat pada tabel 7, 8, 9 dan perincian selengkapnya dapat dilihat pada lampiran 5 s/d 16.

Biaya tetap dalam analisis ini adalah untuk investasi selama 3 tahun yaitu jangkar atau blok semen, tali jangkar (diameter 1,2 cm) dan tali pengikat antar rakit (0,8 cm) dan perahu jukung. Sedangkan biaya variabel bervariasi untuk masing-masing perlakuan, kecuali komponen biaya untuk tenaga kerja (pegawai) adalah sama yaitu 2 orang @ Rp. 500.000/bulan. Biaya-biaya variabel meliputi bibit, rakit apung, tali ris, tali rafia, upah ikat bibit, angsuran bank dan biaya lain-lain. Biaya untuk bibit yang digunakan adalah bibit yang baru dipetik untuk setiap penanaman, sehingga merupakan biaya kontinyu untuk setiap periode

penanaman, begitu juga dengan biaya upah ikat bibit, tenaga kerja, angsuran pinjaman bank, dan biaya lain-lain.

Bambu yang digunakan adalah jenis bambu petung dengan masa pakainya selama 1 tahun (5 kali penanaman) dan untuk penanaman selanjutnya harus diganti dengan membuat rakit apung yang baru. Untuk tali ris bisa dipakai selama 1 tahun sedangkan untuk tali rafia dapat digunakan untuk 2 kali siklus penanaman.

Biaya upah pengikatan bibit setiap penanaman adalah berbeda untuk jenis perlakuan yang berjarak tanam antar bibit 15 cm dan 25 cm. Hal ini disebabkan karena jumlah bibit yang diikat lebih banyak dibandingkan dengan jenis perlakuan yang berjarak tanam antar bibit 25 cm, sehingga upah pengikatnya lebih mahal, karena membutuhkan waktu yang lebih lama untuk melilitkan tali rafia kedalam tali ris.

Angsuran pinjaman Bank berbeda untuk jenis perlakuan dengan umur bibit 16 hari dan 28 hari. Jenis perlakuan dengan umur pembibitan 16 hari angsuran dimulai pada penanaman kedua (awal penanaman ketiga), sedangkan untuk jenis perlakuan dengan umur pembibitan 28 hari angsuran pinjaman Bank dimulai pada awal penanaman kedua. Hal ini disebabkan untuk mencari patokan pembayaran 3 kali dalam setahun. Karena untuk umur bibit 16 hari pemanenan dapat dilakukan 5 kali dalam setahun sehingga angsuran dilakukan pada pemanenan kedua. Sedangkan untuk umur bibit 28 hari hanya 4 kali panen dalam setahun sehingga pada pemanenan pertama (awal tanam kedua) sudah harus mengangsur pinjaman beserta bunga bank.

4.4.1 Kriteria Undiscounted

Dari analisa kelayakan usaha Undiscounted criterion terlihat bahwa semua perlakuan layak untuk dijalankan karena semua memberikan total profit yang positif dengan profit rate yang menyakinkan.

Total profit terbesar diberikan oleh jenis kombinasi perlakuan pada umur bibit 28 hari dan jarak tanam 15 cm yaitu Rp. 316.134.600 dengan profit rate 99,58 % selama umur usaha 3 tahun (tabel 8)

Hasil survey menunjukkan bahwa petani rumput di desa Karimunjawa yang melakukan budidaya di pulau Menjangan Besar memakai bibit dengan umur 28 hari sebanyak 75% dan yang menanam bibit dengan jarak 25 cm sebanyak 60% (tabel 3) mengacu pada hasil penelitian ini menunjukkan teknik pemakaian bibit tersebut adalah kombinasi perlakuan umur bibit 28 hari dengan jarak tanam 25 cm (UBJB) adalah perlakuan yang memberi respon yang cukup baik dengan total profit dan NPV 16%, hanya menempati urutan ke III. Hasil analisis finansial UBJB menunjukkan bahwa total profit Rp. 110.234.600 dengan NPV sebesar Rp. 55.914.144 dan B/C rasio 1,30 (Rangking III).

Dari hasil pengamatan untuk dapat meningkatkan efisiensi pemanfaatan lahan budidaya rumput laut, meningkatkan produksi dan memberi keuntungan bagi petani rumput laut yang melakukan budidaya di Pulau Menjangan Besar Kepulauan Karimunjawa, maka kombinasi perlakuan umur bibit 28 hari dan jarak tanam bibit 15 cm dapat dijalankan

karena perlakuan ini memberikan total profit, NPV dan B/C rasio yang terbaik.

Untuk menjalankan usaha tersebut, membutuhkan modal yang cukup besar, maka pemberian pinjaman modal adalah merupakan salah satu pemecahan masalah tersebut. Hal ini sesuai dengan tujuan melakukan penelitian yaitu untuk mendapat perlakuan terbaik yang selanjutnya akan meningkatkan produksi dengan memanfaatkan areal budidaya seefektif mungkin. Perlu diketahui bahwa dengan membuka lahan baru akan mempersempit atau menghambat usaha perikanan lainnya misalnya penangkapan ikan serta menambah beban bagi lingkungan.

Untuk itu sebaiknya para pengusaha hanya sebagai pemberi modal usaha kepada petani rumput laut di pulau Karimunjawa, dimana keuntungan bagi pengusaha hanya sebagai pembeli hasil panen.

Tabel 7. Frekuensi, Jumlah bibit, dan panen rumput laut *Eucheuma cottonii* per hektar per tahun (200 rakit, 5 x 4 m)

Jenis Perl.	Frekuensi tanam	Jumlah bibit Per rakit (Kg)	Bibit ditanam (Kg)	Panen (Kg)		Ratio BB : BK
				Basah	Kering	
UAJA	5	52	10.400	82.108	11.156	7,36
UAJB	5	32	6.400	42.292	6.196	7,31
UBJA	4	52	10.400	94.515	13.200	7,16
UBJB	4	32	6.400	54.598	7.500	7,28

Tabel 8. Total profit dan profit rate proyek selama 3 tahun

Proyek	Tahun	Benefit (Rp)	Cost (Rp)	Total profit (Rp)	Profit rate (%)
UAJA	0	0	6950000	- 6950000	
	I	178496000	109225000	113895000	
	II	223120000	122625000	100495000	
	III	223120000	123065400	100054600	
Jumlah		624736000	361865400	307494600	84,97
UAJB	0	0	6950000	- 6950000	
	I	99136000	82125000	41795000	
	II	123920000	93405400	30514600	
	III	123920000	96625000	27295000	
Jumlah		346976000	279105400	92654600	33,20
UBJA	0	0	6950000	- 6950000	
	I	158400000	97725000	113475000	
	II	211200800	107725000	103475000	
	III	211200000	105065400	106134600	
Jumlah		580800000	317465400	316134600	99,58
UBJB	0	0	6950000	- 6950000	
	I	90000000	74325000	45675000	
	II	120000000	83825000	36175000	
	III	120000000	84665400	35334600	
Jumlah		330000000	249765400	110234600	44,13

4.4.2 Criteria Discounted

Sebagai indikator kelayakan usaha yang biasa dipakai untuk membandingkan manfaat dengan biaya pada proyek perikanan adalah NPV dan net B/C ratio (Djamin, Z 1993). NPV adalah nilai kini dari keuntungan bersih yang akan diperoleh pada masa mendatang yang merupakan selisih nilai kini dari benefit dengan nilai kini dari biaya. Sedangkan net B/C ratio adalah perbandingan antara jumlah nilai kini dari keuntungan bersih pada tahun-tahun dimana keuntungan bersih bernilai positif dengan keuntungan nilai bersih yang bernilai negatif.

Pada perincian kelayakan usaha (lampiran 7, 10, 13 dan 16) dapat dilihat bahwa nilai NPV dan net B/C atau untuk ringkasnya dapat dilihat pada tabel dibawah ini.

Tabel 9. Jenis perlakuan, B/C ratio dan NPV selama 3 tahun

Jenis Perl	PVC Perlakuan	PVB Perlakuan	Net PVB Perlakuan	NPV 16%	B/C ratio	Rang king
UAJA	270387856	461412160	262870600	191024304	1,71	II
UAJB	208537896	256266560	67870600	47729064	1,23	IV
UBJA	237951856	427680000	263334600	189728144	1,80	I
UBJB	187085856	243000000	80234600	55914144	1,30	III

PVC : Present Value cost
 NPV : Net present value
 PVB : Present value benefit

Dari tabel 9 terlihat bahwa nilai NPV dari seluruh perlakuan memberikan manfaat yang cukup baik, dimana dari masing-masing nilai net B/C ratio dapat dinyatakan layak untuk dilaksanakan. Menurut Suparmoko (1997) bahwa diantara berbagai proyek, hendaknya dipilih proyek yang memberikan manfaat bersih, dimana prinsip utamanya harus memiliki B/C ratio lebih besar dari satu artinya manfaat harus lebih besar dari pada biaya atau pengorbanan.

Selanjutnya dinyatakan bahwa diantara kombinasi perlakuan yang B/C rasionya lebih besar dari satu itu dipilih yang nilainya paling tinggi dengan biaya yang sama. Dilihat dari hasil diatas bahwa UBJA memberikan nilai B/C ratio yang paling tinggi dengan total profit dan NPV yang tertinggi pula. Biaya yang dikeluarkan masih lebih kecil dari proyek UAJA. Apabila dibandingkan dengan UBJB yang nilai B/C ratio,

total profit dan NPV hanya menempati urutan ketiga maka perlakuan UBJA dan UAJA merupakan pilihan terbaik.

Dengan pilihan jatuh pada perlakuan UBJA (kombinasi antara umur bibit 28 hari dengan jarak tanam 15 cm) dan UAJA (umur bibit 16 hari dan jarak tanam 15 hari) terlihat bahwa upaya mengintensifkan usaha budidaya dicapai dengan memperpendek masa pemeliharaan. Walaupun demikian dapat dinyatakan bahwa dengan memperpendek umur bibit (16 hari) masih memberikan manfaat bersih yang baik, seperti terlihat pada perlakuan UAJA dimana NPV dan B/C ratio (Rp. 191.024.304, dan 1,71) menempati rangking II dengan tingkat bunga 16%. Tingkat bunga 16% diambil dari Bank Rakyat Indonesia dengan investasi selama 3 tahun.

Perlakuan UBJA dan UAJA terlihat bahwa total biaya yang dikeluarkan lebih tinggi dibandingkan perlakuan yang lain. Hal ini terutama digunakan untuk biaya pembelian bibit dan upah pengikatan bibit setiap penanaman yang tinggi serta pengembalian pinjaman Bank yang cukup besar.

Untuk itu hipotesis dalam penelitian ini dapat terbukti bahwa terdapat pengaruh yang nyata antara interaksi perlakuan umur dan jarak tanam dilihat dari analisis finansial (keuntungan), dimana kombinasi perlakuan terbaik terlihat pada perlakuan dengan umur bibit 28 hari dengan jarak tanam 15 cm (UBJA) dengan total profit (keuntungan) sebesar Rp. 316.134.600,- selama umur usaha 3 tahun (tabel 8).

4.5 Analisis Sensitivitas

Analisis sensitivitas sebagai suatu teknik untuk mengkaji kapasitas suatu proyek, jika terjadi perbedaan proyeksi yang dibuat baik dalam cost maupun benefit. Dalam penelitian ini dilakukan analisis terhadap harga bibit rumput laut yang digunakan, karena biaya pembelian bibit merupakan biaya variabel terbesar dari keempat perlakuan yang dianalisis. Untuk itu akan dianalisis sampai harga bibit berapa masing-masing perlakuan masih dapat dinyatakan memberi manfaat dan layak dijalankan.

Pada saat penelitian, sampai akhir bulan Maret 2004 harga bibit rumput laut di Karimunjawa adalah Rp. 1.000,- per Kg dan harga rumput laut kering mencapai Rp. 4.000,- per Kg. Disini akan dibuat simulasi untuk melihat sensitivitas dari usaha budidaya rumput laut dengan menaikkan harga bibit sebesar Rp. 2.000,- per Kg.

Perubahan harga bibit rumput laut ini menyebabkan perubahan yang cukup besar pada biaya variabel. Sehingga total profit dan profit rate masing-masing perlakuan mengalami penurunan, demikian juga untuk nilai NPV dan B/C ratio walaupun demikian masih dapat dinyatakan layak dan memberi manfaat kecuali proyek UAJB yang total profit dan profit ratenya negatif. Hal ini berarti pengeluaran lebih besar dari penerimaan (tabel 10)

Tabel 10. Total Profit dan Profit rate dengan harga bibit Rp. 2000/Kg.

Proyek	Tahun	Benefit (Rp)	Cost (Rp)	Total profit (Rp)	Profit rate (%)
UAJA	0	0	6950000	-6950000	
	I	178496000	161225000	17271000	
	II	223120000	174625000	48495000	
	III	223120000	175065400	48054600	
Jumlah		624736000	517865400	106870600	20,637
UAJB	0	0	6950000	-6950000	
	I	99136000	114125000	-18989000	
	II	123920000	125405400	-1485400	
	III	123920000	128625000	-4750000	
Jumlah		346976000	375105400	-32129400	-8,565
UBJA	0	0	6950000	-6950000	
	I	158400000	139325000	19075000	
	II	211200000	149325000	61875000	
	III	211200000	146665400	64534600	
Jumlah		580800000	442265400	138534600	31,323
UBJB	0	0	6950000	-6950000	
	I	90000000	99925000	-995000	
	II	120000000	109425000	10575000	
	III	120000000	110265400	9734600	
Jumlah		330000000	326565400	3434600	1,052

4.6 Parameter Fisika – Kimia Perairan

Parameter fisika-kimia merupakan salah satu faktor yang sangat menentukan keberhasilan usaha budidaya rumput laut disuatu perairan. Sebagai data penunjang mengenai parameter fisika-kimia di Pulau Menjangan Besar Kepulauan Karimunja dapat dilihat pada tabel : 11

Tabel 11 : Parameter Biofisik areal Budidaya Rumput laut, *Euchema cottonii* di lokasi Penelitian (Pulau Menjangan Besar)

Parameter	Hasil Pengamatan	Nilai Layak
Suhu (°C)	25 – 31*	20 – 28**
	31 ♣	28 – 29***
		23 – 26*****
Salinitas (%)	28 – 33*	28 – 34**
	34,5 ♣	28 – 29***
		33 – 35*****
PH	7 – 8,4*	7 – 9**
	7,71 ♣	7 – 8***
Kecerahan (m)	6,7 – 8,0*	3 – 13***
	8,67 ♣	7 – 10*****
Kec. Arus (m/menit)	30 – 42*	20 – 40*****
	28 – 40 ♣	

Sumber : ♣ Edwin Mahendra (2004)
 * Utomo, W (2004)
 ** Kolang, dkk (1996)
 *** Ngangi, dkk (1998)
 **** Afrianto dan Liviawati (1993) dan Hidayat (1994)
 ***** Indriani dan Sumiarsih (1999)

Parameter fisika-kimia di perairan Menjangan Besar terlihat kisarannya masih memenuhi syarat dan dapat menunjang keberhasilan usaha budidaya rumput laut. Namun kondisi ini bukan merupakan suatu rekomendasi untuk mengembangkan usaha budidaya rumput laut didaerah tersebut.

Dalam budidaya rumput laut jenis *E. cottonii* letak lokasi budidaya, sebaiknya jauh dari pengaruh daratan. Lokasi yang menghadap laut lepas sebaiknya terdapat karang penghalang yang berfungsi melindungi tanaman dari kerusakan akibat ombak yang kuat dan akan menyebabkan keruhnya perairan lokasi budidaya sehingga akan mengganggu proses fotosintesa.

Gerakan air pada lokasi budidaya selain berfungsi mensuplai zat hara juga membantu memudahkan rumput laut menyerap zat hara, membersihkan kotoran yang menempel dan melangsungkan pertukaran CO₂ dengan O₂, sehingga kebutuhan oksigen tidak menjadi masalah (Indriani dan Sumarsih, 1999).

Selain persyaratan parameter biofisik tersebut di atas, lokasi budidaya terletak jauh dari sumber air tawar. Hal ini untuk mencegah terjadinya penurunan salinitas air laut yang berakibat menurunnya mutu rumput laut karena banyaknya sel tanaman yang rusak.

Zat hara fosfat dan nitrat merupakan salah satu mata rantai makanan yang dibutuhkan dan mempunyai pengaruh terhadap proses pertumbuhan dan perkembangan hidup organisme di laut. Tinggi rendahnya kelimpahan plankton disuatu perairan tergantung pada konsentrasi zat hara di perairan tersebut (Mughtar dalam Rimper, 2001). Selanjutnya Aslan (1995) menyatakan bahwa kadar nitrat dan fosfat mempengaruhi stadia reproduksi alga bila zat hara tersebut melimpah diperairan, kadar nitrat dan fosfat diperairan akan mempengaruhi kesuburan gametofit dan merupakan makanan utama dari algae.

Rumput laut juga membutuhkan nitrat dan fosfat untuk pertumbuhannya. Untuk itu apabila budidaya rumput laut di Pulau Menjangan Besar terus berkembang maka kandungan fosfat dan nitrat kemungkinan akan berpengaruh, karena zat hara tersebut merupakan salah satu mata rantai yang dibutuhkan dan mempunyai pengaruh terhadap proses pertumbuhan dan perkembangan hidup organisme laut (Mughtar dalam Rimper (2001).

BAB V

KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan

Dari hasil penelitian tentang interaksi perlakuan umur bibit dan jarak tanam bibit rumput laut *Eucheuma cottonii*, selama pemeliharaan 45 hari dapat disimpulkan sebagai berikut :

- a. Kombinasi perlakuan umur bibit 28 hari dengan jarak tanam 15 cm (UBJA) merupakan perlakuan yang terbaik dengan pertumbuhan atau penambahan berat sebesar 808,8 gram. Dengan menerapkan kombinasi perlakuan tersebut diharapkan akan dapat meningkatkan hasil produksi rumput laut *E. cottonii* atau pendapatan petani rumput laut di Desa Karimunjawa, efisiensi pemanfaatan lahan dan dapat ditatnya kembali areal budidaya rumput laut tanpa mengganggu kegiatan yang lain. Pengelolaan budidaya rumput laut yang baik di pulau menjangan besar ini akan menjadi contoh atau pedoman daerah-daerah sekitarnya.
- b. Dari hasil analisis finansial menunjukkan bahwa kombinasi perlakuan umur bibit 28 hari dengan jarak tanam 15 cm (UBJA), memberikan manfaat atau keuntungan yang tertinggi yaitu dengan total profit Rp. 316.134.600,-, profit rate 99,58% dan B/C Rasio 1,8 dengan NPV pada tingkat bunga 16% sebesar Rp. 189.728.144,-
- c. Dari hasil analisis sensitifitas dengan menaikkan harga bibit rumput laut dari Rp. 1.000,- menjadi Rp. 2.000,- per Kg, menunjukkan bahwa kombinasi

perlakuan umur bibit 28 hari dengan jarak tanam 15 cm, masih memberikan total profit, profit rate, NPV dan B/C Rasio yang tertinggi yaitu Rp. 138.534.500,- dengan profit rate 31,32% dan nilai NPV Rp. 94.544.144,- dengan B/C Rasio 1,292. Sedangkan interaksi perlakuan umur bibit 16 hari dengan jarak tanam 25 cm memberikan total profit yang terendah yaitu sebesar Rp. -32.129.400,- dengan profit rate -8,565 dan NPV Rp. -23.951.336,- dengan B/C Rasio 0,914.

5.2 Saran

- a. Untuk menghemat biaya pembelian bibit yang tinggi, mendapatkan bibit yang berkualitas dan meningkatkan frekuensi panen, sebaiknya petani rumput laut di Pulau Menjangan Besar melakukan pembibitan sendiri dengan pemakaian bibit pada umur 28 hari.
- b. Melihat kondisi perairan di Pulau Menjangan Besar yang didominasi oleh ombak dan arus yang cukup kuat, sebaiknya lokasi budidaya ditempatkan pada perairan yang terdapat terumbu karang dan letaknya sejajar dengan garis pantai. Hal ini akan menyebabkan lokasi terlindung, arus dan suplai makanan lebih merata serta akan mendapatkan sinar matahari yang cukup. Metode budidaya yang paling tepat di perairan tersebut adalah metode rakit apung.
- c. Setiap petani rumput laut yang beranggötakan 2 sampai 3 orang (keluarga) sebaiknya dapat mengelola budidaya rumput laut sebanyak 20 rakit. Setiap 3 rakit apung dilakukan periode penanaman yang berbeda sehingga setiap 7 hari dapat dilakukan panen sebanyak 3 rakit apung.

DAFTAR PUSTAKA

- Afrianto dan Liviawaty, 1993. *Budidaya Rumput Laut dan Cara Pengolahannya*. Penerbit Bhatara, Jakarta.
- Anggoro, S., 1994. *Petunjuk Teknis Budidaya Laut*. Direktorat Bina Sumber Hayati. Departemen Pertanian, Jakarta.
- Aslan, L.M., 1995. *Budidaya Rumput Laut*. Penerbit Kanisius, Jakarta.
- Badan Taman Nasional, 2003. *Data Dasar Kepulauan Karimunjawa*, BTN, Karimunjawa.
- Bappeda dan BPS, Kab. Jepara, 2002. *Jepara Dalam Angka*.
- Bengen, D.G, 2000. *Teknik Pengambilan Contoh dan Analisis Data Biofisika Sumberdaya Pesisir*. Sinopsis Pusat Kajian Sumberdaya Pesisir dan Lautan Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan-Institut Pertanian Bogor, Bogor.
- Boediono dan Wayan Koster, 2001. *Teori dan Aplikasi Statistika dan Probabilitas*. Penerbit PT. Remaja Rosdakarya, Bandung.
- Djamin, Z., 1993. *Perencanaan dan Analisis Proyek*. Lembaga Penerbit Fakultas Ekonomi-Universitas Indonesia, Jakarta
- Dinas Perikanan dan Kelautan Propinsi Jawa Tengah, 2002. *Pengembangan Konservasi Kebijakan Perlindungan dan Pemanfaatan Sumberdaya Ikan Proyek Peningkatan Pengembangan Pulau-pulau Kecil di Jawa Tengah*. T.A 2002.
- Douglas, Montgomery. 1990. *Probabilitas dan Statistik dalam Ilmu Rekayasa dan Manajemen (Terjemahan oleh Radiansyah)*, Penerbit Universitas Indonesia, Jakarta.
- Edwin Mahendra, 2004. *Uji Coba Metode Apung (Net Bag) Model Cidaun untuk Budidaya Rumput Laut *E. spinosum* (Linnaeus) Agardh, di Pulau Menjangan Besar Kepulauan karimunjawa*. Skripsi. Jurusan Ilmu Kelautan. UNDIP, Semarang.
- Emor, D.W, 1993. *Peranan Unsur N dan F bagi Pertumbuhan Rumput Laut di Perairan Pantai*. Karya Ilmiah Fakultas Perikanan Universitas Sam Ratulangi, Manado.

UPT-PUSTAK-UNDIP

- Gerung, G.S and Ohno, 1997. Growth rates of *Eucheuma denticulatum* (Burman) Collins et Harvey and *Kappaphycus striatum* (Schmitz) Doty under different condition in warm waters of Southern Japan. *Jour. App. Phyc. Kluwer Academic Publisher, Belgium*, 9:413-315.
- Gray, C.P. Simanjuntak, L.K. Subur, P.F.L. Maspaitela, dan R.C.G. Varley, 1997. *Pengantar Evaluasi Proyek*. Edisi Kedua. PT. Gramedia, Jakarta.
- Hidayat, A, 1994. *Budidaya Rumput Laut*. Penerbit Usaha Nasional, Surabaya.
- Hurtado A.Q and Ponce, 1992. Cage culture of *Kappaphycus alvarezii* var *tambalang* (Gigartinales, Rhodophyceae). *Juor App. Phyc. Kluwer Academic Publisher, Belgium*, 4:311:313.
- Indriani. H dan E. Sumiarsih, 1999. *Budidaya, Pengolahan, dan Pemasaran Rumput Laut*. PT. Penebar Swadaya, Jakarta.
- Kolang, M.X. Lalu dan H. Korah, 1996. *Panduan Budidaya dan Pengolahan Rumput Laut*. Dinas Perikanan Sulawesi Utara. Manado.
- Kusen, J.B. Crawford, A Siahainenia, dan C. Rotinsulu, 1998. *Laporan Data Dasar Sumber Daya Wilayah Pesisir di Bentenan-Tumbak*. Proyek Pesisir Sulawesi Utara, Program NRM II, Manado.
- Lembaga Penelitian UNZIP dan Unit Penelitian Mahasiswa Innovation Science and Teknologi, 2000. *Data Dasar Kepulauan Karimunjawa*. BTN Karimunjawa.
- Ngangi, E dan A.s. Wantasen, 1998. *Strategi Penanggulangan Penyakit Ice-ice untuk Meningkatkan Produksi Rumput Laut di Sulawesi Utara*. Laporan Penelitian Fakultas Perikanan-Universitas Sam Ratulangi, Manado.
- Ngangi, E, N. Jusuf, dan J.D. Kusen. 1998. *Faktor Lingkungan Budidaya Rumput Laut di Desa Serey Kecamatan Lingkupang Minahasa*. Fakultas Perikanan Universitas Sam Ratulangi, Manado.
- Nybakken, J.W, 1992. *Biologi Laut : suatu pendekatan ekologis*. PT. Gramedia, Jakarta.
- Purba, R., 1997. *Analisis Biaya dan Manfaat (Cost and Benefit Analysis)*. Penerbit Rineka Cipta, Jakarta.
- Ridwan Soeriyadi, 2001. *Manfaat dan Potensi Rumput Laut di Indonesia*. Paper Forum Rumput Laut 29 – 30 Oktober 2001. PT. Mintra Kreasidharma, Jkt.
- Sentot, W. 2001. *Strategi Pengembangan Budidaya Rumput Laut*. Pusat Riset Pengolahan Produk dan Sosial Ekonomi Kelautan Perikanan.
- Singgih, S. 2000. *Latihan SPSS Statistika Parametrik*, PT. Elexmeda Komputindo. Jakarta.
- Srigandono, 1993. *Rancangan Percobaan Fakultas Peternakan*, UNZIP Semarang.

- Sudjana, 1993. *Desain dan Analisis Eksperimen*, Edisi III, Penerbit Tarsito, Bandung.
- Sukartawi, 2001. *Agribisnis Teori dan Aplikasinya*. P.T. Raja Grafindo Persada, Jakarta.
- Sulistijo, 1996. *Perkembangan Budidaya Rumput Laut di Indonesia dalam W.S. Atmadja, A Kadi, Sulistijo, dan R. Satan (Eds) Pengenalan jenis-jenis rumput laut di Indonesia*. Pusat penelitian dan Pengembangan Oseanologi Lembaga Ilmu Pengetahuan Indonesia (LIPI), Jakarta.
- Suparmoko. M, 1985. *Metode Penelitian Praktis (Untuk hubungan sosial ekonomi)*. BPF E Gajah Mada, Yogyakarta.
- Suparmoko. M, 1997. *Ekonomi Sumberdaya Alam dan Lingkungan (Suatu Pendekatan Teoritis)* Edisi 2. Badan Penerbit Fakultas Ekonomi Yogyakarta.
- Trinuraini. A.R., 1991. *Uji Coba Budidaya Rumput Laut jenis E. cottonii dengan Metode Terapung di Perairan Bandengan, Jepara*. Lembaga Penelitian UNDIP, Semarang.
- Umar H, 1997. *Metode Penelitian, Aplikasi dalam Pemasaran*. PT. Gramedia Pustaka Utama. Jakarta.
- Utomo, W., 2004. *Laporan Hasil Budidaya Rumput Laut E. cottonii dengan Metode Rakit Apung di Pulau Menjangan Besar Kepulauan Karimunjawa*. Penerbit Sekolah Menengah Kejuruan Karimunjawa.