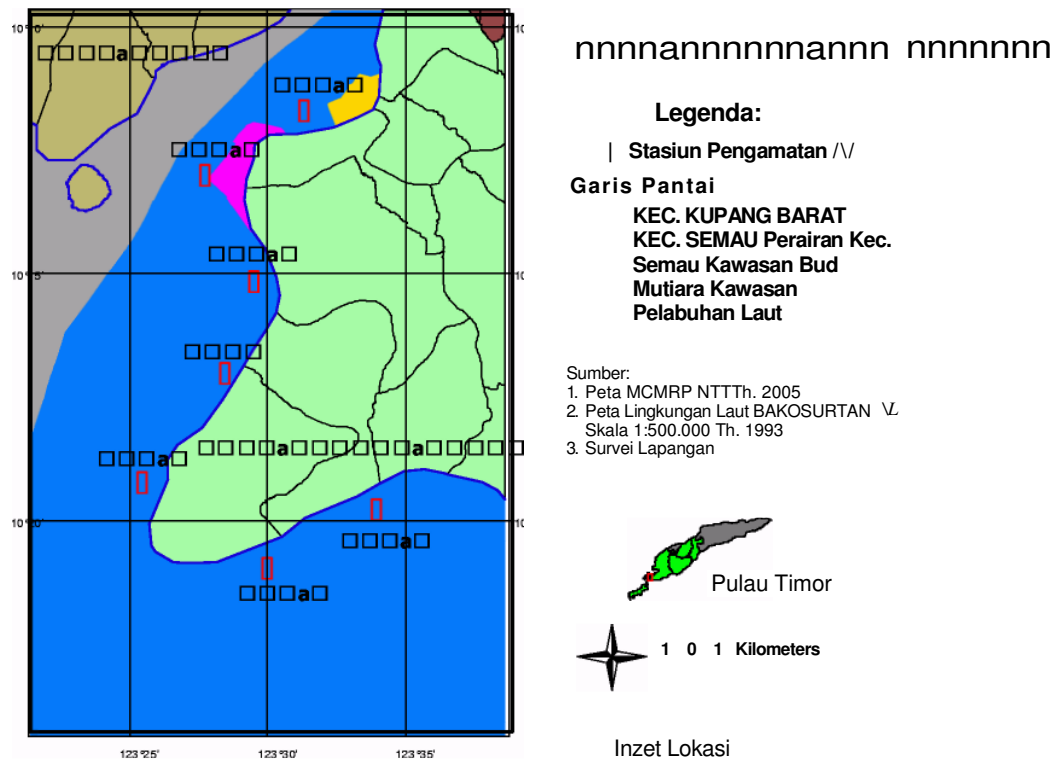


III. METODOLOGI PENELITIAN

3.1 Lokasi dan Waktu Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan pada bulan Agustus-September 2006 di perairan Kecamatan Kupang Barat, Kabupaten Kupang. Peta lokasi penelitian dapat dilihat di bawah ini:



Gambar 2. Lokasi Penelitian di Kecamatan Kupang Barat

3.2 Bahandan Alat

Bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah rumput laut jenis *Eucheuma cottonii* yang diperoleh dari perairan sekitar perairan kecamatan Kupang Barat. Sedangkan alat-alat yang diperlukan untuk membantu pelaksanaan penelitian adalah, rakit, tali ris dari bahan nilon (PE), tali raffia, jangkar, timbangan, perahu dan GPS serta alat-alat pengukur parameter fisika, kimia dan biologi perairan seperti tercantum pada Tabel di bawah ini:

Tabel 1. Parameter lingkungan perairan yang diukur beserta satuan dan alat pengukurnya

Parameter	Alat/Spesifikasi/Metode	Keterangan
a. Fisika		
1. Suhu(°C)	Thermometer Hg	insitu
2. Kedalaman Perairan & kedalaman tumbuh	Pita Ukur (meteran)	insitu
3. Kecepatan Arus (cm/det)	<i>Floating droudge</i>	insitu
4. Kecerahan (m)	<i>Secchi disk</i>	insitu
5. Gelombang		data sekunder
b. Kimia		
1. Salinitas (ppt)	Refraktometer/pembacaan skala	Insitu
2. Oksigen Terlarut (ppm)	DO meter	Laboratorium
3. Nitrat (mg/l)	Spektrofotometer/pembacaan skala	Laboratorium
4. Orthofosfat	Spektrofotometer/pembacaan skala	Laboratorium
c. Biologi		
1. Pertumbuhan	Timbangan	Insitu
2. Kandungan karaginan	Metode Ainsworth dan Blanshart	Laboratorium

3.3 Metode Penelitian

Penelitian ini merupakan penelitian deskriptif dimana untuk menggambarkan keadaan yang aktual dan mengkaji penyebab dari gejala tertentu yang bertujuan untuk mendapatkan data dalam pengembangan usaha budidaya rumput laut di Kecamatan Kupang Barat melalui kajian ekologis dan biologi rumput laut *Eucheuma cottonii* di perairan Kecamatan Kupang Barat dengan menggunakan metode survey dan percobaan (*experimental method*)

Pada lokasi perairan Kecamatan Kupang Barat ditetapkan 3 stasiun (St) percobaan pertumbuhan rumput laut (St.3, St.4, St.5) dan 7 stasiun pengamatan parameter ekologis perairan (St.1 s/d St.7) (Gambar 2). Penentuan stasiun dilakukan secara purposif (sesuai dengan tujuan penelitian) berdasarkan kriteria dan keheterogenan lokasi budidaya. Untuk itu dilakukan prasurey cepat untuk penentuan lokasi stasiun berdasarkan keheterogenan parameter fisika perairan melalui indikator-indikator antara lain kondisi fisik perairan keterlindungan/ketidak-terlindungan dari ombak, kuat lemahnya arus dan habitat yang berbeda (berkarang, karang campur pasir, pasir).

Pada metode survey dilakukan pengukuran parameter ekologi rumput laut yaitu parameter (1) parameter fisika, meliputi suhu, kedalaman, kecepatan arus, pasang surut, cahaya dan gelombang; (2) parameter kimia meliputi salinitas, oksigen terlarut, nitrat dan fosfat; (3) parameter biologi meliputi pengamatan biota pengganggu.

1) Pengukuran parameter lingkungan

Pada setiap stasiun akan diambil 3 sampel per variabel yang diamati setiap hari pengamatan untuk stasiun pertumbuhan rumput laut (St.3 s/d 5) dan pada awal peretengahan dan akhir penelitian untuk St.1, St.2, St.6 dan St 7. Pengamatan dilakukan setiap 10 hari selama 2 bulan atau terdapat 6 hari pengamatan. Parameter fisika yang diukur meliputi variabel-variabel (a) Suhu, pengukuran temperatur air ini dilakukan dengan menggunakan alat thermometer air raksa (Hg) dengan satuan °C dengan metode pemuaian. (b) Kedalaman perairan dan kedalaman tumbuh, pengukuran dilakukan dengan menggunakan pita meter dengan satuan meter; (c) Kecepatan arus, pengukuran dilakukan dengan menggunakan *floating droudge* dengan satuannya adalah cm/detik; (d) Kecerahan, pengukuran dilakukan dengan menggunakan *Secchi disk* dengan satuannya adalah meter (m).

Pengukuran untuk parameter kimia, meliputi (a) salinitas, pengukuran salinitas dilakukan dengan menggunakan alat refraktometer atau salinometer dengan satuan part per thousand (‰); sampel oksigen terlarut (DO), nitrat dan phosphat dianalisis di laboratorium.

Untuk parameter biologi diamati meliputi (a) Pengamatan biota pengganggu dan (b) biota lainnya yang terdapat di sekitar stasiun. Pemagaran disekeliling tanaman dengan jaring dilakukan untuk menghindari biota pengganggu yang ada di lokasi.

2) Analisis laboratorium DO, nitrat dan phosphat

Variable-variabel seperti (a) Oksigen terlarut (DO), dianalisis di laboratorium dengan menggunakan alat DO meter dengan metoda elektroda bersatuan mg/l; (b) Nitrat, dianalisis dengan menggunakan alat spektrofotometer bersatuan mg/l sehingga metode yang dipakai adalah *Brucine*, sedangkan (c)

Orthofosfat, dianalisis dengan menggunakan alat spektrofotometer bersatuan mg/l sehingga metode yang dipakai adalah *Stannous chloride*.

Selain itu juga dilakukan pengamatan spasial dengan menggunakan pendekatan Sistem Informasi Geografis (SIG) dalam rangka mendapatkan bobot dan skor untuk menentukan kelas kesesuaian lahan. Proses yang dilakukan melalui tahapan penyusunan basis data spasial dan teknik tumpang susun (*overlay*) serta menentukan daya dukung atau daya tampung lahan dalam kawasan yang ditentukan.

Pada metode percobaan dilakukan : (1) Percobaan pertumbuhan rumput laut pada stasiun pengamatan

Percobaan pertumbuhan dilakukan dengan rakit (metode apung) untuk menumbuhkan atau membesarkan rumput laut. Kerangka rakit yang digunakan dibuat dengan tali induk polyamide (PA) berukuran 2 x 10 meter menggunakan pemberat dan pelampung (gambar 2). Benih rumput laut dipotong dengan menggunakan pisau kemudian diikat pada tali ris. Benih rumput laut diikat pada tali nilon yang telah disimpul pada tali ris dengan jarak antar simpul 40 cm. Setelah benih diikat pada tali ris maka tali ris diikat pada tali induk dengan jarak antar tali ris satu dengan lainnya adalah 2 meter. Berat benih relatif sama yaitu 100 gram, setiap tali ris dipasang 20 ikat bibit rumput laut dimana terdapat 5 tali ris perakit, sehingga jumlah rumput laut adalah 100 ikat bibit per rakit. Jumlah rakit yang digunakan adalah tiga (3) rakit per stasiun, sehingga total rakit yang digunakan adalah 9 rakit dan total 300 ikat benih. Pertumbuhan rumput laut diamati setiap sepuluh (10) hari selama 2 bulan atau terdapat 6 hari pengamatan. Parameter yang diamati meliputi parameter pertumbuhan dan parameter kandungan rumput laut (*Eucheuma cottonii*). Parameter pertumbuhan yang diamati meliputi penambahan berat total rumput laut. Pada setiap hari pengamatan ditimbang 5 ikat rumput laut sampel per stasiun. Sedangkan parameter kandungan rumput laut yang diukur dalam penelitian ini adalah kandungan karaginan rumput laut. Pengambilan sampel dilakukan setiap 10 hari selama 2 bulan pada 3 stasiun atau terdapat 6 hari pengamatan sebanyak 3 sampel masing-masing seberat 1 kg basah secara acak per stasiun per hari pengamatan, selanjutnya sampel rumput

D Hasil ekstrak ini kemudian disaring dengan kain putih tipis atau dipindahkan ke kertas saring berlipat, lalu ditambahkan isopropanol 96% (sekitar 15 ml).

D Kemudian dikeringkan dalam oven pada suhu 100°C selama 2 jam.

D Hasil pengeringan ditimbang dengan menggunakan timbangan analitik. Berat hasil penimbangan dikurangi dengan berat wadah pada waktu kosong, maka diperoleh berat karaginan bersih (g).

3). Analisis Permasalahan

Analisis permasalahan dilakukan dengan mengidentifikasi masalah secara deskriptif untuk pengaruh terhadap kondisi ekologis perairan. Output dari analisis ini adalah merumuskan strategi apa yang sebaiknya dilakukan untuk keberlangsungan dalam membudidayakan rumput laut.

3.4 Pengumpulan Data

Data yang dikumpulkan dalam penelitian ini adalah (1) data utama dan (2) data tambahan atau penunjang yang masing-masing terdiri dari data primer dan data sekunder. Data primer diperoleh dari hasil pengukuran di lapangan dan hasil analisis laboratorium. Sedangkan data sekunder diperoleh dari instansi terkait seperti Dinas Perikanan dan Kelautan, (Propinsi dan Kabupaten), kantor Statistik (Propinsi dan Kabupaten), BEPPEDA (Propinsi dan Kabupaten), Bakosurtanal.

1). Pengumpulan Data Utama

a. Data Primer

Data primer yang dikumpulkan dalam penelitian ini adalah :

- Pengumpulan data fisika, kimia dan biologi yang berkaitan dengan syarat-syarat pertumbuhan rumput laut.
- Pengumpulan data dari hasil percobaan budidaya, pengamatan dan pengukuran dari pertumbuhan dan karaginan rumput laut.

b. Data Sekunder

Data sekunder yang dikumpulkan dalam penelitian ini antara lain:

- Pengumpulan data peta yang menyajikan informasi tentang bentuk lahan perairan.

- Data curah hujan dari lembaga/instansi yang terkait
- Data produksi rumput laut

2). Pengumpulan Data Penunjang

a. Data Primer

- Pengumpulan data keadaan umum kecamatan,
- Pengumpulan data sosial ekonomi.

b. Data Sekunder

- Data monografi kecamatan,
- Laporan-laporan dinas perikanan dan kelautan,
- Kebijakan-kebijakan tentang rumput laut,
- Hasil-hasil penelitian tentang rumput laut baik jurnal maupun laporan-laporan.

3.5 Analisis Data

Pemilihan lokasi untuk pengembangan budidaya rumput laut merupakan hal yang penting karena lokasi budidaya yang tepat harus sesuai dengan kondisi ekologis di perairan laut tersebut, dimana pertumbuhan rumput laut sangat ditentukan oleh kondisi ekologi perairan. Penentuan kesesuaian suatu lokasi budidaya merupakan salah satu kondisi ekologi yang dilakukan dengan cara melihat keadaan biofisik dan kimia lokasi budidaya rumput laut dengan cara membandingkan hasilnya dengan baku mutu atau syarat tumbuh rumput laut yang dibudidayakan di Teluk Kupang.

Parameter-parameter biofisik lingkungan yang ada pada masing-masing lokasi cenderung akan bervariasi, oleh karena itu untuk melihat variasi tersebut dalam mencapai tujuan penelitian maka perlu pengelompokan analisis data berdasarkan tujuan penelitian yaitu :

3.5.1 Analisis Parameter Pertumbuhan

Analisis statistik, deskriptif, rata-rata, dan grafik. Analisis laju pertumbuhan harian rumput laut yang dibudidayakan dihitung berdasarkan rumus sebagai berikut (Ditjen Budidaya, 2005) :

$$IX 100\%$$

Dimana :

G = Laju pertumbuhan rumput laut (%)

Wt = Bobot basah/kering rumput laut pada saat t hari (rata-rata akhir) (gr)

Wo = Bobot basah /kering rumput laut pada penanaman awal (rata-rata awal) (gr) t = Lama penanaman/waktu pengujian.

3.5.2 Analisis Kandungan Karaginan

Analisis statistik, deskriptif, rata-rata, dan grafik. Penentuan kandungan karaginan dapat diukur dengan rumus sebagai berikut (Syaputra, 2005) :

$$\text{Karaginan}(\%) = \frac{\text{Berat karaginan}}{\text{Berat sampel uji}}$$

3.5.3 Analisis Kesesuaian Lahan

Untuk menentukan kesesuaian lahan suatu wilayah perairan dalam pengembangan budidaya rumput laut secara optimal dan berkelanjutan yang menjamin kelestarian pesisir digunakan metode analisis meliputi : **Analisis Spasial**

Dalam melakukan analisis spasial ada beberapa tahapan yang harus dilakukan yaitu penyusunan basis data spasial dan teknik tumpang susun (*overlay*). a) Penyusunan basis data

Penyusunan basis data spasial dimaksudkan untuk membuat peta tematik secara digital yang dimulai dengan peta dasar, pengumpulan data (kompilasi data) sampai tahap overlaying. Pada penelitian ini jenis data yang diambil meliputi ekologis perairan seperti suhu, salinitas, gelombang, pasang surut, arus, kecerahan dan substrat perairan. Berdasarkan data-data tersebut akan dibuat kontur pada masing-masing kriteria dengan bantuan *Extentiaon Gird Contur* sehingga terbentuk kontur selanjutnya kontur tersebut di *conver to polygon* yang menghasilkan tema itu sendiri. Hasil dari poligon atau *coverage* (layer) ini yang digunakan untuk proses overlay.

b) Proses Tumpang Susun (overlay)

Untuk menentukan pemetaan suatu kawasan yang sesuai dan tidak sesuai bagi pengembangan budidaya rumput laut di wilayah penelitian dilakukan operasi tumpang susun (*pverlay*) dari setiap tema yang dipakai sebagai kriteria, menggunakan *Arc View 3.2*. Sebelum operasi tumpang susun ini dilakukan setiap tema dinilai tingkat pengaruhnya terhadap penentuan kesesuaian lahan. Pemberian nilai pada masing-masing tema ini menggunakan pembobotan (*weighting*). Setiap tema dibagi dalam beberapa kelas (yang disesuaikan dengan kondisi daerah penelitian) diberi skor mulai dari kelas yang berpengaruh hingga kelas yang tidak berpengaruh. Setiap kelas akan memperoleh nilai akhir yang merupakan hasil perkalian antara skor kelas tersebut dengan bobot dari tema dimana kelas tersebut berada. Penentuan kriteria, pemberian bobot dan skor ditentukan berdasarkan studi kepustakaan dan justifikasi yang berkompeten dalam bidang perikanan.

Proses pemberian bobot dan skor seperti diatas dilakukan melalui pendekatan indeks overlay model untuk memperoleh urutan kelas kesesuaian lahan. Model ini mengharuskan setiap *coverage* diberi bobot (*weighf*) dan setiap kelas dalam satu *coverage* diberi nilai. Hasil perkalian antara bobot dan skor yang diterima oleh masing-masing *coverage* tersebut disesuaikan berdasarkan tingkat kepentingannya terhadap penentuan kesesuaian lahan budidaya rumput laut.

Sebelum tahapan operasi tumpang susun dilakukan terlebih dahulu dibuat sebuah tabel kelas kesesuaian lahan untuk budidaya rumput laut yang memuat informasi kriteria selanjutnya dilakukan penskoran, bobot dan untuk menentukan kelas kesesuaian (Tabel 2).

Tabel 2. Matriks kesesuaian lahan (perairan) untuk budidaya rumput laut (*Eucheuma* sp.) dengan metode rakit apung.

Parameter	Skor (S)			Bobot (B)
	Tidak sesuai	Sesuai	Sangat Sesuai	
	1	3	5	
1. Arus (cm/det)	<10 atau >40	10-20 atau 30-40	20-30	15
2. Kecerahan (cm)	<3	3-5	>5	10
3. Keterlindungan	terbuka	agak terlindung	terlindung	10
4. Suhu (°C)	<20 atau >30	20-24	24-28	5
5. Kedalaman (m)	<2 atau >15	1-2	2-15	5
6. Gelombang (cm)	>30	10-30	<10	5
7. Salinitas (ppt)	<28 atau >37	34-37	28-34	5
8. DO (mg/l)	<4 atau >7	6,1-7	4-6	5
9. Nitrat (mg/l)	<0,01 atau > 1,0	0,8-1,0	0,01-0,07	5
10. Phosphat (mg/l)	<0,01 atau > 0,30	0,21-0,30	0,10-0,20	5
11. Substrat	lumpur	pasir berlumpur	karang mati, makro alga, pasir	5
12. Pencemaran	tercemar	sedang	tidak ada	5

Sumber: Modifikasi dari Aslan (1998), DKP (2000) dan Ditjenkanbud (2005)

Hasil akhir dari analisis SIG melalui pendekatan indeks overlay model adalah diperolehnya rangking atau urutan kelas kesesuaian lahan untuk budidaya rumput laut. Kelas kesesuaian lahan dibedakan pada tingkat kelas dan didefinisikan sebagai berikut: Kelas S1 : Tidak Sesuai, yaitu lahan atau kawasan yang tidak sesuai untuk

budidaya rumput laut karena mempunyai faktor pembatas yang berat yang bersifat permanen. Kelas S2: Sesuai bersyarat, yaitu apabila lahan atau kawasan mempunyai faktor pembatas yang agak serius atau berpengaruh terhadap produktifitas budidaya rumput laut. Didalam pengelolaannya diperlukan tambahan masukkan teknologi dari tingkatan perlakuan. Kelas S3 : Sangat Sesuai yaitu apabila lahan atau kawasan yang sangat sesuai untuk budidaya rumput laut tanpa adanya faktor pembatas yang berarti

atau memiliki faktor pembatas yang bersifat minor dan tidak akan menurunkan produktifitasnya secara nyata.

Kelas kesesuaian lahan diatas dibedakan berdasarkan kisaran nilai indeks kesesuaiannya. Untuk mendapatkan nilai selang indeks pada setiap kelas kesesuaian ditentukan dengan cara membagi selang antara 3 bagian yang sama dari selisih nilai indeks overlay tertinggi dengan nilai indeks overlay terendah yang diperoleh.

Setelah diperoleh informasi kesesuaian lahan tersebut maka selanjutnya akan ditetapkan dengan Sistem Informasi Geografis (SIG) dimana merupakan salah satu sistem yang dikembangkan untuk sistem pengelolaan informasi yang dapat menunjang dan mengolah data dari berbagai variabel yang terkait dalam penentuan kebijaksanaan. Pemanfaatan teknologi Sistem Informasi Geografis yang didukung teknologi penginderaan jauh untuk pengembangan wilayah pesisir dan laut merupakan pilihan yang tepat dan memerlukan ketersediaan data yang *up to date* yang akhirnya akan mempermudah dalam pengambilan keputusan.

3.5.4 Analisis Daya Dukung Lingkungan

Dalam menentukan pemanfaatan kawasan pesisir sebagai lahan budidaya rumput laut diperlukan sistem budidaya yang memperhitungkan daya dukung lingkungan perairan tempat berlangsungnya kegiatan budidaya dalam menentukan skala usaha atau ukuran unit usaha yang dapat menjamin kontinuitas dari kegiatan budidaya rumput laut.

Estimasi daya dukung lingkungan perairan akan menunjukkan berapa unit rakit yang boleh ditanam dalam luasan area yang telah ditentukan. Untuk menganalisis daya dukung lingkungan menggunakan pendekatan dari formulasi yang dikemukakan Soselisa (2006) yang *dimodifikasi* oleh Amarulah (2007) dimana untuk menduga daya dukung lingkungan adalah membandingkan luas suatu kawasan yang digunakan dengan luasan unit metode budidaya rumput laut.

Dengan rumus sebagai berikut:
$$Daya\ dukung = \frac{LKL}{LUM} \times D$$

Dimana LKL adalah Luas Kapasitas kesesuaian lahan
LUM adalah Luasan unit metode D adalah koefisien budidaya efektif (60%)

3.5.5 Strategi Pengembangan Budidaya Rumput Laut

Dalam pengembangan budidaya rumput laut yang berkelanjutan maka dirumuskan suatu strategi yang sebaiknya dilakukan oleh masyarakat pembudidaya dan stakeholder lainnya yaitu berdasarkan analisis deskriptif kondisi ekologis wilayah perairan.

Analisis deskriptif ini untuk menggambarkan kondisi aktual berdasarkan data biofisik atau uji kelayakan ekologis perairan untuk kesesuaian lahan yang ditunjukkan oleh laju pertumbuhan rumput laut dan kandungan karaginan di perairan Kecamatan Kupang Barat serta daya dukung lahan yang mampu menampung budidaya rumput laut pada lokasi perairan tersebut.

Strategi pengelolaan/pengembangan budidaya rumput laut ini untuk mengarahkan pada pemanfaatan lokasi budidaya rumput laut di perairan Kecamatan Kupang Barat yang optimal serta meminimumkan kerusakan dan tekanan ekologis perairan dalam meningkatkan produksi rumput laut yang optimal demi pemenuhan kebutuhan masyarakat pembudidaya.