

**ANALISIS KESESUAIAN PERAIRAN UNTUK BUDIDAYA RUMPUT LAUT DI  
PANTAI PULAU GILI KETAPANG PROBOLINGGO, JAWA TIMUR**

**SKRIPSI  
PROGRAM STUDI MANAJEMEN SUMBERDAYA PERAIRAN  
JURUSAN MANAJEMEN SUMBERDAYA PERAIRAN**

Oleh:  
**MUHAMMAD ROFIUN  
NIM. 105080100111022**



**FAKULTAS PERIKANAN DAN ILMU KELAUTAN  
UNIVERSITAS BRAWIJAYA  
MALANG  
2014**

**ANALISIS KESESUAIAN PERAIRAN UNTUK BUDIDAYA RUMPUT LAUT DI  
PANTAI PULAU GILI KETAPANG PROBOLINGGO, JAWA TIMUR.**

**Sebagai Salah Satu Syarat untuk Meraih Gelar Sarjana Perikanan  
di Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan  
Universitas Brawijaya**

Oleh:

**MUHAMMAD ROFIUN  
NIM. 105080100111022**

**UNIVERSITAS BRAWIJAYA**



**FAKULTAS PERIKANAN DAN ILMU KELAUTAN  
UNIVERSITAS BRAWIJAYA  
MALANG  
2014**

ANALISIS KESESUAIAN PERAIRAN UNTUK BUDIDAYA RUMPUT LAUT DI  
PANTAI PULAU GILI KETAPANG, PROBOLINGGO, JAWA TIMUR

Oleh:  
**MUHAMMAD ROFIUN**  
NIM. 105080100111022

Telah dipertahankan didepan dosen penguji pada tanggal 17 Juli 2014 dan dinyatakan telah memenuhi syarat

Menyetujui,

Dosen Penguji I

(Prof. Dr. Ir. Diana Arfiati, MS)  
NIP. 19591230 198503 2 002  
Tanggal:

Dosen Pembimbing I

(Dr. Ir. Mohammad Mahmudi MS.)  
NIP. 196000505 198601 1 004  
Tanggal:

Dosen Penguji II

(Ir. Putut Widjanarko, MP)  
NIP. 19540101 198303 1 006  
Tanggal:

Dosen Pembimbing II

(Dr. Ir. Mulyanto, M.Si)  
NIP. 19600317 198602 1 001  
Tanggal:

Mengetahui,  
Ketua Jurusan MSP

(Dr. Ir. Arning Wilujeng Ekawati., MS.)  
NIP. 19620805 198603 2 001  
Tanggal:

## PERNYATAAN ORISINALITAS

Dengan ini saya menyatakan bahwa dalam skripsi yang saya tulis ini benar-benar merupakan hasil karya saya sendiri, dan sepanjang pengetahuan saya juga tidak terdapat karya atau pendapat yang pernah ditulis atau diterbitkan oleh orang lain kecuali yang tertulis dalam naskah ini dan disebutkan dalam daftar pustaka.

Apabila kemudian hari terbukti atau dapat dibuktikan skripsi ini hasil penjiplakan (plagiasi), maka saya bersedia menerima sanksi atas perbuatan tersebut, sesuai hukum yang berlaku di Indonesia.

Malang, 02 Juli 2014

Mahasiswa

Muhammad Rofiun



## RINGKASAN

**MUHAMMAD ROFIUN**, Skripsi tentang Analisis Kesesuaian Perairan untuk Budidaya Rumput Laut di Pantai Pulau Gili Ketapang Probolinggo, Jawa Timur Dibawah bimbingan **Dr.Ir. Mohammad Mahmudi, MS dan Dr. Ir. Mulyanto M.Si**

Rumput laut atau alga (*sea weed*) adalah tanaman tingkat rendah yang tidak memiliki perbedaan susunan kerangka seperti akar, batang, daun, sehingga seluruh bagian tubuhnya disebut sebagai thallus. Penelitian ini dilaksanakan pada bulan Mei 2014 di Desa Ketapang Kecamatan Sumberasih Probolinggo Jawa Timur dan Laboratorium Ilmu-ilmu Perairan Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan Universitas Brawijaya Malang. Tujuan dari penelitian ini yaitu untuk mengetahui kualitas perairan berdasarkan kondisi fisika-kimia dan mengetahui lokasi budidaya yang sesuai untuk budidaya rumput laut. Pengumpulan data dilakukan dengan metode survei. Data dianalisis dengan metode skoring untuk memperoleh nilai kesesuaian perairan. Lanjutan dari hasil analisis kesesuaian perairan yaitu melakukan pendekatan analisis keruangan dengan Sistem Informasi Geografis menggunakan *software Arc GIS*. Terdapat 4 stasiun pengamatan, Stasiun 1 terletak di sebelah barat Pulau Gili merupakan wilayah yang jauh dari pemukiman warga tetapi masih ada aktifitas penduduk. Stasiun 2 terletak di sebelah utara Pulau Gili, merupakan wilayah yang dekat dengan pelabuhan. Stasiun 3 terletak di sebelah timur Pulau Gili yang jauh dari pemukiman dan aktivitas penduduk. Stasiun 4 terletak di sebelah selatan Pulau Gili yang dekat dengan pemukiman dan penyandaran perahu. dengan jumlah titik pengambilan sampel sebanyak 10 titik.

Hasil pengukuran parameter kualitas perairan selama penelitian diperoleh nilai rata-rata kecerahan dengan kisaran 2.45-6.742 m, kedalaman 5.48-26.42 m, suhu 30.35-31.67°C, kecepatan arus 0.083 -0.32 m/detik, tinggi gelombang 0.059-0.12 m, pH 8.35-8.65, salinitas 27.83-31 ppt, TSS 1.95-2.289 mg/l, nitrat 0.386-0.53 mg/l, fosfat 0.123- 0.376 mg/l. Hasil skoring diperoleh nilai kesesuaian perairan untuk budidaya rumput laut pada Bagian Barat Pulau Gili dengan kisaran 40.94-41.96 yang masuk kategori S1 (sesuai), Bagian Utara Pulau Gili dengan 41.96 termasuk kategori S1( sesuai), Bagian Timur Pulau Gili dengan kisaran 38.93-39.95 termasuk kategori S1 (sesuai), Bagian Selatan Pulau Gili diperoleh nilai kesesuaian perairan berkisar 33.96-40.94 termasuk S1 (sesuai) untuk kegiatan budidaya rumput laut.

Kondisi kualitas perairan Pantai Pulau Gili Ketapang berdasarkan parameter fisika dan kimia umumnya dalam kriteria sesuai untuk kegiatan budidaya rumput laut. Nilai kesesuaian di seluruh lokasi penelitian di Pantai Pulau Gili Ketapang diperoleh tingkat kesesuaian perairan yang sesuai untuk budidaya rumput laut,

## KATA PENGANTAR

Alhamdulillahirobbil`alamin,

Maha Suci Allah, Rabb Yang Maha Agung, segala puji tercurahkan pada-Nya atas limpahan nikmat, rahmat, dan petunjuk-Nya. Shalawat serta salam semoga selalu senantiasa tercurahkan kepada junjungan kita Baginda Rasulullah Muhammad SAW. Atas berkat izin-Nya lah saya dapat menyelesaikan laporan skripsi ini.

Latar belakang penelitian ini adalah kebutuhan rumput laut dari tahun ke tahun yang semakin meningkat, sehingga perlu mengembangkan kegiatan budidaya. Salah satu lokasi yang berpotensi untuk dikembangkan kegiatan budidaya rumput laut adalah Pulau Gili Ketapang Probolinggo. Namun, perlu pengetahuan terkait kesesuaian perairan sebelum melaksanakan kegiatan budidaya. Lemahnya pengetahuan terkait lokasi budidaya yang sesuai dapat menyebabkan kegagalan dalam budidaya rumput laut. Oleh karena itu, analisis kesesuaian perairan budidaya rumput laut penting diketahui agar diperoleh informasi, data lokasi yang sesuai.

saya menyampaikan terima kasih kepada semua yang terlibat dalam Skripsi saya sehingga dapat menyusun laporan skripsi ini.

Akhirnya dengan segala keterbatasan serta pengetahuan, saya menyadari bahwa dalam laporan ini masih terdapat kekurangan dan kesalahan. Oleh karena itu, saya mengharapkan saran dan komentar yang dapat dijadikan masukan dalam menyempurnakan kekurangan ini. Semoga laporan skripsi ini dapat bermanfaat bagi penulis dan semua pihak yang bersangkutan di masa depan.

Malang, 02 Juli 2014

Penulis

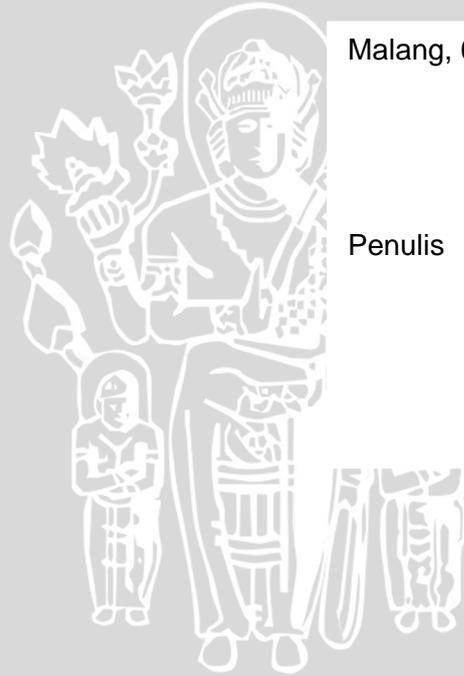
## UCAPAN TERIMA KASIH

1. Alhamdulillah, puji Syukur saya panjatkan kepada Allah SWT yang telah memberikan kenikmatan yang tak terhingga baik kekuatan dan kesehatan sehingga saya dapat menyelesaikan Laporan SKRIPSI ini dengan baik dan lancar.
2. Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan Universitas Brawijaya, Malang yang telah memberikan fasilitas kuliah untuk dapat menunjang proses kegiatan Skripsi.
3. Bapak Dr. Ir. Muhommad Mahmudi, MS dan Dr.Ir. Mulyanto M.Si selaku dosen pembimbing. Teima kasih atas ilmu dan arahnya serta segala kebesaran hatinya dalam membimbing saya mulai dari awal hingga akhir terselesaikannya Laporan ini.
4. Ibu Prof. Dr. Ir. Supriatna, MS dan Bapak Ir. Putut Widjanarko MP, selaku dosen penguji. Terima kasih atas segala ilmu yang diberikan sebagai bekal untuk memperbaiki kesalahan dan kekurangan dalam penulisan Skripsi.
5. Kedua orangtuaku tercinta, terima kasih atas doa, materi, dan dukungannya yang tanpa henti sehingga saya dapat menyelesaikan tugas ini. Makasih buat abah dan mama yang selalu setia dan selalu sabar menuruti semua permintaan dan kebutuhan saat penelitian, I love you Full
6. Untuk k'ida dan Hikiz yang semangat untuk cepat selesai, yang selalu mengajari adekmu tentang apa aja baik yang serius maupun yang gk penting, yang selalu nyusahin juga, terimakasih banyak. Buat adek-adekku Ma'sum Asmasari, Sita Nurmuliani, dan Muhammad Rizki terimakasih atas doanya. I Love you so Much. Semoga kita tetap menjadi orang-orang yang saling membahagiakan.
7. Makasih buat temen-temen seperjuangan FOKSI 2010 yang senantiasa mengajarkanku banyak hal, membantu, memberikan doa dan semangatnya serta menjadikanku keluarga kalian. semoga ukhwah kita selalu terjalin.
8. Terimakasih buat erna, saras, dan deni, yang melengkapi moment tegang dilapang, dan itu tidak akan dilupakan, juga temen-temen MSP 2010

lainnya, serta buat davit dan sandi. Semoga kita tetap menjadi orang-orang yang bermanfaat untuk orang lain. Kelak kita menjadi orang yang sukses.....AMinnnnnn.

9. Terima kasih juga buat sobat-sobatku ukasyah, sinung, rizki kos 62 H dan Genk Ceker yang membuat saya semangat menyelesaikan laporan, yang sering bantuin, yang sering saya repotin,walaupun kadang-kadang bikin kesal, sering mancing amarah, tapi saya bersyukur bertemu orang-orang gila seperti kalian.

UNIVERSITAS BRAWIJAYA



Malang, 6 Juni 2014

Penulis

DAFTAR ISI

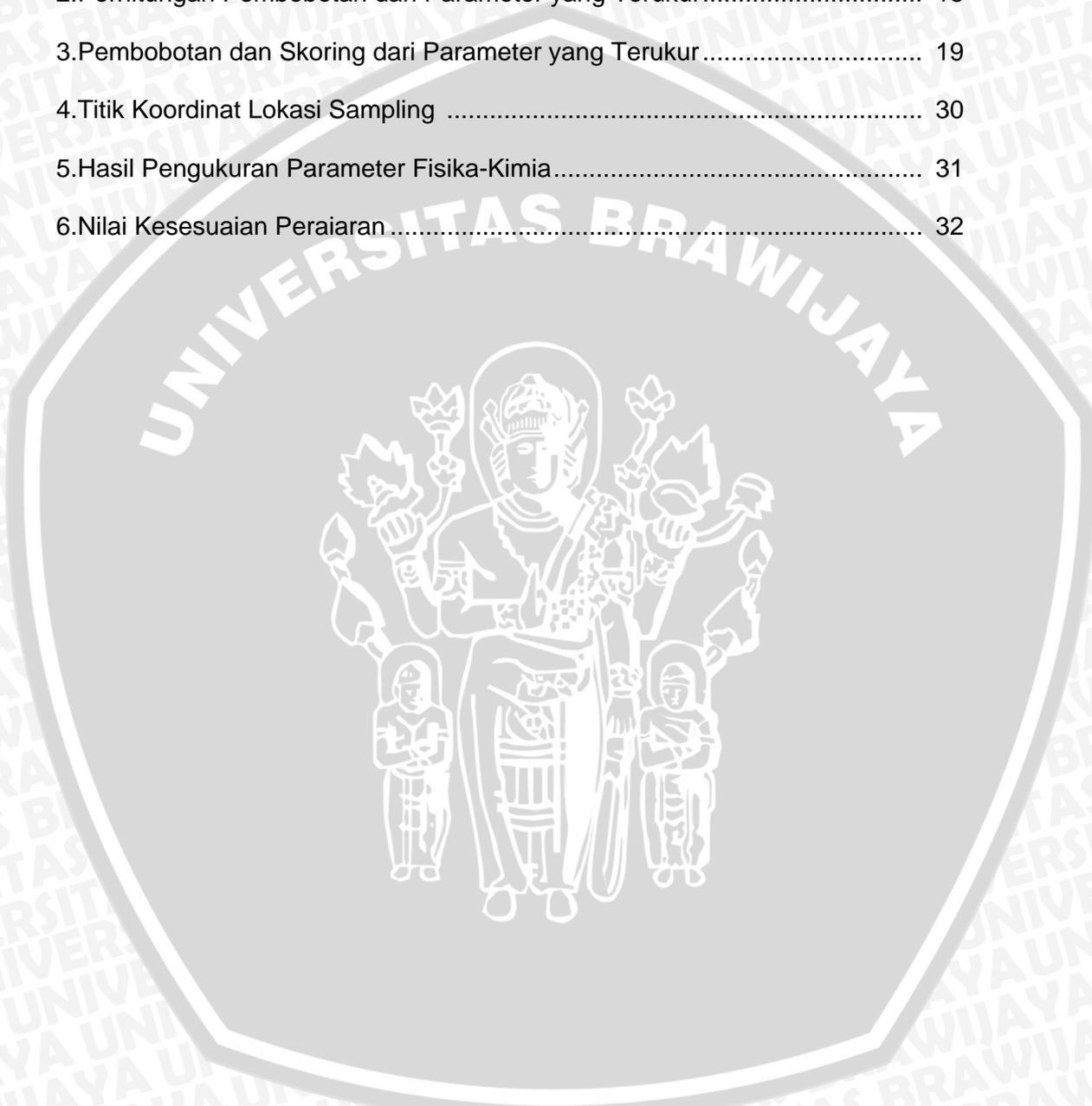
	Halaman
<b>HALAMAN JUDUL .....</b>	<b>i</b>
<b>HALAMAN PENGESAHAN.....</b>	<b>iii</b>
<b>HALAMAN PERNYATAAN ORISINALITAS.....</b>	<b>iv</b>
<b>RINGKASAN.....</b>	<b>v</b>
<b>KATA PENGANTAR.....</b>	<b>vi</b>
<b>UCAPAN TERIMAKASIH.....</b>	<b>vii</b>
<b>DAFTAR ISI.....</b>	<b>ix</b>
<b>DAFTAR TABEL.....</b>	<b>xi</b>
<b>DAFTAR GAMBAR.....</b>	<b>xii</b>
<b>DAFTAR GRAFIK.....</b>	<b>xiii</b>
<b>DAFTAR LAMPIRAN.....</b>	<b>xiv</b>
<b>1. PENDAHULUAN</b>	
1.1 Latar Belakang .....	1
1.2 Rumusan Masalah .....	3
1.3 Tujuan Penelitian .....	4
1.4 Kegunaan Penelitian .....	4
1.5 Waktu dan Tempat.....	4
<b>2. TINJAUAN PUSTAKA</b>	
2.1 Morfologi Rumput Laut .....	5
2.2 Manfaat Rumput Laut.....	7
2.3 Potensi Rumput Laut.....	8
2.4 Budidaya Rumput Laut.....	9
2.5 Lokasi Budidaya Rumput Laut.....	11
<b>3. METODE PENELITIAN</b>	
3.1 Materi Penelitian.....	14
3.2 Alat dan Bahan .....	14
3.3 Metode Penelitian .....	14
3.4 Metode Pengumpulan dan Pengambilan Data .....	15
3.5 Penentuan Stasiun dan Teknik Pengambilan Sampel .....	15
3.6 Analisis Data .....	16
3.7 Analisis Parameter Fisika dan Kimia .....	20



3.7.1 Parameter Fisika .....	20..
3.7.1.1 Kecerahan .....	20
3.7.1.2 Kedalaman .....	21
3.7.1.3 Suhu .....	21
3.7.1.4 Kecepatan Arus .....	21
3.7.1.5 Tinggi Gelombang .....	22
3.7.2 Parameter Kimia .....	22
3.7.2.1 Derajat Keasaman (pH) .....	22
3.7.2.2 Salinitas .....	23
3.7.2.3 Total Suspended Solid (TSS) .....	23
3.7.2.4 Nitrat .....	24
3.7.2.5 Fospat .....	24
3.7.2.6 Karbondioksida Bebas (CO <sub>2</sub> ) .....	25
3.8 Sosial Budaya Masyarakat .....	25
3.9 Peta Kesesuaian berdasarkan GIS .....	26
<b>4. HASIL DAN PEMBAHASAN</b>	
4.1 Keadaan Umum Lokasi Penelitian .....	29
4.2 Hasil Pengukuran Parameter Fisika-Kimia .....	31
4.3 Nilai Kesesuaian Perairan .....	32
4.4 Analisis Parameter Fisika-Kimia .....	33
4.4.1 Parameter Fisika .....	33
4.4.1.1 Kecerahan .....	33
4.4.1.2 Kedalaman .....	35
4.4.1.3 Suhu .....	36
4.4.1.4 Kecepatan Arus .....	38
4.4.1.5 Tinggi Gelombang .....	40
4.4.2 Parameter Kimia .....	42
4.4.2.1 Derajat Keasaman (pH) .....	42
4.4.2.2 Salinitas .....	44
4.4.2.3 Total Suspended Solid (TSS) .....	45
4.4.2.4 Nitrat .....	47
4.4.2.5 fosfat .....	49
4.4.2.6 Karbondioksida Bebas (CO <sub>2</sub> ) .....	51
4.5 Analisis Kesesuaian Perairan .....	52
4.6 Sosial Budaya Masyarakat .....	57
4.7 Sarana dan Prasarana .....	59
4.8 Peta Sebaran Lokasi Kesesuaian Perairan .....	61
4.9 Peta Kesesuaian Perairan .....	63
<b>5. KESIMPULAN DAN SARAN</b>	
5.1 Kesimpulan .....	64
5.2 Saran .....	64
<b>DAFTAR PUSTAKA .....</b>	<b>65</b>
<b>LAMPIRAN .....</b>	<b>73</b>

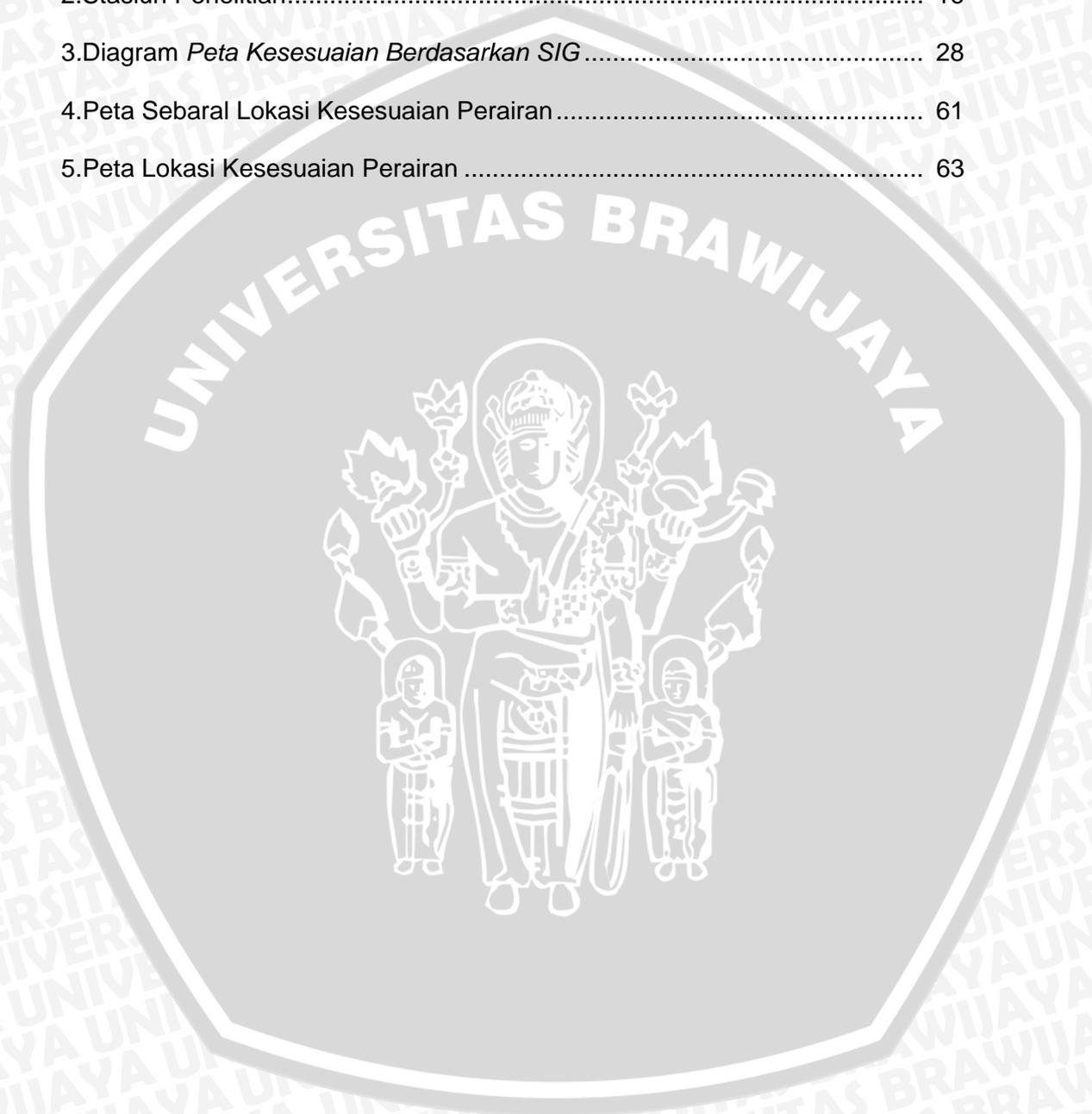
DAFTAR TABEL

<b>Tabel</b>	<b>Halaman</b>
1.Kriteria Kesesuaian Lahan Budidaya Rumput Laut.....	17
2.Perhitungan Pembobotan dari Parameter yang Terukur.....	18
3.Pembobotan dan Skoring dari Parameter yang Terukur .....	19
4.Titik Koordinat Lokasi Sampling .....	30
5.Hasil Pengukuran Parameter Fisika-Kimia.....	31
6.Nilai Kesesuaian Perairan.....	32



## DAFTAR GAMBAR

Gambar	Halaman
1. <i>Eucheuma sp</i> .....	6
2. Stasiun Penelitian.....	16
3. Diagram <i>Peta Kesesuaian Berdasarkan SIG</i> .....	28
4. Peta Sebaral Lokasi Kesesuaian Perairan.....	61
5. Peta Lokasi Kesesuaian Perairan .....	63



## DAFTAR GRAFIK

<b>Grafik</b>	<b>Halaman</b>
1. Data Pengukuran Kecerahan .....	34
2. Data Pengukuran Kedalaman .....	35
3. Data Pengukuran Suhu .....	37
4. Data Pengukuran Kecepatan Arus .....	39
5. Data Pengukuran Tinggi Gelombang .....	41
6. Data Pengukuran pH .....	43
7. Data Pengukuran Salinitas .....	45
8. Data Pengukuran TSS .....	46
9. Data Pengukuran Nitrat .....	48
10. Data Pengukuran Fosfat .....	50



## LAMPIRAN

Lampiran	Halaman
1. Alat dan Bahan.....	73
2. Perhitungan Nilai Kesesuaian Perairan.....	74



## 1. PENDAHULUAN

### 1.1 Latar Belakang

Rumput laut atau alga (*sea weed*) adalah tanaman tingkat rendah yang tidak memiliki perbedaan susunan kerangka seperti akar, batang, dan daun (Kadi dan Admadja, 1988), kemudian ditambahkan oleh Mukhcitra (2006) dalam Khasanah (2013), bahwa rumput laut merupakan alga bentik yang bentuknya berbeda dengan tumbuhan tingkat tinggi, namun struktur dan fungsinya sama dengan tumbuhan tingkat tinggi. Lebih lanjut dikatakan bahwa rumput laut tidak mempunyai akar, batang dan daun yang jelas, seluruh tubuh rumput laut disebut thallus yang terdiri atas: holdfast, stipe dan blade. Holdfast mirip dengan akar pada tumbuhan tingkat tinggi, tetapi bentuknya berbeda. Fungsi utama holdfast ialah melekat pada benda-benda lain (substrat). Stipe mirip dengan batang pada tumbuhan tingkat tinggi yang berfungsi sebagai tempat terjadinya proses fotosintesis dan penyerapan unsur hara dari air. Blade mirip dengan daun, bentuknya bervariasi dan berfungsi untuk fotosintesis, menyerap nutrisi dari air dan untuk reproduksi. Selanjutnya dikatakan bahwa dalam ekosistem laut, rumput laut berperan penting dalam lingkungan perairan, karena dapat memproduksi unsur-unsur organik dari unsur anorganik.

Rumput laut merupakan salah satu potensi sumberdaya perairan yang sudah sejak lama dimanfaatkan oleh masyarakat sebagai bahan pangan dan obat-obatan. Saat ini pemanfaatan rumput laut telah mengalami kemajuan yang sangat pesat yaitu dijadikan agar-agar, algin, dan karaginan (*carrageenan*) dan merupakan bahan baku penting dalam industri makanan, farmasi, dan kosmetik (Khordi, 2010). Lebih lanjut Nurdjana (2005) dalam Husaini (2006), menyatakan sebagai sumber mineral (besi, iodin, aluminium, mangan, kalsium, nitrogen, fosfor, sulfur, khlor dan vitamin A, B, C, D E, dan K) yang terkandung

didalam produk rumput laut dan pemanfaatan secara luas dalam pangan, farmasi, medis, pakan, kosmetika, pupuk, dan industri pengemas.

Budidaya rumput laut di Indonesia kini semakin digalakkan, dengan menggunakan lahan-lahan yang ada (Aslan, 1998). Luas indikatif lahan yang dapat dimanfaatkan untuk budidaya komoditas rumput laut Indonesia mencapai 769.452 ha. Dari jumlah itu, baru sekitar 50% atau seluas 384.733 ha yang secara efektif dimanfaatkan, dan akan terus dimanfaatkan sehingga target produksi tahun 2014 sebesar 10 juta ton dapat dicapai.

Menurut Suparman (2012), bahwa potensi rumput laut di Indonesia ikut andil dalam peningkatan pendapatan masyarakat pesisir. Kebutuhan rumput laut dari tahun ke tahun selalu meningkat. Peningkatan ini adanya permintaan pasar dalam dan luar negeri. Apabila dilihat dari kenaikan volume produksi rumput laut pada tahun 2009 adalah sebanyak 2.547.000 ton dan pada tahun 2010 meningkat menjadi 2.672.800 ton. Produksi rumput laut meningkat lebih tinggi pada tahun 2011, yakni mencapai 3.504.200 ton. Pada tahun 2014 pemerintah memproyeksikan produksi rumput laut sebanyak 10.000.000 ton.

Untuk mengembangkan budidaya rumput laut perlu memperhatikan faktor ekologi, salah satunya kesesuaian perairan untuk mendukung kegiatan budidaya. Menurut Syaiful *et al.*, (2001), keberhasilan budidaya rumput laut sangat ditentukan oleh lokasi pembudidayaannya. Hal ini dikarenakan produksi dan kualitas rumput laut dipengaruhi oleh faktor-faktor ekologi yang meliputi kondisi substrat perairan, kualitas air, dan iklim.

Pulau Gili Ketapang Probolinggo adalah salah satu lokasi yang berpotensi untuk dikembangkan budidaya rumput laut. Akan tetapi, pemilihan lokasi budidaya harus berdasarkan referensi dan pengetahuan. Karena secara umum pembudidaya masih menentukan lokasi budidaya berdasarkan optimasi yang subjektif, dimana data lokasi dan luasan lahan hanya sebatas perkiraan-

perkiraan yang tidak didukung oleh hasil kajian secara ilmiah yang dilakukan secara professional. Karena itu, data sering bias dan akan berdampak pada lemahnya perencanaan, kegagalan usaha, serta tumpang tindihnya pemanfaatan ruang baik antar sektor maupun lintas sektor.

Oleh karena itu, sebelum Pantai Pulau Gili Ketapang digunakan sebagai lokasi budidaya perlu menganalisis kesesuaian perairan agar diperoleh referensi, informasi dan data yang sesuai untuk keberhasilan kegiatan budidaya rumput laut.

## 1.2 Rumusan Masalah

Salah satu lokasi yang berpotensi untuk dikembangkan kegiatan budidaya rumput laut adalah Pulau Gili Ketapang Probolinggo. Namun, perlu pengetahuan terkait kesesuaian perairan sebelum melaksanakan kegiatan budidaya. Lemahnya pengetahuan terkait lokasi budidaya yang sesuai dapat menyebabkan kegagalan dalam budidaya rumput laut. Oleh karena itu, analisis kesesuaian perairan budidaya rumput laut penting diketahui agar diperoleh informasi, data lokasi yang sesuai. Adapun rumusan masalah pada penelitian ini adalah

1. Bagaimana kualitas perairan berdasarkan kondisi fisika-kimia di Pantai Pulau Gili Ketapang Probolinggo, Jawa Timur ?
2. Lokasi mana yang memiliki tingkat kesesuaian yang sesuai untuk budidaya rumput laut di Pantai Pulau Gili Ketapang Probolinggo, Jawa Timur ?

### 1.3 Tujuan Penelitian

Adapun tujuan penelitian ini adalah

- 1 Untuk mengetahui kualitas lingkungan perairan berdasarkan kondisi fisika-kimia di Pantai Pulau Gili Ketapang Probolinggo, Jawa Timur
- 2 Untuk mengetahui lokasi budidaya yang sesuai untuk budidaya rumput laut di Pantai Pulau Gili Ketapang Probolinggo, Jawa Timur.

### 1.4 Kegunaan Penelitian

#### 1. Mahasiswa

Sebagai acuan (referensi) dalam melakukan penelitian lebih lanjut tentang lokasi budidaya rumput laut yang sesuai untuk peningkatan usaha budidaya rumput laut.

#### 2. Masyarakat

Hasil Penelitian dapat dijadikan sumber data dan informasi terhadap tingkat kelayakan lahan sebagai acuan rekomendasi bagi pengguna (Budidaya Rumput Laut).

#### 3. Pemerintah

Hasil penelitian dapat dijadikan sebagai masukan bagi pengambil kebijakan untuk pengembangan budidaya rumput laut khususnya Pulau Gili Ketapang Probolinggo.

### 1.5 Waktu dan Tempat

Penelitian ini dilaksanakan di Pantai Pulau Gili Ketapang Desa Gili Ketapang Kecamatan Sumberasih, Kabupaten Probolinggo, dan Laboratorium Ilmu-ilmu Perairan Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan Universitas Brawijaya Malang pada bulan Mei 2014.



## 2. TINJAUAN PUSTAKA

### 2.1 Morfologi Rumput Laut

Menurut Sulisetijono (2009), rumput laut adalah organisme berklorofil, tubuhnya merupakan thallus (uniselular atau multiselular), alat reproduksi pada umumnya berupa sel tunggal dan ada beberapa alga yang alat reproduksinya tersusun dari banyak sel. Alga memiliki beberapa divisi, antara lain Cyanophyta, Chlorophyta, Phaeophyta dan Rhodophyta.

Rumput laut adalah ganggang berukuran besar (makroalgae) yang merupakan tanaman tingkat rendah dan termasuk dalam divisi thallophyta. Thallophyta adalah divisi tanaman yang morfologinya hanya terdiri dari thallus. Tanaman ini tidak mempunyai akar, batang, dan daun. Fungsi ketiga bagian tersebut diganti oleh thallus (Departemen Pertanian, 1990). Kemudian ditambahkan oleh Mukhcitra (2006) dalam Khasanah (2013), bahwa rumput laut merupakan alga benthik yang bentuk berbeda dengan tumbuhan tingkat tinggi, namun struktur dan fungsinya sama dengan tumbuhan tingkat tinggi, seluruh tubuh rumput laut disebut thallus yang terdiri atas : holdfast, stipe dan blade. Holdfast mirip dengan akar pada tumbuhan tingkat tinggi. Fungsi utama holdfast ialah melekat pada benda-benda lain (substrat). Stipe mirip dengan batang pada tumbuhan tingkat tinggi yang berfungsi sebagai tempat terjadinya proses fotosintesis dan penyerapan unsur hara dari air. Blade mirip dengan daun, bentuknya bervariasi dan berfungsi untuk fotosintesis, menyerap nutrisi dari air dan untuk reproduksi. Selanjutnya dikatakan bahwa dalam ekosistem laut, rumput laut berperan penting dalam lingkungan, karena dapat memproduksi unsur - unsur organik dari unsur anorganik.

Jenis rumput laut yang banyak dibudidayakan yaitu jenis *Euचेuma sp* (*Euचेuma spinosum*, *Euचेuma cottonii*). Adapun taksonomi *Euचेuma sp* menurut Anggadireja *et al.*, (2008) sebagai berikut :

Kingdom : Plantae  
 Divisi : Rhodophyta  
 Kelas : Rhodophyceae  
 Ordo : Gigartinales  
 Famili : Solieracea  
 Genus : *Euचेuma*  
 Species : *Euचेuma sp*.



(Gambar 1. *Euचेuma sp* Google image, 2014)

Pada umumnya *Euचेuma* tumbuh dengan baik di daerah pantai terumbu (*reef*). Habitat khasnya adalah daerah yang memperoleh aliran air laut yang tetap, kebanyakan tumbuh di daerah pasang surut (*intertidal*) atau pada daerah yang selalu terendam (*subtidal*) kedalaman air pada waktu surut terendah adalah 10-30 cm, variasi suhu harian yang kecil dan substrat batu karang mati, karang hidup, batu gamping atau cangkang molusca. Menurut Anggadiredja *et al.*, (2006), ciri-ciri rumput laut *Euचेuma cottonii* yaitu thallus silindris, permukaan licin, menyerupai tulang rawan/muda, serta berwarna hijau terang, hijau olive, dan coklat kemerahan.

Rumput laut *Euचेuma spinosum* atau disebut juga *Euचेuma denticulatum* ini memiliki ciri-ciri morfologi: thallus silindris, permukaan licin, warna coklat tua, hijau-coklat, hijau kuning atau merah-ungu. Secara khusus, ciri-ciri morfologi dari jenis ini memiliki duri-duri yang tumbuh berderet-deret melingkari talus dengan interval yang bervariasi sehingga terbentuk ruas-ruas talus diantara lingkaran duri. Percabangan berlawanan atau berselang-seling dan timbul teratur pada deretan duri antar ruas dan merupakan kepanjangan dari duri tersebut. Cabang dan duri ada juga yang tumbuh pada ruas talus tetapi relatif

agak pendek. Ujung percabangan meruncing dan setiap percabangan mudah melekat pada substrat (Atmadja, 1996).

Rumput laut termasuk organisme fotosintetik di laut, seperti juga halnya tumbuhan di darat. Perbedaan mendasar dari sistem hidupnya adalah dalam hal pengambilan zat-zat makanan (Atmadja, 1997 dalam Susanto *et al*, 2007).

Pengembangan rumput laut di Indonesia saat ini masih terbatas pada jenis *Eucheuma* sp yang lebih populer dengan nama baru *Kappaphycus alvarezii*.

## 2.2 Manfaat Rumput Laut

Sejak berabad-abad yang lalu, rumput laut atau alga telah dimanfaatkan penduduk pesisir Indonesia sebagai bahan pangan dan obat-obatan. Saat ini, pemanfaatan rumput laut telah mengalami kemajuan yang pesat. Selain digunakan untuk pengobatan langsung, olahan rumput laut kini juga dapat dijadikan agar-agar, algin, dan karaginan, yang merupakan bahan baku penting dalam industri makanan, farmasi, dan kosmetik (Ghufran, 2010).

Rumput laut banyak dimanfaatkan dari jenis ganggang merah (*Rhodophyceae*) karena mengandung agar-agar, keraginan, yang merupakan cadangan makanan yang mengandung banyak karbohidrat. Akan tetapi, ada juga yang memanfaatkan jenis ganggang coklat (*Phaeophyceae*). Ganggang coklat ini banyak mengandung pigmen klorofil A dan B, beta karoten, violasantin dan fukosantin, pirenoid, dan lembaran fotosintesa (filakoid). Selain itu, ganggang coklat juga mengandung cadangan makanan berupa laminarin, selulose, dan algin. Selain bahan - bahan tadi, ganggang merah dan coklat banyak mengandung iodium. Fungsi utama agar-agar adalah sebagai bahan pembuat emulsi, bahan pengental, dan bahan pembuat gel. Dalam industri, agar-agar banyak digunakan dalam industri makanan seperti untuk pembuatan roti, saus, es krim, jelly, permen, es campur, keju, puding, selai, bir, anggur, kopi, dan

cokelat. Di industri farmasi, agar-agar bermanfaat sebagai obat pencahar atau peluntur, pembungkus kapsul, dan bahan campuran pencetak contoh gigi. Dalam industri tekstil dapat digunakan untuk melindungi kemilau sutera. Sementara itu, di industri kosmetik, agar-agar bermanfaat dalam pembuatan salep, krem, lotion, lipstik, dan sabun. Selain itu, masih banyak manfaat lain dari agar - agar, seperti untuk pembuatan pelat film, pasta gigi, semir sepatu, kertas, dan pengalengan ikan dan daging. Keraginan merupakan senyawa polisakarida, kegunaan keraginan hampir sama dengan agar - agar, antara lain sebagai pengatur keseimbangan, pengental, pembentuk gel, dan pengemulsi. Keraginan banyak digunakan dalam industri makanan untuk pembuatan kue, roti, makroni, jam, jelly, sari buah, bir, es krim, dan gel pelapis produk daging. Dalam industri farmasi banyak dimanfaatkan untuk pasta gigi dan obat - obatan. Selain itu juga dapat dimanfaatkan dalam industri tekstil, kosmetik dan cat. Algin didapatkan dari rumput laut jenis algae coklat. Algin dalam industri banyak digunakan dalam industri makanan untuk pembuatan es krim, serbat, susu es, roti, kue, permen, mentega, saus, pengalengan daging, selai, sirup, dan puding. Dalam industri farmasi banyak dimanfaatkan untuk tablet, salep, kapsul, plester, dan filter. Industri kosmetik untuk cream, lotion, sampo, cat rambut. Selain itu, juga dapat dimanfaatkan dalam industri lain, seperti tekstil, kertas, fotografi, insektisida, pestisida, dan bahan pengawet kayu (Kementerian Perdagangan, 2011)..

### **2.3 Potensi Rumput Laut**

Menurut (BPS 1994 ) *dalam* Kadi (2004) bahwa potensi rumput laut di Indonesia ikut andil dalam peningkatan pendapatan masyarakat pesisir antara lain Riau, Sumatera, Jawa, Bali Nusa Tenggara Barat, Nusa Tenggara Timur, Sulawesi dan Maluku meskipun masih dalam sala kecil. Kebutuhan rumput laut dari tahun ke tahun selalu meningkat. Peningkatan ini adanya permintaan pasar

dalam dan luar negeri. Apabila dilihat dari kenaikan volume produksi rumput laut pada tahun 2009 adalah sebanyak 2.547.000 ton dan pada tahun 2010 meningkat menjadi 2.672.800 ton. Produksi rumput laut meningkat lebih tinggi pada tahun 2011, yakni mencapai 3.504.200 ton. Pada tahun 2014 pemerintah memproyeksikan produksi rumput laut sebanyak 10.000.000 ton.

Rumput laut merupakan salah satu komoditas unggulan pada kegiatan revitalisasi perikanan yang prospektif. Luas indikatif lahan yang dapat dimanfaatkan untuk budidaya komoditas rumput laut Indonesia mencapai 769.452 ha. Dari jumlah itu, baru sekitar 50% atau seluas 384.733 ha yang secara efektif dimanfaatkan, dan akan terus dimanfaatkan sehingga target produksi tahun 2014 sebesar 10 juta ton dapat dicapai. Pengembangan budidaya rumput laut mempunyai prospek yang sangat baik; disamping potensi sumberdaya lahan yang sangat besar, juga ditunjang beberapa karakteristik yang lain, yaitu (1) teknologi budidayanya cukup sederhana, (2) tidak diperlukan modal yang besar, (3) usaha yang sangat menguntungkan, (4) dapat dilakukan secara massal/hamparan, (5) periode pemeliharaan sangat singkat, (6) permintaan sangat besar, (7) menyerap tenaga kerja, dan (8) produk olahan beragam (Nurdjana, 2005).

#### **2.4 Budidaya Rumput Laut**

Seiring dengan kebutuhan rumput laut yang semakin meningkat, maka cara terbaik untuk tidak selalu menggantungkan pada persediaan di alam adalah dengan kegiatan budidaya rumput laut. Budidaya adalah langkah yang tepat dalam usaha meningkatkan budidaya rumput laut, sehingga diharapkan suplai dapat lebih teratur baik dalam jumlah maupun mutunya. Usaha budidaya laut, termasuk didalamnya adalah usaha budidaya rumput laut didukung oleh keputusan Menteri Kelautan dan Perikanan Nomor: Kep.2/MEN/2004 Tentang

Perizinan Usaha Pembudidayaan Ikan, sebagai Pelaksanaan Peraturan Pemerintah No. 54 Tahun 2002 Tentang Usaha Perikanan. Dalam Keputusan Menteri tersebut yang dimaksudkan dengan usaha pembudidayaan ikan meliputi kegiatan pembenihan, pembesaran, penanganan dan pengelolaan yang dapat dilakukan secara terpisah maupun secara terpadu (Direktorat Jenderal Perikanan Budidaya, 2005).

Menurut Restiana dan Diana (2009), peluang budidaya rumput laut didorong beberapa faktor: 1) rumput laut yang dikeringkan dengan proses yang berbeda-beda mempunyai komposisi nutrisi yang berbeda pula, 2) rumput laut banyak mengandung zat-zat nutrisi penting yang diperlukan bagi tubuh manusia, seperti protein, karbohidrat, energi dan serat kasar, 3) kandungan lemaknya yang rendah dan serat kasarnya yang cukup tinggi menyebabkan rumput laut baik untuk dikonsumsi sehari-hari. Faktor utama penunjang keberhasilan budidaya rumput laut adalah pemilihan lokasi untuk budidaya. Pertumbuhan rumput laut ditentukan kondisi ekologi setempat. Penentuan lokasi yang telah ditetapkan harus sesuai dengan metode yang akan digunakan. Penentuan lokasi yang salah akan berakibat fatal bagi usaha yang dilakukan.

Aslan (1998) menyatakan untuk keberhasilan budidaya perlu diperhatikan kesehatan dari bibit tersebut dengan ciri-ciri bila dipegang terasa elastis, bercabang yang banyak dengan ujungnya berwarna kuning kemerah-merahan dan mempunyai batang yang tebal. Dijelaskan lagi oleh Sulistijo (2002) bahwa rumput yang baik adalah bercabang banyak dan rimbun, tidak terdapat penyakit bercak putih dan mulus tanpa ada cacat terkelupas. Bibit rumput laut yang terpilih tidak lebih dari 24 jam penyimpanan di tempat kering dan harus terlindung dari sinar matahari, juga pencemaran (terutama minyak), tidak boleh direndam pada air laut dalam wadah, penyimpanan yang baik adalah di laut dalam jaring agar sirkulasi air terjaga sementara. Bibit yang diperoleh adalah bagian ujung

tanaman (muda) umumnya memberikan pertumbuhan yang baik dan hasil panen mengandung karaginan yang lebih tinggi dibandingkan dengan bibit dari sisa hasil panen atau tanaman tua (Indriani dan Sumiarsih, 1999).

## 2.5 Lokasi Budidaya Rumput Laut

Budidaya rumput laut memerlukan preferensi lingkungan untuk tumbuh pada perairan. Preferensi ini jika tidak dipenuhi maka akan sulit bahkan tidak biasa bagi rumput laut untuk tumbuh. Faktor oseanografi memegang peranan penting dalam preferensi lingkungan disamping, topografi serta letak pulau tempat penanaman rumput laut (Barsanti & Gualtari, 2006).

Salah satu kendala pengembangan budidaya rumput laut pada suatu wilayah perairan adalah belum tersedianya data dan informasi yang akurat tentang luasan lahan dan tingkat kelayakan lokasi untuk pengembangan budidaya rumput laut. Padahal berhasil tidaknya kegiatan budidaya rumput laut sangat erat kaitannya dengan ketepatan dalam pemilihan dan penentuan lokasi yang tepat (Puja *et al.*, 2011).

Faktor utama penunjang keberhasilan budidaya rumput laut adalah pemilihan lokasi untuk budidaya. Pertumbuhan rumput laut ditentukan kondisi ekologi setempat. Penentuan lokasi yang telah ditetapkan harus sesuai dengan metode yang akan digunakan. Penentuan lokasi yang salah akan berakibat fatal bagi usaha yang dilakukan (Winarno, 1990).

Menurut (SNI, 2010) langkah pertama sebagai kunci utama keberhasilan usaha budidaya rumput adalah pemilihan lokasi yang tepat, hal ini dapat dimengerti karena pertumbuhan rumput laut ditentukan oleh kondisi perairan yang sesuai. Persyaratan umum lokasi berupa lokasi relatif jauh dari muara sungai, perairan tidak tercemar, dasar perairan sebaiknya pasir berbatu karang,



peruntukan lokasi diatur oleh Rencana Umum Tata Ruang Daerah/wilayah, fluktuasi tahunan kualitas air seperti suhu 26-32 °C, salinitas 28-34 ppt, pH 7-8,5.

Menurut Kepala Pusat Penyuluhan Kelautan dan Perikanan (2011), keberhasilan budidaya rumput laut sangat ditentukan sejak penentuan lokasi. Hal ini dikarenakan produksi dan kualitas rumput laut dipengaruhi faktor – faktor ekologi yang meliputi kondisi sub-tarai perairan, kualitas air, iklim. Untuk jenis *Eucheuma sp* syarat lokasinya adalah sebagai berikut :

1. Kondisi dasar perairan, umumnya dasar perairan berupa pasir kasar yang bercampur dengan pecahan karang. Kondisi substrat dasar seperti ini menunjukkan adanya pergerakan air yang baik, sehingga cocok untuk budidaya rumput laut.
2. Tingkat kejernihan air, keadaan perairan sebaiknya relative jernih dengan tingkat kecerahan tinggi dan jarak pandang kedalaman dengan alat secchidisk mencapai 2- 5 m. Kondisi seperti ini dibutuhkan agar cahaya matahari dapat mencapai tanaman untuk proses fotosintesis.
3. Salinitas, salinitas untuk pertumbuhan laut yang optimal berkisar 28 - 33 ppt. Oleh karena itu lokasi budidaya diusahakan jauh dari sumber air tawar seperti dekat muara sungai karena dapat menurunkan salinitas air.
4. Suhu dan pH air, Suhu air yang optimal disekitar tanaman berkisar 26-30 °C, sedangkan pH air, antara 6-9.
5. Pergerakan air, lokasi budidaya harus terlindung dari arus dan hempasan ombak yang terlalu kuat, apabila hal ini terjadi akan merusak dan menghanyutkan tanaman. Pergerakan air berkisar 0.2-0.4 m/detik akan mempermudah pergantian dan penyerapan hara yang diperlukan rumput laut.
6. Pencemaran air, hindari lokasi yang berdekatan dengan sumber pencemaran air seperti industri dan tempat bersandarnya kapal-kapal.

7. Kedalaman air, kedalaman air pada saat surut terendah, minimal 0.40 m sampai kedalaman dimana sinar matahari masih dapat mencapai tanaman dan petani mampu melakukan kegiatan.
8. Aman dari predator dan competitor, lokasi budidaya bukan merupakan tempat berkumpulnya predator rumput laut, seperti ikan, penyu, bulu babi dan herbivora lainnya. Selain itu untuk keamanan dan keberlanjutan budidaya maka lokasi yang dipilih bukan merupakan tempat yang menjadi jalur pelayaran.

Menurut Ambas (2006), salah satu aspek yang perlu dipertimbangkan dalam budidaya rumput laut adalah pemilihan lokasi budidaya. Adapun aspek umum pemilihan lokasi secara teknis dan non-teknis sebagai berikut: keterlindungan, dasar perairan, kedalaman air, salinitas, suhu air, kecerahan, keasaman (pH), angin dan arus. Selain faktor utama diatas beberapa faktor lain yang perlu dipertimbangkan adalah lokasi yang harus bebas dari bahan tercemar, lokasi harus jauh dari arus lalu lintas yang ramai dan tidak digunakan sebagai daerah penyebaran sehari-hari, lokasi yang cukup strategis untuk pemasaran rumput laut.

### 3. METODE PENELITIAN

#### 3.1 Materi Penelitian

Materi yang digunakan dalam penelitian ini adalah parameter fisika dan kimia. Parameter fisika yang diukur: suhu, kedalaman, kecerahan, kecepatan arus, gelombang dan parameter kimia yang dianalisis: pH, salinitas, nitrat, fosfat, TSS, dan CO<sub>2</sub>.

#### 3.2 Alat dan Bahan

Adapun alat dan bahan yang digunakan dalam penelitian ini dapat dilihat pada Lampiran 1.

#### 3.3. Metode Penelitian

Pengumpulan data dilakukan dengan metode survei. Data dianalisis dengan metode skoring untuk memperoleh nilai kesesuaian perairan. Metode skoring adalah suatu metode yang diterapkan untuk memecahkan masalah melalui penentuan skor/bobot pada setiap kategori di setiap faktor (Bakosurtanal, 1995 dalam Radiarta *et al.*, 2004). Pada metode ini setiap faktor ditentukan dengan angka skor, dan total skor dihitung dari jumlah pembobotan dari setiap skor kategori. Bobot tersebut ditentukan berdasarkan ketergantungan dari setiap faktor sesuai. Lanjutan dari hasil analisis kesesuaian perairan yaitu melakukan pendekatan analisis keruangan dengan Sistem Informasi Geografis menggunakan *software Arc GIS*.

### 3.4 Metode Pengumpulan dan Pengambilan Data

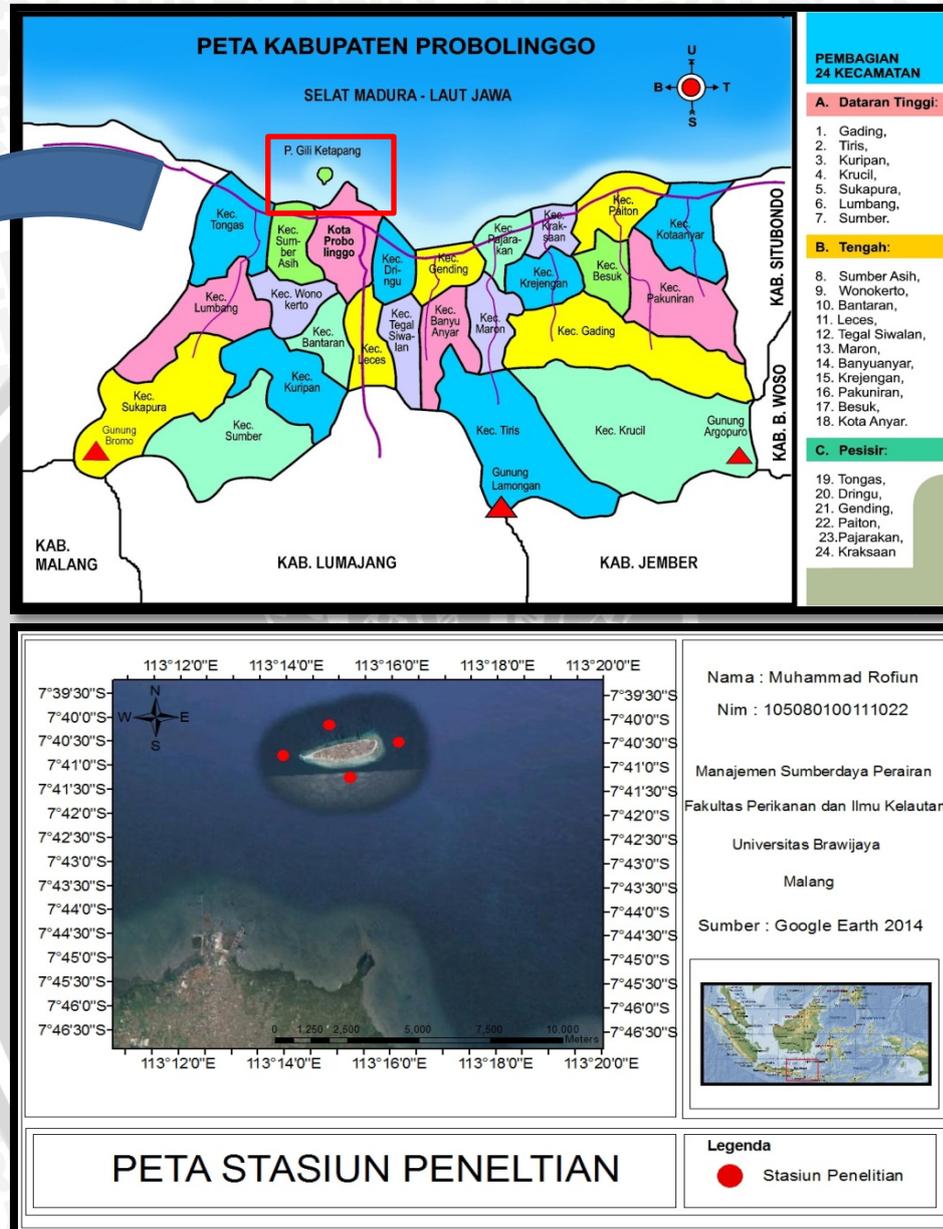
Pengumpulan data dengan data primer dan data sekunder. Pengumpulan data primer dengan melakukan pengukuran langsung dilapangan dan dilaboratorium terhadap parameter kualitas lingkungan perairan yang meliputi: kedalaman perairan dengan menggunakan meteran, suhu menggunakan thermometer, salinitas menggunakan refraktometer, pH menggunakan pH meter. Kecerahan perairan menggunakan seccidisk, tinggi gelombang dengan menggunakan tongkat skala, kecepatan arus dengan layang-layang arus, fosfat ( $PO_4$ ), nitrat ( $NO_3$ ) dengan menggunakan spektrofotometer,  $CO_2$  dengan titrasi winkler, *Total Suspended Solid* (TSS) dioven dan ditimbang beratnya dengan timbangan analitik.

Data sekunder berupa data jumlah penduduk, pekerjaan, kondisi sosial budaya masyarakat, tingkat pendidikan, dan peta melalui proses digitasi.

### 3.5 Penentuan Stasiun dan Teknik Pengambilan Sampel

Penentuan stasiun penelitian dilakukan berdasarkan letak dari pulau Gili, pengambilan sampel disesuaikan dengan kebutuhan yang dianggap mewakili daerah penelitian secara keseluruhan. Terdapat 4 stasiun pengamatan, dengan jumlah titik pengambilan sampel sebanyak 10 titik, pada bagian utara dan selatan Pulau Gili diambil masing-masing 3 titik, bagian barat dan timur Pulau Gili masing-masing diambil 2 titik. Stasiun 1 terletak di sebelah barat Pulau Gili merupakan wilayah yang jauh dari pemukiman warga tetapi masih ada aktifitas penduduk. Stasiun 2 terletak di sebelah utara Pulau Gili, merupakan wilayah yang dekat dengan pelabuhan. Stasiun 3 terletak di sebelah timur Pulau Gili yang jauh dari pemukiman dan aktivitas penduduk. Stasiun 4 terletak di sebelah selatan Pulau Gili yang dekat dengan pemukiman dan penyandaran perahu. Pengambilan sampel dilakukan 1 kali pada setiap titik, dimana pada setiap titik

pengamatan diukur dan dianalisis parameter fisika-kimia perairan. Penentuan stasiun pengamatan dapat dilihat pada gambar dibawah ini:



Gambar 2. Stasiun Penelitian

### 3.6 Analisis Data

Data fisika-kimia perairan yang diperoleh dianalisis untuk menilai dan menentukan kesesuaian lokasi perairan untuk budidaya rumput laut. Untuk mengetahui kesesuaian lahan budidaya rumput laut berdasarkan kondisi

lingkungan, dibutuhkan kriteria sebagai acuan penentuan kesesuaian lahan seperti terlihat pada Tabel 1.

Selanjutnya data fisika kimia perairan dianalisis dengan menggunakan uji skoring. Parameter fisika-kimia perairan tersebut dihitung bobotnya seperti yang terlihat pada Tabel 2. Kisaran yang telah ada kemudian diberikan skor seperti pada Tabel 3. Selengkapnya dilihat pada Tabel dibawah ini:

**Tabel 1. Kriteria Kesesuaian Lahan Budidaya Rumput Laut.**

No	Kriteria	Tingkat kesesuaian lahan		
		Sesuai	Cukup sesuai	Tidak sesuai
1	Kecepatan arus (m/det)	0,2 – 0,3	0,31-0,4 atau 0,1 – 0,19	<0,1 atau > 0,4
2	Tinggi gelombang (m)	0,2 – 0,3	0,1 – 0,19 atau 0,3-0,4	<0,1 atau > 0,4
3	Kedalaman (m)	0,6 - 2,1	0,3 - 0,59 atau 2,1 -10	< 0,3 atau > 2, 1
4	Kecerahan (%)	100-80	79 – 60	<60
5	Nitrat (ppm)	0,9 – 3	0,1- <0,9 atau 3- 3,5	<0,1 atau > 3,5
6	Fosfat (ppm)	0,02-1,0	0,01- <0,02 atau 1,0 – 2,0	<0.001 atau > 2,0
7	Salinitas (ppt)	28-32	25-27 atau 33-35	< 25 atau >35
8	TSS (mg/l)	<25	25- 50	>50
9	Suhu (°C)	28 – 30	25-27 atau 30-33	<26 atau > 33
10	pH	6.5-8,5	5 – 6.4 atau 8,6-9	<5 atau > 9

Sumber: Hidayat 1994; Aslan 1998; Sulistijo 2003

Untuk menentukan kesesuaian suatu perairan sebagai lokasi kegiatan budidaya rumput laut, dilakukan pembobotan untuk setiap parameter yang dapat dilakukan dengan mengacu pada metode skoring. Selanjutnya berdasarkan nilai skor setiap parameter, maka dilakukan penilaian untuk menentukan apakah lokasi tersebut sesuai untuk lokasi budidaya rumput laut.

**Tabel 2. Perhitungan Pembobotan dari Parameter yang Terukur**

No	Parameter	Skor	Bobot
1	Kecepatan arus (m/det)	2	0.12
2	Tinggi gelombang (m)	2	0.12
3	Kedalaman (m)	1	0.06
4	Kecerahan (%)	2	0.12
5	Nitrat (ppm)	2	0.12
6	Fosfat (ppm)	2	0.12
7	Salinitas (ppt)	2	0.12
8	TSS (mg/l)	1	0.06
9	Suhu (°C)	1	0.06
10	pH	2	0.12
	TOTAL	17	1

Pemberian bobot pada setiap parameter tergantung pada pemanfaatan dan pengaruhnya dalam pertumbuhan rumput laut. Kecepatan arus dan tinggi gelombang diberi skor 2, hal ini dikarenakan kedua parameter tersebut memberikan pengaruh yang besar terhadap sistem penjangkaran dan sirkulasi air dalam pengangkutan unsur hara, membersihkan organisme pengganggu atau kotoran yang menempel pada instalasi budidaya secara kontinyu. Kecerahan diberi skor 2 karena erat kaitannya dengan aktifitas fotosintesis rumput laut. Kedalaman diberi nilai 1, hal ini karena kegiatan budidaya rumput tersebut menggunakan metode *long line* dan rakit apung sehingga kedalamannya dapat disesuaikan atau diatur.

Suhu diberi skor 1, hal ini berdasarkan pada fungsi suhu mempengaruhi aktivitas metabolisme rumput laut. Skor 2 diberikan pada nitrat dan fosfat, karena sebagai unsur hara utama dan sebagai sumber energi dalam metabolisme sehingga berpengaruh langsung terhadap pertumbuhan tanaman dan alga. Salinitas diberi skor 1 karena mempunyai peran terhadap tekanan osmotik. pH air diberi skor 2, karena pH air mempengaruhi tingkat kesuburan perairan, sedangkan TSS diberi skor 1 karena berpengaruh terhadap padatan tersuspensi dan mempengaruhi kejernihan perairan.

**Tabel 3. Pembobotan dan Skoring dari Parameter yang Terukur**

No	Parameter	Kriteria kesesuaian (a)	Nilai (b)	Bobot (c)
1	Kecepatan arus (m/det)	Sesuai	3	0.12
		cukup sesuai	2	
		tidak sesuai	1	
2	Tinggi gelombang (m)	Sesuai	3	0.12
		cukup sesuai	2	
		tidak sesuai	1	
3	Kedalaman (m)	Sesuai	3	0.06
		cukup sesuai	2	
		tidak sesuai	1	
4	Kecerahan (%)	Sesuai	3	0.12
		cukup sesuai	2	
		tidak sesuai	1	
5	Nitrat (ppm)	Sesuai	3	0.12
		cukup sesuai	2	
		tidak sesuai	1	
6	Fosfat (ppm)	Sesuai	3	0.12
		cukup sesuai	2	
		tidak sesuai	1	
7	Salinitas (ppt)	Sesuai	3	0.12
		cukup sesuai	2	
		tidak sesuai	1	
8	TSS (mg/l)	Sesuai	3	0.06
		cukup sesuai	2	
		tidak sesuai	1	
9	Suhu (°C)	Sesuai	3	0.06
		cukup sesuai	2	
		tidak sesuai	1	
10	pH	Sesuai	3	0.12
		cukup sesuai	2	
		tidak sesuai	1	

**Sumber: Modifikasi Kepmen No. 51/MENKLH/2004.**

Total skor dari hasil perkalian nilai dengan bobotnya selanjutnya digunakan untuk menentukan klas kesesuaian perairan budidaya rumput laut berdasarkan karakteristik kualitas perairan dengan perhitungan yang dikemukakan oleh Ariyati *et al.*, 2007 adalah

$$Y = \sum a_i \cdot X_n$$

Dimana :

Y= Nilai Akhir

$a_i$ = Faktor Pembobot

$X_n$ = Nilai Tingkat kesesuaian Perairan

Adapun kriteria nilai kesesuaian perairan adalah

Sesuai (33.34-50) : lokasi tersebut tidak mempunyai pembatas yang berarti.

Cukup sesuai (33.33-16,6) : lokasi tersebut mempunyai pembatas yang bisa ditolerir.

Tidak sesuai (<16.6) : lokasi tersebut mempunyai pembatas yang berat.

Metode skoring menggunakan pembobotan untuk setiap parameter dikarenakan setiap parameter memiliki andil yang berbeda dalam menunjang kehidupan komoditas. Lanjutan dari hasil analisis kesesuaian perairan yaitu melakukan pendekatan analisis keruangan dengan Sistem Informasi Geografis menggunakan *software Arc GIS*. Dalam peta ditampilkan lokasi dan tingkat kesesuaian perairan untuk kegiatan budidaya rumput laut.

### **3.7 Analisis Parameter Fisika dan Kimia**

#### **3.7.1 Parameter Fisika**

##### **3.7.1.1 Kecerahan (%)**

Menurut Hariyadi *et al.*, (1992), pengukuran kecerahan perairan dilakukan menggunakan *secchi disk* dengan cara sebagai berikut:

- 1). Memasukkan *secchi disk* ke dalam perairan.
- 2). Mengukur batas tidak tampak pertama kali dan dicatat sebagai  $d_1$ .
- 3). Memasukkan *secchi disk* ke dalam perairan.
- 4). Mengangkat *secchi disk* secara perlahan-lahan.
- 5). Melihat batas tampak pertama kali dan mencatat sebagai  $d_2$ .
- 6). Memasukkan data yang diperoleh dengan menggunakan rumus:

$$\text{Kecerahan} = \frac{\text{Kedalaman 1 } (d_1) + \text{Kedalaman 2 } (d_2)}{2}$$

##### **3.7.1.2 Kedalaman (m)**

Adapun prosedur pengukuran kedalaman air adalah

- 1). Menyiapkan pemberat
- 2). mengikatkan pemberat dengan tali tampar
- 3). Memasukkan pemberat yang telah diikat hingga dasar perairan
- 4). Mengukur kedalaman perairan dengan meteran.

### 3.7.1.3 Suhu

Menurut Mspuh (2009), suhu merupakan salah satu parameter perairan yang sering diukur. Prosedur Penggunaan Thermometer adalah :

- 1). Memasukkan alat ke dalam perairan dan ditunggu sekitar 2 menit
- 2). Mencatat dalam skala °C
- 3). Membaca skala dan catat skala yang terlihat.

### 3.7.1.4 Kecepatan Arus (m/s)

Adapun prosedur pengukuran kecepatan arus Hutahaen dan Anderson (1987) dalam S u d a r t o (1993) adalah

- 1). Mengambil 2 botol yang telah dipasang pemberat.
- 2). Memegang ujung tali 5 m dan siap-kan stop watch atau jam tangan.
- 3). Melepas 2 botol ke laut bersamaan dengan menekan stop watch dan ulur tali sampai panjang bentangan 5 m.
- 4). Menghentikan stop watch setelah tali terbentang lurus.
- 5). Mencatat berapa detik waktu yang diperlukan untuk membentang (dalam jarak tempuh 5 m).
- 8). Untuk mengetahui arah arus digunakan kompas. Bidikkan arah kompas sejajar dengan bentangan tali yang diikat pada botol maka akan diketahui kearah mana arus mengalir. Usahakan tempat pelepasan botol layang-layang dibelakang perahu. Rumus yang dipergunakan adalah

$$V = L : T \text{ m/det}$$

$V$  = Kecepatan arus

$L$  = Jarak tempuh "current drouge", dalam satuan meter

$T$  = Waktu yang ditempuh oleh current drouge dalam satuan detik

### 3.7.1.5 Tinggi Gelombang (m)

Adapun cara pengukuran gelombang dengan metode mekanik adalah sebagai berikut :

- 1). Menyiapkan tongkat ukur atau tongkat skala
- 2). Memasukkan tongkat skala pada perairan
- 3). Mengukur gelombang yang datang dipermukaan air
- 4). Melihat tinggi puncak gelombang dan lembah gelombang
- 5). Mencatat puncak gelombang dan lembah gelombang
- 5). Mengukur selama 3 kali

### 3.7.2 Parameter Kimia

#### 3.7.2.1 Derajat Keasaman (pH)

Menurut (Agrifishery, 2010), Derajat keasaman (pH) perairan dapat diukur dengan menggunakan pH paper dan pH pen. Pengukuran pH dengan menggunakan pH paper dilakukan dengan cara:

- 1). Memasukkan pH paper ke dalam air sekitar 2-3 menit
- 2). Mengkibas-kibaskan pH paper sampai setengah kering
- 3). Mencocokkan perubahan warna pH paper dengan kotak standar

#### 3.7.2.2 Salinitas

Pengukuran salinitas diukur dengan menggunakan alat refraktometer (APHA, 1985). Cara kerja refraktometer adalah :

- 1). Membersihkan membran refraktometer dengan aquades dan dikeringkan dengan tissue.
- 2). Mengambil air sampel dengan menggunakan pipet tetes dan ditetaskan 1-2 tetes pada membran refraktometer kemudian ditutup.
- 3). Mengarahkan refraktometer menuju sumber cahaya dan nilai salinitas langsung dibaca pada lensa refraktometer, yaitu skala pada batas yang berwarna kebiruan disebelah kanan tiap skala yang bersatuan ppt (skala sebelah kanan).

### 3.7.2.3 TSS (Total Suspended Solid)

Menurut Huda (2009) dalam Agustira *et al.*, (2013) prosedur pengukuran TSS (Total Suspended Solid) adalah

- 1). Menyiapkan sampel air 25 ml dan kertas kertas millipore berporipori 0,45  $\mu\text{m}$
- 2). Mengeringkan kertas millipore berpori-pori 0, 45  $\mu\text{m}$  dengan menggunakan oven selama 1 jam
- 3). Menimbang kertas millipore berpori-pori 0, 45  $\mu\text{m}$  dengan timbangan analitik
- 4). Menyaring 25 ml air sampel dengan menggunakan kertas millipore berpori-pori 0, 45  $\mu\text{m}$
- 5). Memasukkan kertas millipore berpori-pori 0, 45  $\mu\text{m}$  ke dalam oven selama 1 jam
- 6). Mengeringkan dengan desikator selama 1-2 menit
- 7). Menimbang berat kertas milipore dengan timbangan analitik

Masukan ke perhitungan ( APHA, AWWA, WPCF, 1989) dibawah ini :

$$\text{MPT} = \frac{(a - b) \times 1000}{c}$$

Keterangan :

a = Berat kertas saring dan residu setelah pemanasan (mg)

b = Berat kering filter (mg)

$c$  = Volume sampel air laut (ml)

#### 3.7.2.4 Nitrat ( $\text{NO}_3$ )

Adapun cara pengukuran nitrat ( $\text{NO}_3$ ) berdasarkan SNI, 1991 dalam Hendrawati *et al.*, 2007 adalah

- 1). Menyaring 25 ml air sampel dan menuangkan ke dalam cawan porselen
- 2). Menguapkan di atas pemanas sampai kering
- 3). Mendinginkan dan menambahkan 2 ml asam fenol disulfonik dan aduk dengan spatula
- 4). Mengencerkan dengan 10 ml aquades
- 5). Menambahkan  $\text{NH}_4\text{OH}$  (1-1) sampai terbentuk warna, mengencerkan dengan aquades sampai 100 ml kemudian memasukkan dalam tabung reaksi
- 6). Mengukur dengan spektrofotometer (dengan panjang gelombang 410  $\mu\text{m}$ )

#### 3.7.2.5 Fosfat ( $\text{PO}_4$ )

Adapun cara pengukuran nitrat berdasarkan SNI (2005) dalam Hendrawati *et.al* , 2007 adalah

- 1). Memasukkan 25 ml air sampel kedalam gelas ukur dan tuangkan ke gelas erlenmeyer
- 2). Menambahkan 2 ml ammonium molybdat – asam sulfat , lalu dihomogenkan
- 3). Menambahkan 5 tetes larutan  $\text{SnCl}_2$  dan dihomogenkan. Warna biru akan timbul (10-12 menit) sesuai dengan kadar fosfornya.
- 4). Mengukur dengan spektrofotometer (panjang gelombang 690  $\mu\text{m}$ )

#### 3.7.2.6 Karbondioksida Bebas ( $\text{CO}_2$ )

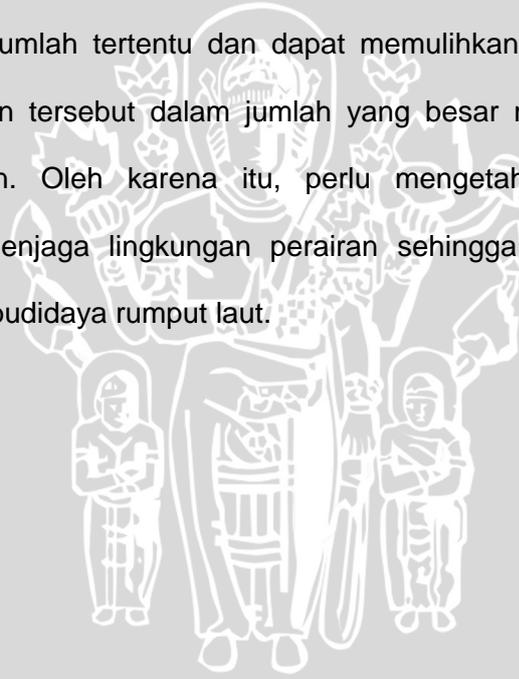
Pengukuran karbondioksida bebas perairan (Hariyadi *et al.*, 1992) dilakukan dengan cara sebagai berikut:

- 1). Memasukkan 25 ml sampel kedalam erlenmeyer.
- 2). Menambahkan 1-2 tetes indikator PP.
- 3). Bila air berwarna merah berarti tidak mengandung CO<sub>2</sub>.
- 4). Bila air tetap tidak berwarna, cepat titrasi dengan Na<sub>2</sub>CO<sub>3</sub> 0,0454 N sampai warna menjadi merah (pink) pertama kali.
- 5). Menghitung kadar CO<sub>2</sub> dengan rumus:

$$\text{CO}_2 \text{ bebas (mg/l)} = \frac{\text{mL (titran)} \times N \text{ (titran)} \times 22 \times 1000}{\text{mL air sampel}}$$

### 3.8 Sosial budaya Masyarakat

Alam mempunyai kemampuan untuk mentolerir gangguan atau tekanan dari manusia dalam jumlah tertentu dan dapat memulihkan diri secara alami. Namun, jika gangguan tersebut dalam jumlah yang besar maka dapat terjadi kerusakan lingkungan. Oleh karena itu, perlu mengetahui sosial budaya masyarakat dalam menjaga lingkungan perairan sehingga perairan tersebut mendukung kegiatan budidaya rumput laut.



### 3.9 Peta Kesesuaian Berdasarkan SIG

Penyusunan peta kesesuaian akan dikumpulkan, dimasukkan, dikonversi, diklasifikasi, diedit dan ditransformasikan dalam basis data agar siap untuk dianalisis. Pemasukkan data kedalam basis data dilakukan dengan pembentukan data keruangan dan data atribut. Langkah dalam penyusunan data spasial adalah melalui scan dan digitasi peta. Proses digitasi menghasilkan layer atau (coverage), dimana dalam suatu peta tematik terdiri dari beberapa layer.

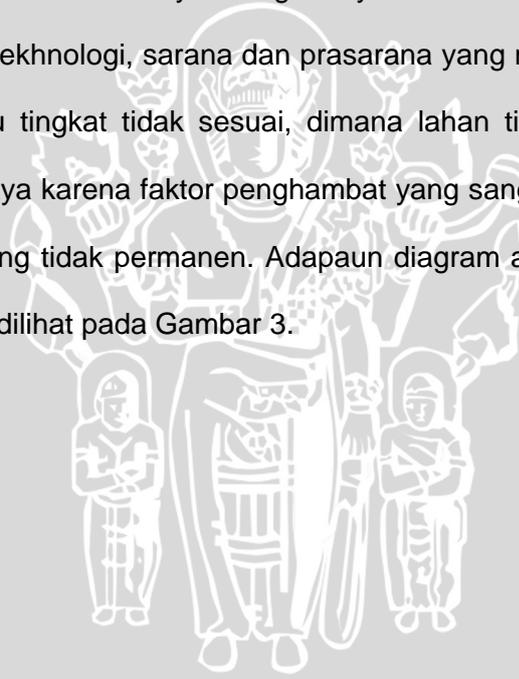
Digitasi dilakukan dengan menggunakan perangkat Arc GIS melalui metode digitasi pada layar monitor atau digitasi on screen, setelah peta terlebih dahulu di scan dan diubah kedalam format TIF. Penyusunan data atribut dilakukan untuk dapat memberikan informasi mengenai kenampakan spasial yang ada. Data atribut ditampilkan pada kenampakan spasial dalam suatu area atau polygon.

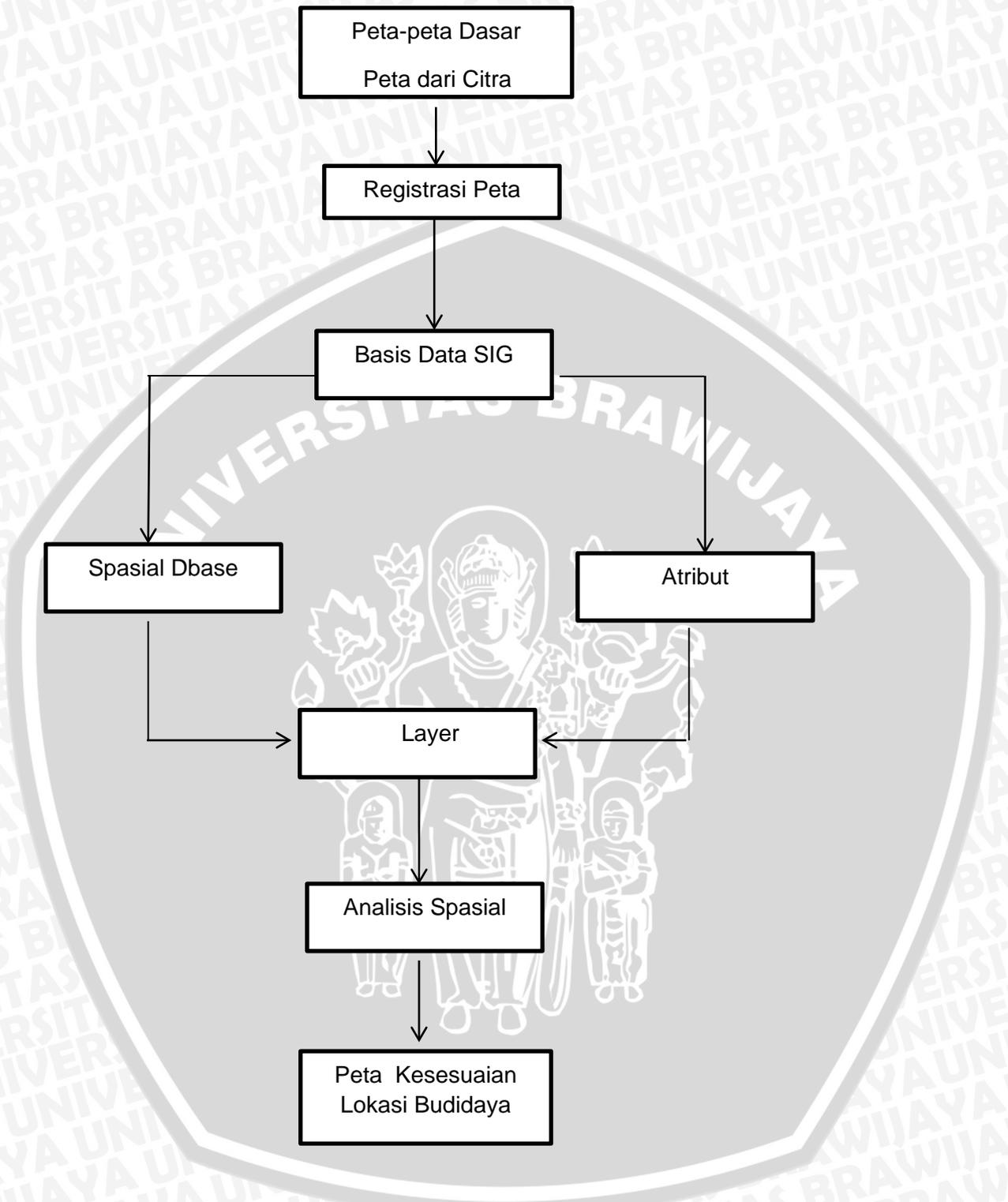
Selanjutnya dilakukan analisis spasial, analisis ini pada dasarnya menampilkan hubungan antar informasi yang akan dijadikan dasar penelitian. Kriteria dan tolak ukurnya (parameter-parameter fisik keruangan) harus ditentukan terlebih dahulu. Analisis kesesuaian lahan dilakukan dengan pendekatan matematis.

Penilaian secara kuantitatif terhadap tingkat kesesuaian lahan dilakukan melalui skoring dengan faktor pembobot dari setiap parameter. Parameter yang dominan memiliki faktor pembobot yang paling besar. Pemberian skor dilakukan berdasarkan tingkat kesesuaian lahan yang dimaksudkan untuk mengetahui potensi lahan perairan. Tujuannya adalah untuk menyusun urutan alternative dari prioritas pengembangan lokasi budidaya. Penentuan besarnya skor mengacu pada literatur yang sudah ada. Penelitian ini hanya menggunakan 10 parameter antara lain kecepatan arus, tinggi gelombang, kecerahan, kedalaman, suhu, pH, fosfat, nitrat, TSS, salinitas.

Untuk mendapatkan selang nilai pada setiap kelas digunakan metode klasifikasi "*reclassification*" yang sudah disediakan oleh perangkat Arc Gis.

Kesesuaian lahan budidaya diklasifikasikan menjadi tiga kelas. Kelas S1, yaitu tingkat sangat sesuai, dimana lahan sesuai untuk penggunaan budidaya rumput laut tanpa faktor pembatas yang berarti terhadap penggunaannya secara berkelanjutan, atau memiliki faktor pembatas yang bersifat minor dan tidak akan menurunkan produktivitasnya secara nyata. Kelas S2 yaitu tingkat sesuai, dimana lahan memiliki faktor pembatas yang bersifat intoleran tetapi berpengaruh terhadap penurunan produktivitasnya, kelas ini masih bisa diusahakan menjadi lahan budidaya dengan syarat didalam pengelolaannya diperlukan tambahan teknologi, sarana dan prasarana yang mendukung. Ketiga adalah kelas S0 yaitu tingkat tidak sesuai, dimana lahan tidak sesuai untuk dijadikan lahan budidaya karena faktor penghambat yang sangat berat baik yang permanen maupun yang tidak permanen. Adapaun diagram alir dari kesesuaian lahan budidaya dapat dilihat pada Gambar 3.





Gambar 3. Diagram Peta Kesesuaian Lokasi Berdasarkan SIG (Laili, 2004).

## 4. HASIL DAN PEMBAHASAN

### 4.1 Keadaan Umum Lokasi Penelitian

Lokasi penelitian terletak di Pantai Pulau Gili Ketapang Probolinggo, Jawa Timur. Pulau Gili Ketapang adalah pulau kecil di Selat Madura, tepatnya 8 km di lepas pantai utara Probolinggo. Secara administratif, pulau ini termasuk wilayah Desa Gili Ketapang Kecamatan Sumberasih, Kabupaten Probolinggo, Jawa Timur. Panjang Pulau Gili Ketapang  $\pm 2,1$  km dengan lebar  $\pm 0,6$  km sehingga luas keseluruhannya adalah 120 ha. Apabila dilihat dari kepadatan penduduk Pulau Gili Ketapang merupakan desa yang padat penduduknya. Berdasarkan BPS Kabupaten Probolinggo jumlah total penduduk Desa Gili Ketapang pada tahun 2011 yaitu sejumlah 8.402 jiwa yang terdiri dari 3.941 jiwa penduduk laki-laki dan 4.461 jiwa penduduk perempuan yang sebagian besar adalah Suku Madura. Mayoritas penduduk Desa Gili Ketapang bekerja di sektor perikanan baik sebagai nelayan maupun pengolah ikan sehingga desa ini menjadi sentra kegiatan perikanan terutama penangkapan. Gili Ketapang merupakan salah satu tujuan wisata alam di Kabupaten Probolinggo. Pulau tersebut dapat ditempuh dari Pulau Jawa dengan perahu motor melalui Pelabuhan Tanjung Tembaga, Kota Probolinggo, dengan waktu tempuh sekitar 30 menit. ([www.kabupatenprobolinggo](http://www.kabupatenprobolinggo), 2014).

Adapun letak Desa Gili Ketapang di Kecamatan Sumberasih, Kabupaten Probolinggo yang berada di bagian barat dengan batas-batas sebelah utara berbatasan dengan Selat Madura, sebelah timur berbatasan dengan Kota Probolinggo, sebelah selatan berbatasan dengan Kecamatan Wonomerto, dan sebelah barat Kecamatan Tongas dan Lumbang.

Penelitian dilakukan pada 4 stasiun dengan 10 titik sampling, lokasi tersebut dianggap mewakili keseluruhan dari wilayah perairan Pantai Pulau Gili. Adapun titik koordinat 10 lokasi sampling dapat dilihat pada tabel dibawah ini:

**Tabel 4. Titik Koordinat lokasi Sampling**

Stasiun	Titik sampling	Lintang Selatan (LS)	Bujur Timur (BT)
1	1	7°40'45.88"	113°14'30.09"
	2	7°40'37.65"	113°14'19.79"
2	1	7°40'39.29"	113°14'44.29"
	2	7°39'59.66"	113°15'32.82"
	3	7°40'03.33"	113°15'32.82"
3	1	7°40'42.34"	113°15'47.79"
	2	7°40'52.69"	113°16'15.92"
4	1	7°41'11.84"	113°15'58.91"
	2	7°40'58.88"	113°15'14.97"
	3	7°40'53.29"	113°14'46.40"

#### 4.2 Hasil Pengukuran Parameter Fisika-Kimia

Adapun hasil pengukuran parameter fisika-kimia di Pantai Pulau Gili Ketapang dapat dilihat dibawah ini:

**Tabel 5. Hasil Pengukuran Parameter Fisika-Kimia**

Stasiun	Titik sampling	Tinggi Gelombang (m)	Kec.arus (m)	Kedalaman (m)	Kecerahan (%)	TSS (mg/l)	Salinitas (ppt)	Suhu(° C)	Nitrat (mg/l)	Fosfat (mg/l)	pH
1	1	0.11	0.39	3.5	100	2.088	31	30.2	0.76	0.28	8.53
	2	0.13	0.25	20.9	80	1.812	30	30.5	0.58	0.06	8.63
	Rata-rata	0.12	0.32	12.21	90	1.95	30.5	30.35	0.386	0.17	8.58
2	1	0.11	0.11	15.82	80	2.46	31	31.4	0.43	0.13	8.36
	2	0.103	0.113	32.92	85	2.252	32	30.9	0.73	0.21	8.38
	3	0.1	0.1	30.52	90	2.02	30	31.5	0.62	0.03	8.32
	Rata-rata	0.1043	0.11	26.42	85	2.24	31	31.27	0.47	0.123	8.353
3	1	0.12	0.11	1.71	100	2.448	27	31.3	0.35	0.23	8.72
	2	0.1	0.13	17.1	80	1.696	29	31.6	0.62	0.07	8.58
	Rata-rata	0.11	0.12	9.405	90	2.072	28	31.45	0.485	0.15	8.65
4	1	0.107	0.1	14.38	85	2.424	27	31.7	0.62	0.11	8.38
	2	0.04	0.07	1.34	100	2.024	28	31.4	0.21	0.26	8.59
	3	0.03	0.08	0.73	100	2.42	27	31.9	0.76	0.76	8.63
	Rata-rata	0.059	0.083	5.48	95	2.289	27.33	31.67	0.53	0.376	8.53



### 4.3 Nilai Kesesuaian Perairan Pantai Pulau Gili Ketapang Probolinggo Jawa Timur

Adapun nilai kesesuaian Perairan di Pantai Pulau Gili dapat dilihat dibawah ini :

**Tabel 6. Nilai Kesesuaian Perairan di Pantai Pulau Gili Ketapang**

Parameter	Stasiun									
	1		2			3		4		
	1	2	1	2	3	1	2	1	2	3
Tinggi gelombang	3.99	3.99	3.99	3.99	3.99	3.99	3.99	3.99	2	2
Kecepatan arus	3.99	6	3.99	3.99	3.99	3.99	3.99	3.99	2	2
Kedalaman	1.99	1	1	1	1	1.99	1	1.99	1.99	1
Kecerahan	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6
TSS	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3
Salinitas	6	6	6	6	6	3.99	6	3.99	6	3.99
Suhu	1.99	1.99	1.99	1.99	1.99	1.99	1.99	1.99	1.99	1.99
Nitrat	3.99	3.99	3.99	3.99	3.99	3.99	3.99	3.99	3.99	3.99
Fosfat	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6
pH	3.99	3.99	6	6	6	3.99	3.99	6	3.99	3.99
NKP	40.94	41.96	41.96	41.96	41.96	38.93	39.95	40.94	36.96	33.96

NKP = Nilai Kesesuaian Perairan

Adapun kriteria nilai kesesuaian perairan adalah

Sesuai (33.34-50) : lokasi tersebut tidak mempunyai pembatas yang berarti.

Cukup sesuai (33.33-16.6) : lokasi tersebut mempunyai pembatas yang bisa ditolerir.

Tidak sesuai < 16.6 : lokasi tersebut mempunyai pembatas yang berat.

#### 4.4 Analisis Parameter Fisika-Kimia

##### 4.4.1 Parameter Fisika

###### 4.4.1.1 Kecerahan (%)

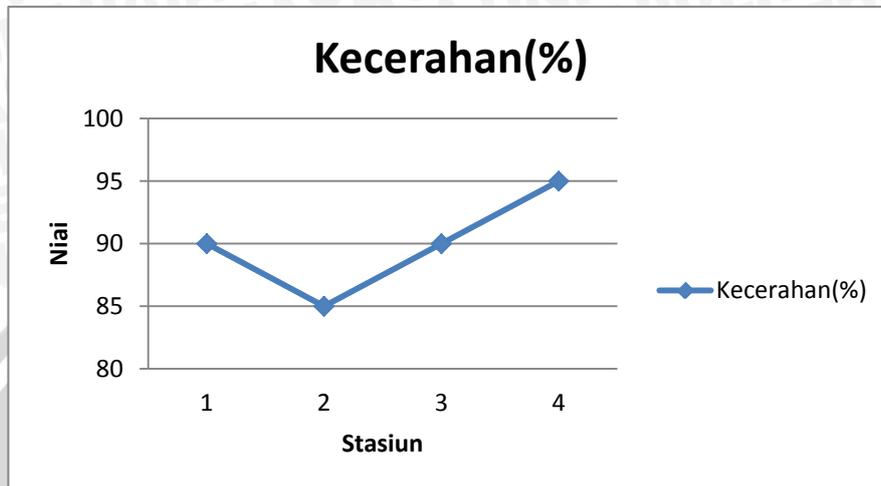
Kecerahan perairan adalah suatu kondisi yang menunjukkan kemampuan cahaya untuk menembus lapisan air pada kedalaman tertentu. Pada perairan alami kecerahan sangat penting karena erat kaitannya dengan aktifitas fotosintesis. Kecerahan merupakan faktor penting bagi proses fotosintesis dan produktivitas primer dalam suatu perairan (Sari dan Usman, 2012).

Kecerahan perairan menentukan jumlah intensitas sinar matahari atau cahaya yang masuk ke dalam perairan. Warna perairan ditentukan oleh adanya kandungan bahan-bahan organik maupun anorganik tersuspensi di perairan, kepadatan plankton, jasad renik dan detritus. Kekeruhan merupakan faktor pembatas bagi proses fotosintesis dan produksi primer perairan karena mempengaruhi penetrasi cahaya matahari. Disamping itu, kekeruhan merupakan gambaran sifat optik dari suatu air yang ditentukan berdasarkan banyaknya sinar (cahaya) yang dipancarkan dan diserap oleh partikel-partikel yang ada dalam air (Boyd, 1988 dalam Apriyana 2006). Kurniawan (2012), menambahkan intensitas cahaya yang masuk ke dalam suatu perairan dipengaruhi oleh bertambahnya

kedalaman dimana semakin bertambah kedalaman perairan yang akan ditembus, semakin berkurang intensitas cahaya yang masuk ke dalamnya.

Menurut Effendi (2003), bahwa nilai kecerahan juga dipengaruhi oleh keadaan cuaca, waktu pengukuran, dan tingkat penglihatan peneliti serta kandungan lumpur. Budidaya rumput laut dengan tingkat kecerahan yang tinggi sangat dibutuhkan, sehingga cahaya dapat masuk ke dalam air. Intensitas sinar

yang diterima secara sempurna oleh thallus merupakan faktor lingkungan eksternal dalam proses fotosintesis. **Data pengukuran kecerahan dapat dilihat pada Grafik 1.**



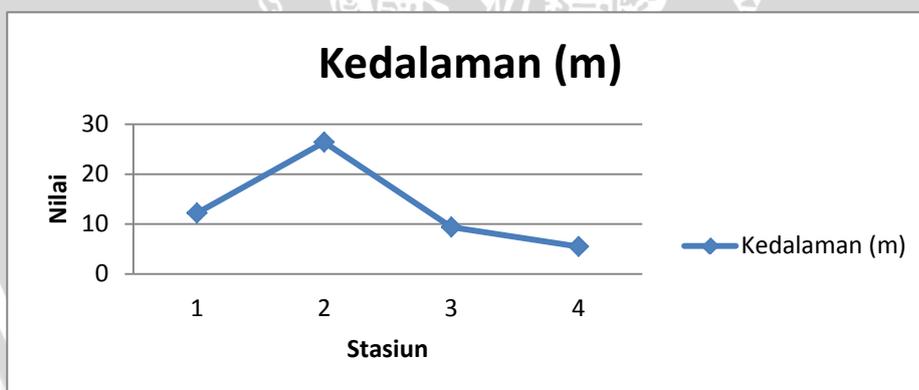
**Grafik 1. Data Pengukuran Keccerahan**

Berdasarkan hasil perhitungan diperoleh nilai rata-rata kecerahan dengan kisaran 85-95 %. Keccerahan yang paling tinggi terdapat di stasiun 4 dengan tingkat kecerahan mencapai 95%, sedangkan kecerahan yang paling rendah terdapat di stasiun 2 dengan kecerahan 85%. Walaupun demikian, cahaya matahari dapat menembus kolom air. Tingginya kecerahan di perairan tersebut karena intensitas dan jernihnya perairan serta tidak adanya aliran sungai yang membawa bahan-bahan tersuspensi, sehingga kecerahan pada Pulau Gili masih sesuai untuk budidaya rumput laut. kesesuaian perairan tersebut didukung oleh Papalia (2005), bahwa rumput laut dapat tumbuh dengan baik pada perairan yang mempunyai tingkat kecerahan berkisar 50-100 %. Juga oleh (Bakosurtanal, 1996 ; Wibisono, 2005) kecerahan perairan yang di perbolehkan dalam budidaya perikanan berkisar antara 50-100%. Pada kedalaman tertentu, apabila kemampuan intensitas cahaya dapat melampauinya, akan mempengaruhi produktifitas total dan tumbuhan yang dominan dalam ekosistem. Dalam hubungannya dengan fotosintesis, intensitas dan panjang gelombang sangat

penting. Bentuk-bentuk yang hidup di laut cenderung menyukai sinar-sinar dengan spektrum hijau dan biru (Romimohtarto, 2003). Keadaan ini secara tidak langsung mempengaruhi daya dukung ekosistem perairan dan Mubarak *et al.*, (1990) mengatakan untuk kegiatan budidaya rumput laut yang ideal, tingkat kecerahan perairan adalah  $> 50 \%$ .

#### 4.4.2 Kedalaman (m)

Kedalaman suatu perairan berhubungan erat dengan produktivitas, suhu vertikal, penetrasi cahaya, densitas, kandungan oksigen, serta unsur hara (Hutabarat dan Evans, 2008). Kedalaman perairan sangat berpengaruh terhadap biota yang dibudidayakan. Hal ini berhubungan dengan tekanan yang diterima di dalam air, sebab tekanan bertambah seiring dengan bertambahnya kedalaman (Nybakken, 1992). **Data pengukuran kedalaman dapat dilihat pada Grafik 2.**



**Grafik 2. Data Pengukuran Kedalaman**

Dari hasil pengamatan diperoleh rata-rata tingkat kedalaman dengan kisaran 5.48 - 26.42 meter. Hasil pengamatan menunjukkan bahwa stasiun 2 merupakan stasiun yang tingkat kedalaman paling dalam sebesar 26.42 meter. Pada stasiun 4 merupakan stasiun yang tingkat kedalamannya paling rendah sebesar 5.48 meter. Kedalaman dipengaruhi oleh jarak dari garis pantai Pulau Gili. Semakin jauh dari garis pantai maka kedalamannya semakin dalam pula, ini

berkaitan dengan topografi perairan Pulau Gili. Menurut Wibisono, (2005) relief dasar laut mempengaruhi kedalaman suatu perairan.

Menurut Deptan 1992 dalam DKP 2002, kedalaman yang dianjurkan adalah berkisar 5-25 meter. Kedalaman perairan merupakan faktor yang diperlukan dalam kegiatan budidaya. Beberapa kultivan seperti rumput laut membutuhkan perairan yang tidak terlalu dalam dibandingkan dengan budidaya ikan kerapu dan tiram mutiara.

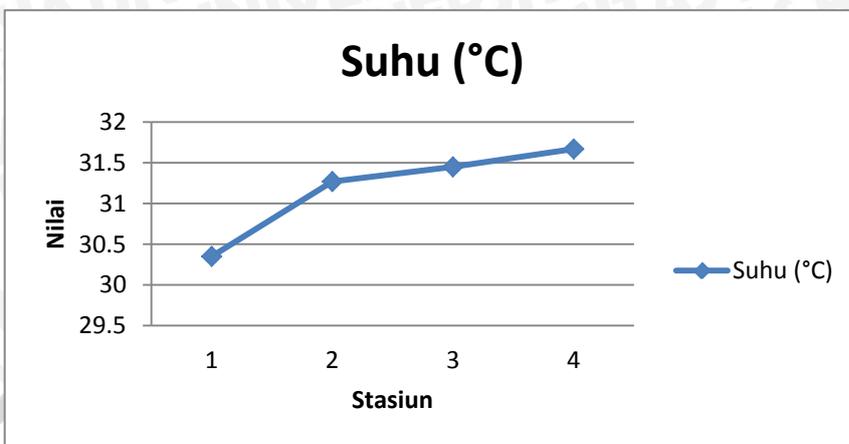
#### 4.4.3 Suhu (°C)

Secara umum perairan di Negara dengan iklim tropis seperti Indonesia tidak mempunyai fluktuasi perubahan suhu yang besar. Menurut Nontji (1993), suhu air permukaan di perairan Indonesia umumnya berkisar antara 28 – 31°C. lebih lanjut Nontji menambahkan bahwa suhu air dekat pantai biasanya sedikit lebih tinggi dari pada di lepas pantai. Pengaruh lainnya yang menyebabkan tingginya suhu di suatu perairan adalah kedalaman serta kecepatan angin.

Suhu dalam kegiatan budidaya perairan memiliki peran yang sangat penting, karena diperlukan suhu optimal untuk perkembangan dan pertumbuhan biota budidaya. Suhu yang optimal meningkatkan nafsu makan dan *intake* pakan sehingga mempercepat pertumbuhan biota karena akan memberikan kelancaran dan kemudahan dalam metabolisme.

Suhu sangat berhubungan erat dengan aktivitas organisme, baik organisme daratan maupun perairan. Suhu dapat mempengaruhi sebaran organisme di suatu ekosistem atau habitat. Selain itu, sebaran suhu secara vertikal ternyata dapat mempengaruhi distribusi mineral di dalam perairan. Apabila dikaitkan dengan aktivitas metabolisme organisme perairan, maka perubahan suhu air dapat mempengaruhi laju kehidupan dan

pertumbuhannya (Kurniawan, 2012). **Data pengukuran suhu dapat dilihat pada Grafik 3.**



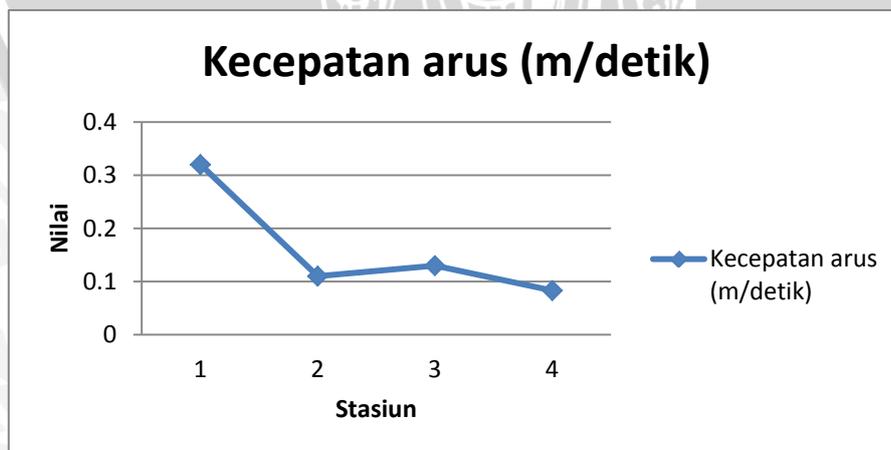
**Grafik 3. Data Pengukuran Suhu**

Berdasarkan hasil pengukuran diperoleh rata-rata nilai suhu dengan kisaran 30.35-31.67°C. Suhu yang tertinggi diperoleh pada stasiun 4 sebesar 31.67°C. Stasiun dengan suhu terendah diperoleh pada stasiun 1 sebesar 30.35 °C. Tingginya suhu pada stasiun 4 terutama dipengaruhi oleh waktu pengukuran yang diukur pada saat matahari sedang naik (siang hari) sedangkan pada stasiun 1 diukur lebih pagi dibandingkan pada stasiun 4 sehingga suhunya relative rendah. Suhu di perairan Pulau Gili pada semua stasiun pengambilan sampel hampir sama (homogen). Ini berarti intensitas sinar matahari pada wilayah tersebut stabil. Suhu tersebut masih sesuai untuk pertumbuhan rumput laut. Pernyataan tersebut diperkuat oleh Ambas (2006), bahwa suhu perairan penting dalam proses fotosintesis rumput laut. Suhu yang optimal untuk pertumbuhan rumput laut berkisar antara 25-30°C. Selanjutnya dikatakan kenaikan suhu akan mengakibatkan thallus rumput laut menjadi pucat kekuning-kuningan yang menjadikan rumput laut tidak tumbuh dengan baik. Ditambahkan oleh Afrianto dan Liviawati (2001) Rumput laut dapat tumbuh dengan baik di daerah yang mempunyai suhu antara 26 – 30 °C.

#### 4.4.4 Kecepatan Arus

Arus mempunyai pengaruh positif dan negatif bagi kehidupan biota perairan. Arus dapat menyebabkan rusaknya jaringan jasad hidup akibat pengikisan atau teraduknya substrat dasar berlumpur yang berakibat pada kekeruhan sehingga terhambatnya fotosintesis. Pada saat yang lain, manfaat dari arus adalah menyuplai makanan, kelarutan oksigen, penyebaran plankton dan penghilangan CO<sub>2</sub> maupun sisa-sisa produk biota laut (Beverige, 1987 ; Romimohtarto, 2003). Kenyataan yang tidak dapat ditoleransi terhadap kuat maupun lemahnya arus akan menghambat kegiatan budidaya laut (Ghufron dan Kordi, 2005).

Arus apabila dibandingkan dengan ombak, merupakan bentuk gerakan air yang lebih baik dalam budidaya rumput laut (Mubarak, 1982). Arus lebih dapat diramalkan baik arah maupun kekuatannya, dan umumnya hanya satu arah (unidirectional) tergantung pada pasang dan angin musim. Arah arus perlu diketahui untuk menentukan gambaran umum wadah budidaya sehingga sirkulasi air tetap lancar dan terkendali. **Hasil pengukuran kecepatan arus dapat dilihat pada Grafik 4.**



**Grafik 3. Data Pengukuran Kecepatan Arus**

Berdasarkan hasil perhitungan diperoleh nilai rata-rata kecepatan arus dengan kisaran 0.083 – 0.32 m/detik. Dimana kecepatan arus yang tercepat diperoleh pada stasiun 1 sebesar 0.32 m/detik. Adapun kecepatan arus yang lambat diperoleh pada stasiun 4 sebesar 0.083 m/detik. Cepatnya kecepatan arus pada bagian barat Pulau Gili dipengaruhi oleh hembusan angin yang cukup kencang, juga dipengaruhi oleh arus dari Selat Madura. Kecepatan arus pada Pulau Gili masih tergolong sesuai untuk pertumbuhan rumput laut. Mubarak (1982) menjelaskan bahwa kecepatan arus untuk budidaya rumput laut berkisar antara 0.2 – 0.4 m/detik agar tanaman dapat dibersihkan dari kotoran dan suplai nutrisi dapat berjalan dengan baik. (Aslan, 1998) menambahkan kecepatan arus yang lebih dari 0.4 m/detik dapat merusak konstruksi budidaya dan mematahkan percabangan rumput laut. Pergerakan air dianggap sebagai kunci di antara faktor-faktor oseanografi lain karena massa air dapat menjadi homogen dan pengangkutan zat-zat makanan berlangsung lebih baik dan lancar.

Kecepatan arus berperan penting dalam keberhasilan suatu kegiatan budidaya baik pada sistem penjangkaran dan sirkulasi air pengangkutan unsur hara. Pergerakan massa air dapat mencegah terkumpulnya kotoran pada thallus, sehingga aktivitas fotosintesis dapat berjalan dengan baik. Masukan yang diberikan adalah pembersihan organisme pengganggu atau kotoran yang menempel pada instalasi budidaya secara kontinyu (Akbar dkk., 2001).

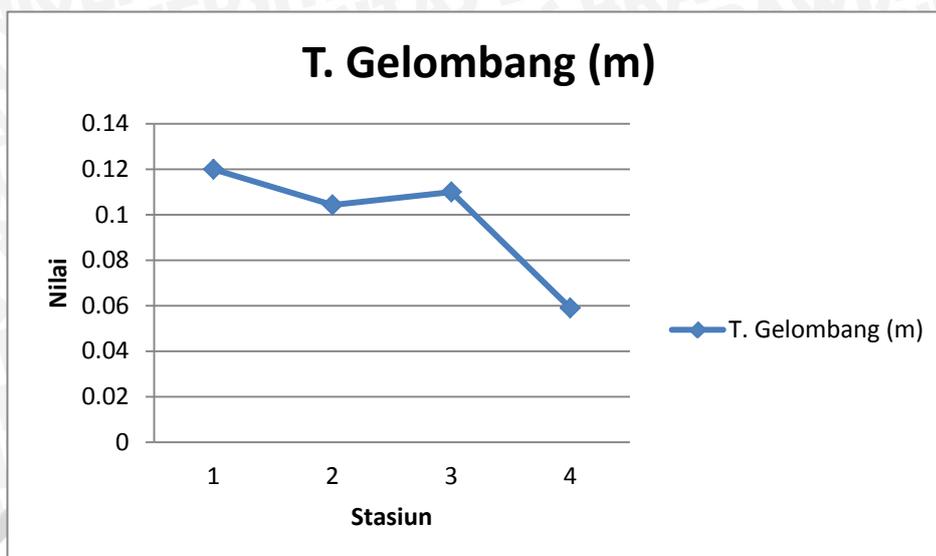
Sulistijo dan Atmadja (1996), menambahkan bahwa pergerakan massa air yang cukup kuat mampu menjaga rumput laut bersih dari sedimen sehingga semua bagian thallus dapat berfungsi untuk melakukan fotosintesis. Semakin cepat arus, maka semakin banyak nutrisi anorganik yang terbawa air dan dapat diserap oleh tumbuhan melalui proses difusi. Pada air yang diam tumbuhan kurang mendapatkan nutrisi, sehingga mengganggu proses fotosintesis. Maka

dari itu benih rumput laut harus ditanam pada daerah dimana terdapat arus yang kuat yaitu pada kisaran 0.2-0.4 m/detik.

#### 4.4.5 Tinggi Gelombang

Gelombang adalah pergerakan naik dan turunnya air laut dengan arah tegak lurus permukaan air laut yang membentuk kurva/grafik. Gelombang laut timbul karena adanya gaya pembangkit yang bekerja pada laut (Kurniawan *et al.*, 2011). Selanjutnya Triatmodjo 1999 *dalam* Nadia *et al.*, 2013 bahwa gelombang di laut dapat dibedakan menjadi beberapa macam yang tergantung pada gaya pembangkitnya. Gelombang tersebut adalah gelombang angin (gelombang yang dibangkitkan oleh tiupan angin), gelombang pasang surut adalah gelombang yang dibangkitkan oleh gaya tarik benda-benda langit terutama gaya tarik matahari dan bulan terhadap bumi), gelombang tsunami (gelombang yang terjadi akibat letusan gunung berapi atau gempa di dasar laut), gelombang kecil (misalkan gelombang yang dibangkitkan oleh kapal yang bergerak).

Tiga faktor yang menentukan karakteristik gelombang yang dibangkitkan oleh angin (Davis, 1991) *dalam* baharudin *et al.*, (2009) yaitu: (1) lama anginnya yang bertiup atau durasi angin, (2) kecepatan angin dan, (3) *fetch* (jarak yang ditempuh oleh angin dari arah pembangkitan gelombang atau daerah pembangkit gelombang). Semakin lama anginnya bertiup, semakin besar jumlah energi yang dapat dihasilkan dalam pembangkitan gelombang. **Data pengukuran tinggi gelombang dapat dilihat pada Grafik 5.**



**Grafik 5. Data Pengukuran Tinggi Gelombang**

Berdasarkan hasil perhitungan diperoleh nilai rata-rata tinggi gelombang dengan kisaran 0.059 – 0.12 m. Tinggi gelombang tertinggi diperoleh pada stasiun 1 dengan tinggi sebesar 0.12 m. Pada stasiun 4 diperoleh tinggi gelombang yang terendah dengan tinggi gelombang sebesar 0.059 m. Tinggi gelombang dibagian barat Pulau Gili terutama dipengaruhi oleh angin, sehingga cenderung lebih tinggi dibandingkan dengan bagian lainnya. Berbeda pada bagian utara Pulau Gili yang cenderung lebih rendah karena wilayah ini memiliki kedalaman yang cukup rendah sehingga ketika gelombang datang terjadi pemecahan gelombang. Tinggi gelombang pada Pulau Gili masih tergolong sedang sehingga masih sesuai untuk pertumbuhan rumput laut. Tinggi gelombang yang dikehendaki bagi suatu kegiatan budidaya adalah lebih kecil dari 0,5 meter (Balitbang SDL P3O LIPI, 1995) sehingga tidak akan merusak konstruksi budidaya.

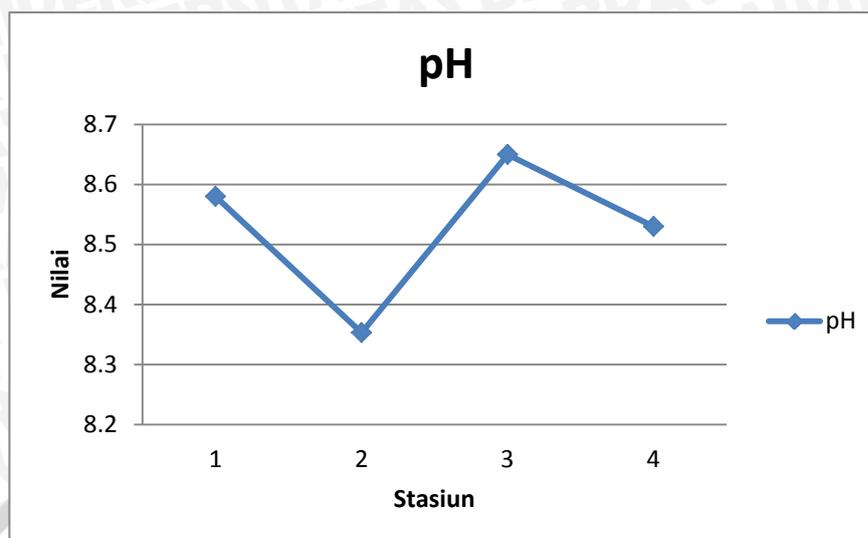
Menurut Hidayat (1990), tingkat hempasan gelombang mempengaruhi pertumbuhan rumput laut, semakin dalam perairan akan semakin kecil hempasan gelombang. Makin besar gerakan air, makin banyak difusi oksigen yang dapat dimanfaatkan untuk respirasi tanaman.

#### 4.4.2 Parameter Kimia

##### 4.4.2.1 pH (*Power of Hydrogen*)

Derajat keasaman menunjukkan aktifitas ion hidrogen dalam larutan tersebut dan dinyatakan sebagai konsentrasi ion hidrogen atau  $\text{pH} = -\log(\text{H}^+)$ . Konsentrasi pH mempengaruhi tingkat kesuburan perairan karena mempengaruhi kehidupan jasad renik. Perairan yang asam cenderung menyebabkan kematian pada organisme. Hal ini disebabkan konsentrasi oksigen akan rendah sehingga, aktifitas pernapasan tinggi dan selera makan berkurang (Ghufron dan Kordi, 2005).

Derajat keasaman merupakan salah satu indikator kondisi perairan yang ideal bagi pertumbuhan dan perkembangan organisme perairan. Organisme perairan dapat hidup ideal dalam kisaran pH asam lemah sampai basa lemah. Kondisi perairan yang bersifat asam kuat ataupun basa kuat akan membahayakan kelangsungan hidup biota karena akan mengganggu proses metabolisme. Perairan dengan kondisi asam kuat akan menyebabkan logam berat seperti aluminium memiliki aktivitas yang meningkat dan bersifat toksik. Namun, keseimbangan amonium dan amoniak akan terganggu apabila pH air terlalu basa. Kenaikan pH di atas netral akan meningkatkan konsentrasi amoniak dan toksik terhadap biota (Kurniawan, 2012). **Data pengukuran pH dapat dilihat pada Grafik 6.**



**Grafik 6. Data Pengukuran pH**

Berdasarkan hasil pengukuran bahwa nilai rata-rata pH berkisar antara 8.35-8.65. Nilai pH tertinggi terdapat di stasiun 3 dengan pH sebesar 8.65. Adapun nilai pH terkecil diperoleh pada stasiun 2 dengan pH sebesar 8.35. pH di perairan pulau Gili masih terbilang normal, karena air laut memiliki kandungan mineral yang tinggi sehingga air laut bersifat basa. Menurut baku mutu pH perairan laut berdasarkan Kep.Men KLH/51/2004, nilai pH yang dibutuhkan pada kegiatan budidaya rumput laut berkisar yaitu 6,5 – 8,5. Ditambahkan oleh Hinga (2002), mengatakan bahwa pada sebagian besar lingkungan pesisir mengalami perubahan 1 unit nilai pH dari 7.5 sampai 8.5, terkadang juga terjadi perubahan dari pH lebih besar dari 9 atau kurang dari 7. Setiap spesies mempunyai batasan dalam beradaptasi terhadap perubahan nilai pH, karena sebagian besar organisme laut mempunyai sesuai pada kisaran pH 7 - 8.5 diluar pada itu dapat mengganggu pertumbuhannya.

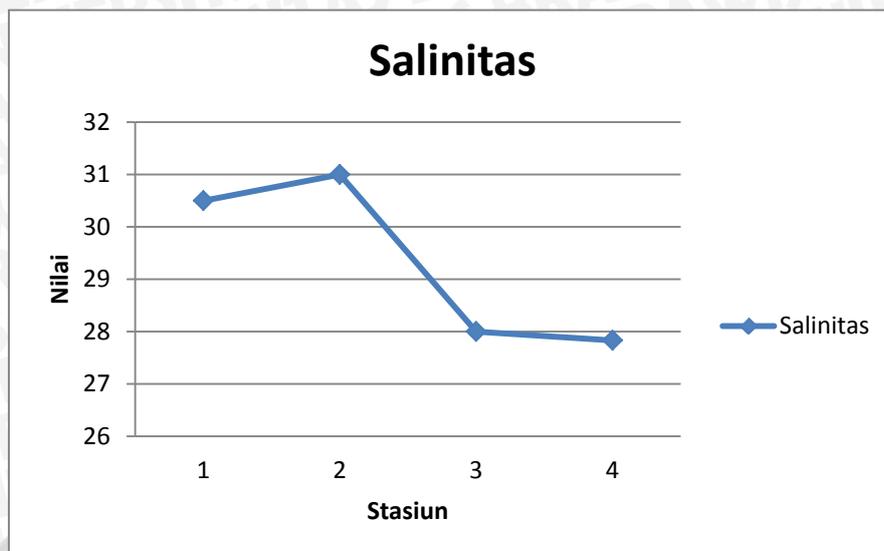
Nilai pH air laut berkisar 7,5 – 8,4 dan semakin rendah ke wilayah pantai karena pengaruh air tawar. Boyd & Lichtkoppler (1979) dalam Mayunar *et al.*, 1995) menyebutkan pH optimal untuk budidaya rumput laut 7,5 – 8,5 (Mubarak *et al.*, 1990 dalam Utojo *et al.*, 2007;).

#### 4.4.2.2 Salinitas (ppt)

Salinitas adalah konsentrasi ion yang terdapat di perairan. Salinitas menggambarkan padatan total di air setelah semua karbonat dikonversi menjadi oksida, semua bromida dan iodida digantikan dengan klorida dan semua bahan organik telah dioksidasi (Effendi, 2003). Salinitas air laut bebas mempunyai kisaran 30-36 ppt, sedangkan daerah pantai mempunyai variasi salinitas yang lebih besar. Semua organisme dalam perairan dapat hidup pada perairan yang mempunyai perubahan salinitas kecil (Hutabarat dan Evans, 1995).

Menurut Kurniawan (2012), salinitas merupakan indikator keberadaan garam-garam di suatu perairan atau total material yang terlarut di dalam air. Salinitas juga dapat diartikan sebagai kadar seluruh ion-ion yang terlarut di dalam air. Pada umumnya, salinitas dihitung dengan satuan ppt (*part per thousand*), yaitu gram material yang terlarut di dalam satu liter air. Klasifikasi air berdasarkan salinitas perairan tersebut antara lain air tawar memiliki salinitas 0-3 ppt, air payau memiliki salinitas 3-30 ppt, dan air laut memiliki salinitas >30 dengan salinitas dalam keadaan normal 35 ppt tergantung pada lokasinya.

Beveridre (1987) dalam Iksan (2005) mengatakan bahwa salinitas perairan untuk organisme laut merupakan faktor lingkungan yang penting. Setiap organisme laut memiliki toleransi yang berbeda terhadap salinitas untuk kelangsungan hidupnya. Salinitas berhubungan erat dengan tekanan osmotik yang mempengaruhi keseimbangan tubuh organisme akuatik. Dinyatakan pula bahwa semakin tinggi kadar garam (salinitas) maka makin besar pula tekanan osmotik pada air. Selain itu salinitas juga berhubungan dengan proses osmoregulasi dalam tubuh organisme. **Data pengukuran salinitas dapat dilihat pada Grafik 7.**



**Grafik 7. Data Pengukuran Salinitas**

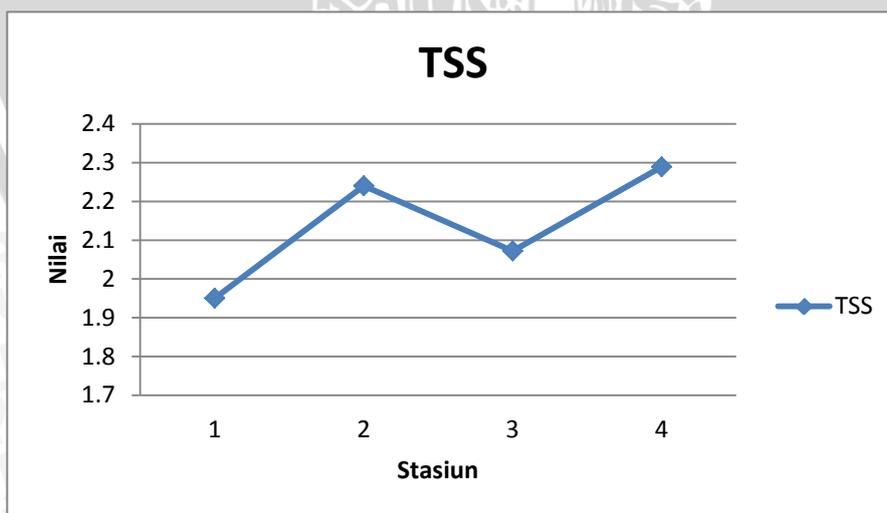
Berdasarkan hasil pengukuran diperoleh nilai rata-rata salinitas berkisar antara 27.83-31 ppt. Salinitas tertinggi diperoleh pada stasiun 2 dengan kandungan salinitas sebesar 31 ppt, sedangkan stasiun 4 merupakan stasiun dengan kandungan salinitas terendah sebesar 27.83 ppt. Lebih tingginya salinitas pada bagian barat dan utara Pulau Gili karena lebih dipengaruhi oleh garam yang masuk dari lautan lepas, sedangkan pada bagian timur dan selatan pulau gili rendah dikarenakan distribusi air laut tidak sebaik pada bagian barat dan utara. Salinitas pada wilayah tersebut masih sangat sesuai untuk budidaya rumput laut. Menurut Dirjenperbud-DKP (2006), untuk kegiatan budidaya rumput laut dapat tumbuh dengan baik pada perairan dengan salinitas antara 28-35 ppt dan salinitas optimumnya 33 ppt Mubarak dkk., (1990).

#### 4.4.2.3 TSS (*Total Suspended Solid*)

Padatan atau residu merupakan bahan yang tersisa setelah air sampel mengalami evaporasi (penguapan) dan pengeringan pada suhu tertentu. Residu total dianggap sebagai kandungan total bahan tersuspensi dan terlarut di dalam perairan sedangkan zat padat tersuspensi (*total suspended solid-TSS*) adalah

semua zat padat (pasir, lumpur, dan tanah liat) atau partikel-partikel serta komponen hidup (biotik) seperti fitoplankton, zooplankton, bakteri, fungi, ataupun komponen mati (abiotik) seperti detritus dan partikel-partikel anorganik yang tersuspensi di dalam air. Zat padat tersuspensi dijadikan tempat berlangsungnya reaksi-reaksi kimia yang heterogen, berfungsi sebagai bahan pembentuk endapan yang paling awal, dan dapat menghalangi kemampuan produksi zat organik di suatu perairan (Kurniawan, 2012).

Padatan tersuspensi ini merupakan bahan-bahan yang tersuspensi ( $\Theta > 1 \mu\text{m}$ ), yang tertahan pada saringan millipore dengan diameter pori  $0.45 \mu\text{m}$ . Keberadaan muatan padatan tersuspensi (MPT) di perairan dapat berupa pasir, lumpur, tanah liat, koloid serta bahan-bahan organik seperti plankton dan organisme lain. ( Effendi, 2003 ; Alaerts dan Santika, 1987 dalam Satriadi dan Widada, 2004). Konsentrasi dan komposisi muatan padatan tersuspensi bervariasi secara temporal dan spatial tergantung pada faktor-faktor fisik yang mempengaruhi distribusi MPT terutama adalah pola sirkulasi air, pengendapan dan resuspensi sedimen. **Data pengukuran TSS dapat dilihat pada Grafik 8.**



**Gambar 8. Data Pengukuran TSS**

Berdasarkan analisis diperoleh nilai rata-rata TSS dengan kisaran 1.95 - 2.289 mg/l. TSS tertinggi diperoleh pada stasiun 4 dengan TSS sebesar 2.289

mg/l, sedangkan TSS terendah diperoleh pada stasiun 1 dengan TSS sebesar 1.95 mg/l. Perbedaan padatan tersuspensi tersebut diduga karena komposisi material dasar perairan dan pergerakan massa air. Rendahnya nilai TSS pada perairan tersebut karena tidak adanya muara sungai yang membawa material-material organik dan non-organik. Total padatan tersuspensi pada perairan pulau Gili masih normal sehingga sesuai untuk budidaya rumput laut.

TSS terdiri dari lumpur dan pasir halus serta jasad renik. Menurut MENKLH/2004 untuk baku mutu TSS di air laut yaitu 80 mg/l.

#### 4.4.2.4 Nitrat ( $\text{NO}_3$ )

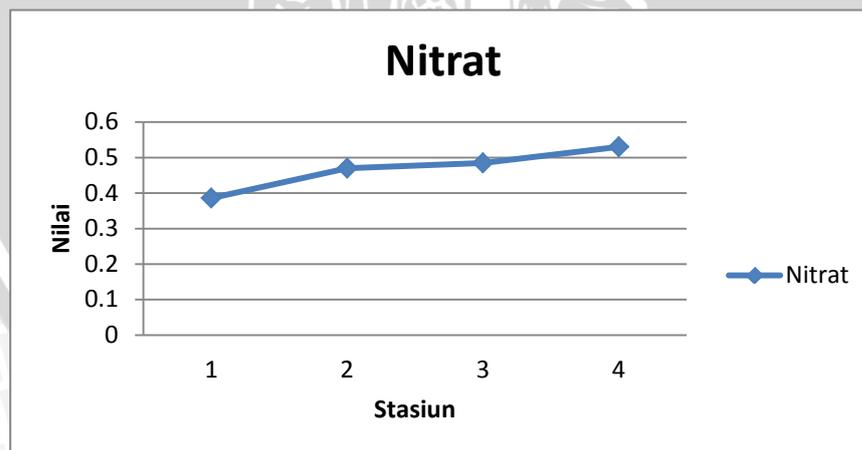
Nitrat merupakan unsur yang berperan dalam menyokong pertumbuhan baik dalam pembentukan protein maupun aktivitas metabolisme. Pertumbuhan biomassa dapat tercapai dengan baik jika variabel ini tercukupi. Walaupun senyawa ini sangat penting bagi pertumbuhan rumput laut, tetapi pada kondisi berlebihan akan menyebabkan peledakan mikroalga lainnya (Basmi, 1999).

Senyawa nitrogen dalam air laut terdapat dalam tiga bentuk utama yang berada dalam keseimbangan yaitu amoniak, nitrit dan nitrat. Jika oksigen normal maka keseimbangan akan menuju nitrat dan sebaliknya jika pada saat oksigen rendah keseimbangan akan menuju amoniak. Dengan demikian nitrat adalah hasil akhir dari oksida nitrogen dalam laut (Hutagalung dan Rozak, 1997).

Elemen penting yang merupakan determinasi produktivitas organik air adalah nitrat. Elemen ini sangat kaya pada kedalaman antara 500 m sampai 1000 m. Pada zona eufotik dipergunakan oleh fitoplankton hingga ke permukaan air. Senyawa nitrit yang terdapat dalam air laut merupakan hasil reduksi senyawa nitrat atau oksidasi amoniak oleh mikroorganisme. Nitrit biasanya ditemukan dalam jumlah yang sangat sedikit di perairan alami, kadarnya lebih kecil dari pada nitrat karena bersifat tidak stabil. Konsentrasi ini dapat meningkat menuju

ke arah perairan pantai dan muara sungai. Meningkatnya kadar nitrit di laut berkaitan erat dengan masuknya bahan organik yang mudah urai (baik yang mengandung unsur nitrogen maupun nitrat). Dengan demikian senyawa nitrit merupakan salah satu indikator pencemaran (Hutagalung *et al.*, 1997 dalam Iksan, 2005).

Nitrogen di perairan dapat berupa nitrogen anorganik dan organik dalam bentuk gas  $N_2$ ,  $NO_2^-$ ,  $NO_3^-$ ,  $NH_3$ , dan  $NH_4^+$ , nitrit maupun nitrat, dan sejumlah N yang berikatan dalam organik kompleks yang berupa protein, asam amino, dan urea. Sumber nitrogen yang dapat dimanfaatkan secara langsung oleh tumbuhan adalah nitrat dan amonia yang merupakan sumber utama nitrogen di perairan. Nitrat adalah bentuk utama dari nitrogen di perairan alami dan merupakan nutrisi utama bagi pertumbuhan tanaman dan alga. Kadar nitrat di perairan tidak tercemar biasanya lebih tinggi daripada kadar ammonia. Amoniak di perairan adalah salah satu sumber nitrogen yang berasal dari hasil samping proses metabolisme perombakan makanan, terutama protein baik dalam bentuk kotoran (feses dan urin). **Data Pengukuran Nitrat dapat dilihat pada Grafik 9.**



**Grafik 9. Data Pengukuran Nitrat**

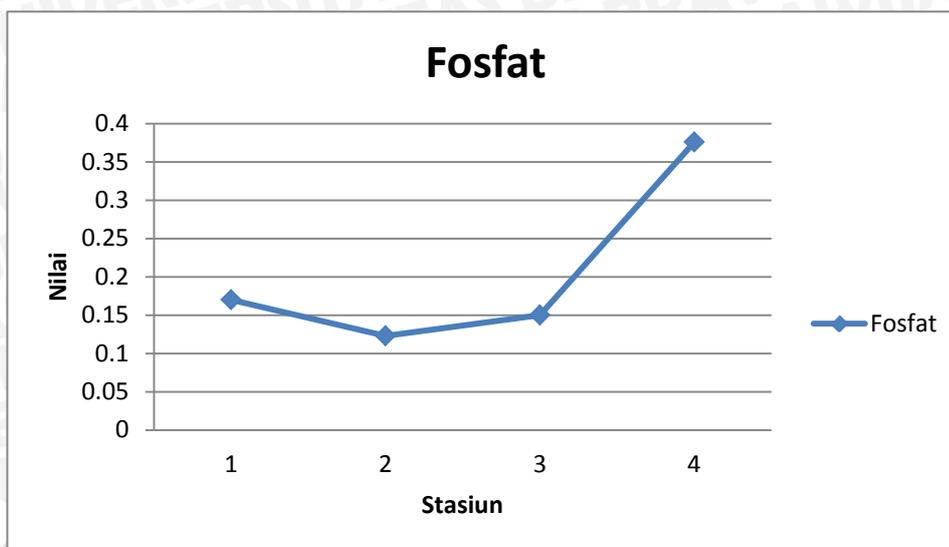
Berdasarkan hasil analisis nitrat ( $NO_3$ ) diperoleh nilai rata-rata dengan kisaran sebesar 0.386-0.53 ppm. Stasiun 4 merupakan stasiun dengan kandungan nitrat tertinggi sebesar 0.53 ppm, sedangkan stasiun 1 merupakan

stasiun dengan kandungan nitrat terendah sebesar 0.21 ppm. Kandungan nitrat pada perairan pulau Gili hampir sama, tingginya nitrat pada stasiun 4 terutama dipengaruhi oleh kegiatan nelayan yang membuang bahan-bahan sisa hasil tangkapan sehingga terjadi dekomposisi bahan organik. Menurut Sulistijo (1987), bahwa kandungan nitrat yang mampu mendukung kehidupan dan pertumbuhan rumput laut adalah lebih besar dari 0,014 ppm. Winanto (2004) menambahkan, kisaran nitrat yang layak untuk organisme yang dibudidayakan sekitar 0,2525 – 0,6645 mg/l.

#### 4.4.2.5 Fosfat ( $PO_4$ )

Rumput laut atau alga sebagaimana tanaman berklorofil lainnya memerlukan unsur hara sebagai bahan baku untuk proses fotosintesis. Untuk menunjang pertumbuhan diperlukan ketersediaan unsur hara dalam perairan. Masuknya material atau unsur hara ke dalam jaringan tubuh rumput laut dengan jalan proses difusi yang terjadi pada seluruh bagian permukaan tubuh rumput laut. Bila difusi makin banyak akan mempercepat proses metabolisme sehingga akan meningkatkan laju pertumbuhan. Proses difusi dipengaruhi oleh faktor lingkungan terutama oleh adanya gerakan air (Doty dan Glenn, 1981).

Hutabarat (2000) dalam Supriharyono (2004) mengatakan bahwa, fosfat merupakan unsur hara dalam perairan yang esensial untuk pertumbuhan tanaman. Fosfat dipergunakan oleh tanaman untuk membangun proteinnya. Tumbuhan dalam air laut memerlukan P sebagai ion  $PO_4$  untuk pertumbuhan yang disebut nutrisi atau unsur hara makro (Brotowidjoyo *et al.*, 1995). **Data pengukuran fosfat dapat dilihat pada Grafik 10.**



**Grafik 10. Data Pengukuran Fosfat**

Berdasarkan hasil analisis kandungan fosfat ( $PO_4$ ) diperoleh nilai rata-rata dengan kisaran sebesar 0.123 - 0.376 ppm. Stasiun 4 merupakan stasiun dengan kandungan fosfat tertinggi sebesar 0.376 ppm, sedangkan stasiun 2 merupakan stasiun dengan kandungan fosfat terendah sebesar 0.123 ppm. Kandungan fosfat pada perairan Pulau Gili masih mendukung untuk kegiatan budidaya, sumber nutrient tersebut dibawa oleh gelombang dan arus secara berkala, tingginya fosfat pada stasiun 4 terutama dipengaruhi oleh kegiatan nelayan yang membuang bahan-bahan sisa hasil tangkapan sehingga terjadi dekomposisi bahan organik. Menurut Law (1969) dalam Syahputra (2005), bahwa perairan dengan kandungan fosfat di atas 0,110 ppm adalah tergolong perairan dengan kriteria subur. Menurut Winanto (2000), bahwa kandungan fosfat yang lebih tinggi dari batas toleransi dapat berakibat terhambatnya pertumbuhan. Kandungan fosfat 0,1011  $\mu\text{g/l}$  - 0,1615  $\mu\text{g/l}$  merupakan batas yang layak untuk normalitas kehidupan organisme budidaya.

Menurut Vollenweider dalam Iksan 2005, berdasarkan kadar ortofosfat, perairan diklasifikasikan menjadi tiga, yaitu perairan oligotrofik yang memiliki

kadar ortofosfat 0,003-0,01 mg/l, perairan mesotrofik memiliki kadar ortofosfat 0,011-0,03 mg/l dan perairan eutrofik memiliki kadar ortofosfat 0,031-0,1 mg/l.

#### 4.4.2.6 CO<sub>2</sub> Bebas (Karbondioksida)

Kesuburan perairan ditentukan oleh jumlah (kadar) karbondioksida terlarut di dalam air. Jumlah karbondioksida yang kurang mencukupi akan mengurangi kesuburan perairan, karena pertumbuhan tumbuhan air tidak subur. Namun, jika jumlah karbondioksida terlalu tinggi dapat mempengaruhi kehidupan hewan-hewan air (ikan dan jasad renik lainnya) menjadi stress. Bahkan, tumbuhan dapat meracuni biota-biota lainnya. Kadar CO<sub>2</sub> terlarut dalam air juga mempengaruhi derajat keasaman (pH) perairan yang selanjutnya akan berpengaruh terhadap kehidupan semua biota perairan (Cahyono, 2001).

Istilah karbondioksida bebas (*free CO<sub>2</sub>*) digunakan untuk menjelaskan CO<sub>2</sub> yang terlarut dalam air, selain yang berada dalam bentuk terikat sebagai ion bikarbonat ( HCO<sub>3</sub><sup>-</sup> ) dan ion karbonat (CO<sub>3</sub><sup>2-</sup>). CO<sub>2</sub> bebas menggambarkan keberadaan gas CO<sub>2</sub> di perairan yang membentuk kesetimbangan dengan CO<sub>2</sub> di atmosfer. Nilai CO<sub>2</sub> yang terukur biasanya berupa CO<sub>2</sub> bebas (Effendi, 2003).

Tumbuhan akuatik, misalnya algae, lebih menyukai karbondioksida sebagai sumber karbon dibandingkan dengan bikarbonat dan karbonat. Bikarbonat sebenarnya dapat berperan sebagai sumber karbon. Namun, didalam kloroplas bikarbonat harus dikonversi terlebih dahulu menjadi karbondioksida dengan bantuan enzim *karbonik anhidrase* ( Boney, 1989).

Kadar karbondioksida diperairan dapat mengalami pengurangan, bahkan hilang, akibat proses fotosintesis, evaporasi air. Perairan yang diperuntukan bagi kepentingan perikanan sebaiknya mengandung kadar karbondioksida bebas < 5 mg/liter. Kadar karbondioksida bebas sebesar 10 mg /liter masih dapat ditolerir oleh organisme akuatik, asal disertai dengan kadar oksigen yang cukup.

Sebagian besar organisme akuatik masih dapat bertahan hidup hingga kadar karbondioksida bebas mencapai sebesar 60 mg/liter (boyd, 1988).

Berdasarkan hasil pengukuran lapang tidak diperoleh nilai karbondioksida bebas seluruh pada stasiun pengamatan. Ini dikarenakan kandungan karbondioksida yang terikat lebih banyak dibandingkan karbondioksida bebas. Tingginya pH pada lokasi tersebut mempengaruhi kandungan karbondioksida terikat, pernyataan tersebut didukung oleh pernyataan Mackereth *et al.*, (1989) dalam Effendi (2003), bahwa pH berkaitan erat dengan karbondioksida dan alkalinitas. Pada pH <5, alkalinitas dapat mencapai nol. Semakin tinggi nilai pH, semakin tinggi pula nilai alkalinitas dan semakin rendah kadar karbondioksida bebas. Lebih lanjut perairan dengan nilai alkalinitas yang terlalu tinggi tidak terlalu disukai oleh organisme akuatik karena biasanya diikuti dengan nilai kesadahan yang tinggi atau kadar garam natrium yang tinggi. Di perairan yang sangat sadah (very hard water), seluruh kandungan karbondioksida tidak terdapat dalam bentuk gas. Di perairan ini terjadi pembentukan kalsium atau magnesium karbonat.

#### 4.5 Analisis Nilai Kesesuaian Perairan

Nilai kesesuaian perairan diperoleh dari pengukuran parameter kualitas perairan baik parameter yang diukur di lapang maupun yang dianalisis di laboratorium. Hasil pengukuran dan analisis parameter kualitas perairan pada Tabel 4. disesuaikan dengan kriteria kesesuaian pada Tabel 1, kemudian hasil pengukuran yang telah disesuaikan dengan kriteria kesesuaian perairan untuk budidaya rumput laut dicocokkan lagi dengan Tabel pembobotan dan skoring dari parameter yang diukur pada Tabel 2, sehingga diperoleh nilai kesesuaian perairan pada Tabel 6. **Nilai kesesuaian perairan selengkapny dapat dilihat pada Tabel 6.**

Langkah-langkah perhitungan nilai kesesuaian perairan dapat dilihat pada Lampiran 3. Adapun nilai kesesuaian perairan dari 4 stasiun pengamatan adalah

## 1. **Sebelah Barat Pulau Gili Ketapang**

### **Stasiun 1**

Nilai kesesuaian perairan pada stasiun 1 diperoleh dengan kisaran 40.94 - 41.96 yang berarti masuk kategori S1 (sesuai) untuk budidaya rumput laut. Stasiun 1.1 terdapat beberapa faktor pembatas yang masih ditolerir adalah kecepatan arus, tinggi gelombang, suhu, nitrat, pH dan kedalaman sedangkan yang sesuai adalah total padatan tersuspensi, kandungan fosfat, kecerahan dan salinitas. Pada stasiun ini tidak ada faktor pembatas yang berat.

Pada stasiun 1.2 batasan-batasan yang perlu mendapat perhatian dalam kegiatan budidaya terutama faktor kedalaman yang tidak sesuai, ketidaksesuaian kedalaman merupakan faktor pembatas yang berat pada stasiun ini, untuk tinggi gelombang, suhu, pH, termasuk cukup sesuai sehingga masih mentolerir untuk pertumbuhan rumput laut, sedangkan yang termasuk kategori sesuai adalah kecepatan arus, kecerahan, salinitas, total padatan tersuspensi dan fosfat.

Pernyataan tersebut didukung oleh Milne, 1979 ; Pillay, 1990 dalam Kankan *et al.*, (2007) beberapa pertimbangan yang perlu diperhatikan dalam penentuan lokasi adalah kondisi teknis yang terdiri dari parameter fisik, kimia dan non teknis yang berupa keamanan. Ditambahkan Hambali *et al.*, (2008), Faktor pembatas ialah faktor yang jika ditemukan didalam penelitian dapat membuat suatu lokasi/ kawasan tidak dapat dijadikan lokasi pembudidayaan, faktor tersebut adalah wilayah/area yang telah ada peruntukan/fungsi permanen, baik didasar maupun dipermukaan perairan.

## 2. Sebelah Utara Pulau Gili Ketapang

### Stasiun 2

Nilai kesesuaian perairan pada stasiun 2 diperoleh nilai sebesar 41.96 . Nilai kesesuaian perairan tersebut termasuk pada kategori S1 (sesuai) untuk budidaya rumput laut. Stasiun 2 terdapat faktor pembatas yang berat yaitu kedalaman, baik itu di stasiun 2.1 , 2. 2, maupun 2.3, sedangkan faktor pembatas yang dapat ditolerir pada kegiatan budidaya antara lain tinggi gelombang, kecepatan arus, suhu, dan nitrat. Adapun parameter yang tidak ada faktor pembatas adalah kecerahan, total padatan tersuspensi, salinitas dan fosfat. Secara teknis kondisi stasiun 2 lebih baik dari pada stasiun 1, ini dilihat dari nilai kesesuaian perairan yang diperoleh lebih tinggi.

Pada stasiun ini dapat dijadikan sebagai lokasi budidaya, terutama pada stasiun 2.2 dan 2.3. Secara umum kualitas perairan pada 2 lokasi ini cukup sesuai, ditambah lagi dengan faktor non teknis yang mendukung kegiatan budidaya. Lokasi ini jauh dari aktivitas manusia seperti buangan limbah domestik dan aktivitas nelayan serta bukan sebagai jalur dan akses pelayaran sehingga lokasi ini bisa digunakan untuk kegiatan budidaya rumput laut. Namun, pada stasiun 2.1 berdekatan dengan pelabuhan pulau gili sehingga gelombang yang dihasilkan oleh perahu akan sedikit mengganggu kegiatan budidaya rumput laut.

Kesesuaian lahan budidaya rumput laut dibangun berdasarkan data kualitas perairan. Pernyataan tersebut didukung oleh Saputra *et al.* (2007), untuk memastikan keberlanjutan usaha budidaya rumput laut maka pengukuran dan pemantauan data kualitas perairan menjadi kunci untuk menghindari terjadinya degradasi lingkungan. Selain itu juga bermanfaat untuk keberlanjutan usaha budidaya, karena telah diketahui bahwa kondisi kualitas perairan sangat menentukan dalam keberhasilan usaha budidaya.



Menurut SNI (2010), keberhasilan dalam usaha budidaya rumput adalah pemilihan lokasi yang tepat, hal ini dapat dimengerti karena pertumbuhan rumput laut ditentukan oleh kondisi perairan yang sesuai. Persyaratan umum lokasi seperti relatif jauh dari muara sungai, perairan tidak tercemar. Ahmad *et al.*, (1996) menambahkan bahwa pengembangan usaha budidaya rumput laut di pesisir dapat dilakukan pada kawasan yang terlindung dari pengaruh arus kuat, gelombang besar dan angin yang kencang.

### 3. Sebelah Timur Pulau Gili Ketapang

#### Stasiun 3

Nilai kesesuaian perairan pada stasiun 3 diperoleh nilai dengan kisaran 38.93-39.95. Nilai kesesuaian tersebut termasuk pada kategori S1 (sesuai) untuk kegiatan budidaya rumput laut. Pada stasiun 3.1 tidak terdapat faktor pembatas yang berat, sedangkan pada stasiun 3.2 terdapat faktor pembatas yang berat yaitu kedalaman. Adapun faktor pembatas yang masih bisa ditolerir pada stasiun ini antara lain tinggi gelombang, kecepatan arus, suhu, salinitas, nitrat dan fosfat, kecuali salinitas pada stasiun 3.2 yang bukan faktor pembatas yang berat, sedangkan untuk parameter yang tidak ada pembatasnya adalah kecerahan, total padatan tersuspensi, dan kedalaman. Pada lokasi ini secara umum kualitas perairan sudah cukup sesuai untuk kegiatan budidaya, selain lokasi yang cukup jauh dari pemukiman warga lokasi ini juga terlihat lebih kosong dari kegiatan masyarakat.

Kegiatan budidaya rumput laut dilokasi ini terbilang sesuai karena dari kualitas perairan sangat mendukung budidaya dan tidak termasuk wilayah transportasi pelayaran laut. keadaan ini juga didukung oleh jarak yang cukup jauh dari pemukiman dan aktivitas perkapalan.

Penetapan lokasi budidaya harus memperhatikan faktor lingkungan. Menurut Ambas (2006), beberapa faktor lain yang juga perlu dipertimbangkan

adalah lokasi harus bebas dari bahan tecemar yang mungkin berasal dari buangan industry, rumah tangga dan tumpahan minyak. Lokasi budidaya harus jauh dari arus lalu lintas yang ramai dan tidak digunakan sebagai daerah penyebrangan sehari-hari, bila tidak akan merusak konstruksi dan tanaman yang kita pelihara, serta lokasi yang cukup strategis untuk pemasaran rumput laut.

Lokasi tersebut sangat mendukung untuk kegiatan budidaya, berdasarkan Masak *et al.*, (2010), Lahan perairan untuk budidaya rumput laut harus bebas dari bahan pencemar, baik dari kegiatan pertanian, pemukiman, industri, jauh dari muara sungai. Limbah pestisida dan logam berat akan sangat menurunkan mutu dan berbahaya bagi konsumen apabila terakumulasi dalam jaringan rumput laut.

#### **4. Sebelah Selatan Pulau Gili Ketapang**

##### **Stasiun 4**

Nilai kesesuaian perairan pada stasiun 4 diperoleh dengan kisaran 33.96 - 40.94. Nilai kesesuaian perairan stasiun 4 termasuk kategori S1 (sesuai) untuk kegiatan budidaya rumput laut. Stasiun ini memiliki faktor pembatas yang berbeda, dimana pada stasiun 4.1 faktor pembatas yang berat yaitu kedalaman, sedangkan faktor pembatas yang masih bisa ditolerir adalah tinggi gelombang, kecepatan arus, suhu, dan nitrat. Sedangkan total padatan tersuspensi, salinitas, kecerahan dan fosfat merupakan parameter yang tidak ada faktor pembatas yang berarti terhadap kegiatan budidaya rumput. Stasiun 4.3 terdapat faktor pembatas yang berat antara lain tinggi gelombang, kecepatan arus, kecerahan sedangkan untuk faktor yang masih bisa ditolerir adalah salinitas, suhu, pH, sedangkan kedalaman, kecerahan, fosfat, dan total padatan tersuspensi adalah faktor yang tidak ada pembatasnya. Stasiun 4.2 terdapat faktor pembatas yang berat antara lain: tinggi gelombang, kecepatan arus, kecerahan sedangkan untuk faktor pembatas yang dapat ditolerir adalah suhu, nitrat, dan pH. Adapun

parameter yang tidak ada faktor pembatas yang berarti diantaranya total padatan tersuspensi, salinitas, fosfat, dan kedalaman.

Stasiun 4.1 4.2 dan 4.3 secara kualitas perairan mendukung kegiatan budidaya karena masih mentoleransi faktor pembatas. lokasi ini dekat dengan pemukiman terutama pada stasiun 4.2 dan 4.3.

Kondisi lokasi tersebut didukung oleh pernyataan Akma *et al.*, (2008), bahwa lokasi budidaya harus terlindung dari ancaman pencemaran seperti buangan limbah industri, aktivitas pertanian dan limbah rumah tangga; dan terlindung dari hilir mudik lalu lintas kapal karena selain akan menimbulkan riak-riak gelombang juga buangan kapal (minyak, solar, dan lain-lain) akan mencemari area pemeliharaan.

Indriani dan Sumiarsih (1999) menyatakan untuk memperoleh hasil yang memuaskan dari budidaya rumput laut hendaknya dipilih lokasi yang sesuai dengan ekobiologi (persyaratan tumbuh) rumput laut sebagai berikut, (1) lokasi budidaya harus bebas dari pengaruh angin topan, (2) tidak mengalami fluktuasi salinitas yang besar, (3) mengandung unsur hara untuk pertumbuhan, (4) perairan harus bebas pencemaran industri maupun rumah tangga dan, (5) lokasi harus mudah dijangkau.

#### **4.6 Sosial Budaya Masyarakat**

Dari hasil wawancara dengan beberapa warga sekitar di Pantai Pulau Gili Ketapang diperoleh beberapa informasi terkait sosial budaya masyarakat secara umum antara lain :

##### **1. Informasi penduduk**

Masyarakat yang menempati pulau Gili sangat banyak dan padat, itu terlihat dari pulau yang terisi penuh oleh bangunan-bangunan (rumah). Di setiap sudut pulau ditempati oleh penduduk sehingga jumlah penduduknya cukup banyak.

Penduduk Gili sebagai besar masyarakatnya sebagai nelayan bahkan setiap kepala keluarga memiliki perahu motor untuk melaut. Tidak heran, jika masyarakat Gili memiliki taraf ekonomi yang cukup baik.

## 2. Suku yang menempati wilayah tersebut

Terkait dengan suku yang menempati pulau gili, rata-rata berasal dari suku Madura dan bahasa sehari-hari mereka adalah bahasa Madura (bukan bahasa jawa) walaupun secara administratif masih masuk daerah probolinggo.

## 3. Tingkat pendidikan

Dari hasil wawancara tingkat pendidikan masyarakat pulau gili lebih banyak lulusan sekolah dasar dibandingkan lulusan tingkatan SMP, SMA apalagi yang kuliah. Di pulau Gili hanya terdapat 1 sekolah dasar dan 1 SMP, Sedangkan Sekolah Menengah atas tidak ada. Lokasi yang jauh dari sekolah yang menyebabkan masyarakat disana tidak melanjutkan pendidikan yang lebih tinggi.

## 4. Pengelolaan Pulau Gili

Penduduk pulau Gili memiliki struktur organisasi dalam pengelolaan wilayahnya. Terbukti dengan adanya kelompok masyarakat pengawas. (KOPMASWAS). Kelompok ini memiliki peran yang cukup signifikan terhadap pengelolaan pulau Gili, baik untuk urusan perikanan maupun wisata yang ada di pulau gili. sehingga kerusakan-kerusakan wilayahnya dapat terhindar dengan adanya kelompok tersebut. Kondisi sosial masyarakat yang kondusif memungkinkan perkembangnya usaha budidaya rumput laut. Oleh karena itu, kondisi sosial masyarakat Pulau Gili mendukung kegiatan budidaya rumput laut.

Menurut Nurmalasari (2001), sejalan dengan penambahan penduduk dan peningkatan kegiatan pembangunan sosial-ekonomi, "nilai" wilayah pesisir terus bertambah. Konsekuensi dari tekanan terhadap pesisir ini adalah masalah pengelolaan yang timbul karena konflik pemanfaatan yang timbul akibat berbagai kepentingan yang ada di wilayah pesisir. Keberhasilan pengembangan

masyarakat sebagai bagian dari pengelolaan pesisir dan laut sangat tergantung pada ketepatan kebijakan yang diambil. Kebijakan yang dikembangkan dengan melibatkan dan memperhatikan kepentingan masyarakat dan menjamin keberhasilan pengelolaan sumber daya alam dan wilayah. Keterlibatan masyarakat sangat diperlukan karena akan menghasilkan kebijakan yang disesuaikan dengan potensi, aspirasi dan kepentingan masyarakat. Kebijakan yang berbasis pada potensi masyarakat akan mendorong keterlibatan masyarakat dalam pemanfaatan dan perlindungan sumber daya alam. Selain itu juga memberikan keuntungan ganda : pertama, dengan mengakomodasi aspirasi masyarakat maka pengelolaan pesisir dan laut akan menarik masyarakat sehingga akan mempermudah proses penataan. Kedua, memberikan peluang bagi masyarakat untuk ikut bertanggung jawab atas keamanan pesisir laut. Selain itu yang lebih penting lagi adalah adanya upaya untuk meningkatkan kepentingan hakiki masyarakat yaitu kesejahteraan.

#### **4.7 Sarana dan Prasarana**

Lokasi budidaya sebaiknya berdekatan dengan sarana dan prasarana perhubungan yang memadai untuk memudahkan dalam pengangkutan bahan, bibit, hasil panen dan pemasarannya. Tersedianya sarana dan prasarana seperti bahan-bahan konstruksi berupa tali utama (polyethelene (PE) No. 8), tali rentang (polyethelene (PE) No. 5), tali jankar/pemberat (polyethelene No. 10), tali Pengikat (polyethelene No. 2) adalah untuk mengikat bibit rumput laut, pelampung utama dari stereofom (Gabus) berbentuk segi empat (uk. 50 x 50 x 30 Cm), dibungkus waring halus sehingga tidak mudah rusak, pelampung kecil dari bola plastik kecil Uk. Ø 10 cm, sarana produksi berupa bibit rumput laut, sarana operasional berupa perahu akan mendukung dan mempermudah dalam kegiatan budidaya rumput laut, tempat pemasaran.

Adapun hasil analisis lapang sarana dan prasarana Pulau Gili ketapang dalam menunjang kegiatan budidaya rumput laut:

1. Ketersediaan bahan konstruksi

Bahan-bahan konstruksi dalam budidaya tidak terlalu banyak dan tidak terlalu sulit untuk menemukannya. Bahan yang digunakan adalah bahan yang umumnya digunakan oleh nelayan dalam menangkap. Oleh karena itu, bahan-bahan konstruksi tersebut masih dapat dijangkau dan tersedia di Pulau Gili (KOPMASWAS) maupun disekitar Pulau Gili (mayangan) yang jarak tempuh 30 menit.

2. Sarana produksi

Sarana produksi berupa bibit rumput laut dapat diperoleh dari Madura maupun di Situbondo. Bibit rumput laut selanjutnya bisa diperoleh dan diambil dari hasil budidaya rumput laut.

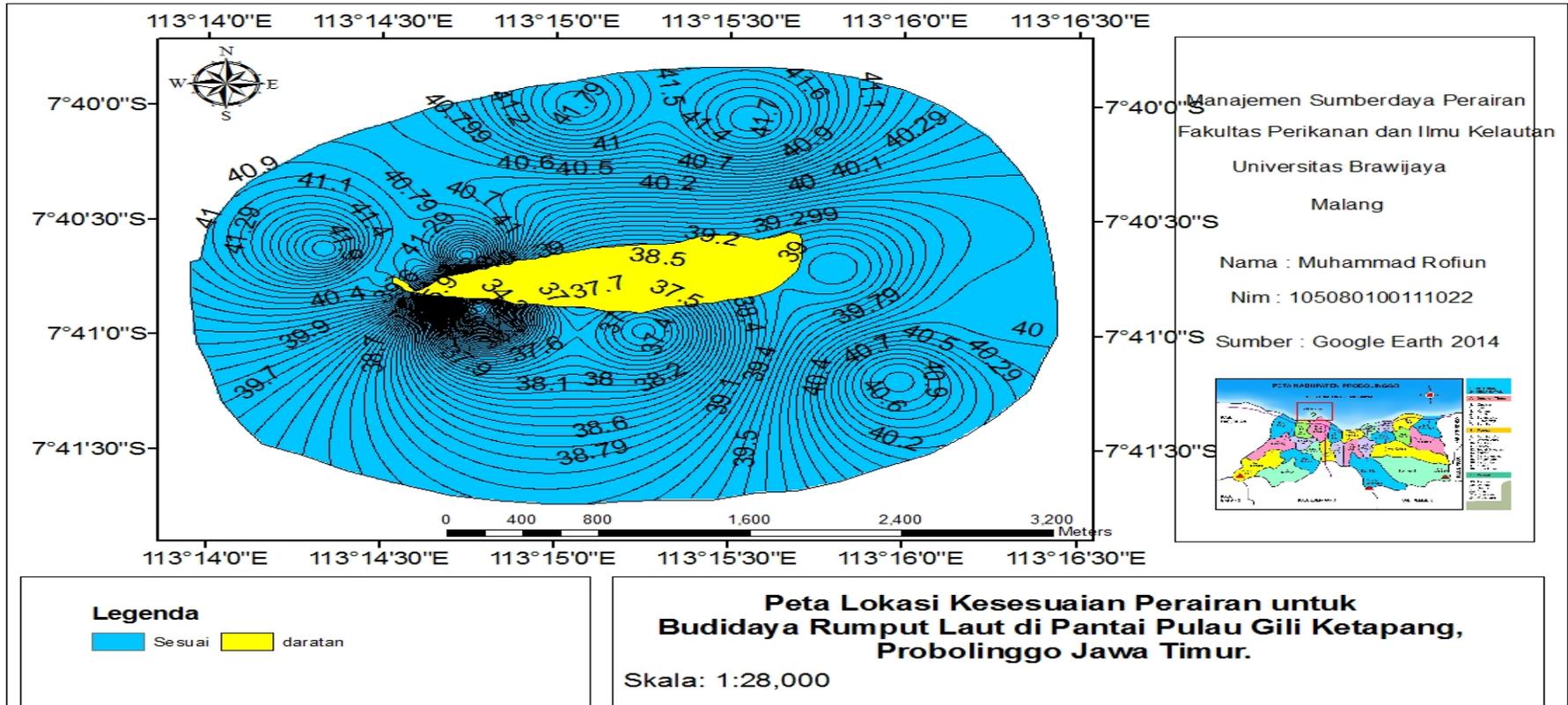
3. Sarana operasional

Sarana operasional berupa perahu dapat terpenuhi, karena sebagian besar penduduk Pulau Gili Ketapang bekerja sebagai nelayan. Perahu tersebut dapat digunakan untuk mengangkut rumput laut baik saat penanaman maupun saat pemasaran.

4. Pemasaran

Lokasi pemasaran rumput laut dipasarkan pada Tempat Pelelangan Ikan (TPI) Mayangan yang merupakan sentra produksi perikanan di Probolinggo. Kebutuhan rumput laut yang semakin meningkat tentu saja akan mempercepat dalam proses pemasarannya serta didukung dengan akses yang mudah dan cepat sehingga lokasi tersebut mendukung untuk kegiatan budidaya rumput laut.

4.8 Peta Sebaran Lokasi Kesesuaian Perairan untuk Budidaya Rumput Laut di Pantai Pulau Gili Ketapang, Probolinggo Jawa Timur

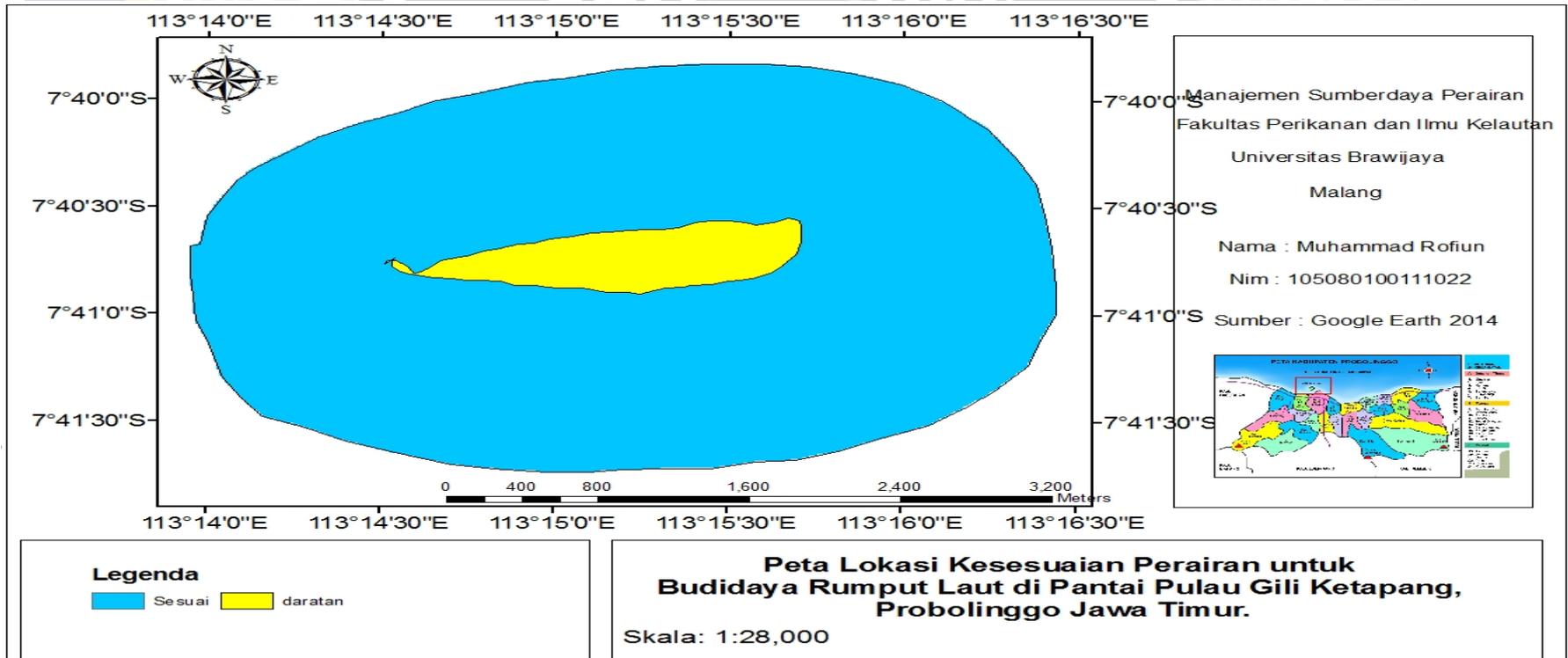


Gambar 4. Peta Sebaran Lokasi Kesesuaian Perairan untuk Budidaya Rumput Laut di Pantai Pulau Gili Ketapang, Probolinggo Jawa Timur

Contour pada Gambar. 4 menunjukkan pola sebaran nilai kesesuaian perairan untuk budidaya rumput laut di pantai pulau gili ketapang probolinggo dengan tujuan untuk mengetahui sebaran nilai kesesuaian perairan pada lokasi yang tidak digunakan sebagai lokasi pengukuran sampel. Terlihat bahwa nilai sebaran pada masing-masing lokasi berbeda, nilai sebaran tersebut cukup variatif berkisar 33.96-41.96. Nilai sebaran perairan Pulau Gili termasuk pada tingkatan tidak sesuai sampai sesuai untuk kegiatan budidaya rumput laut.



4.9 Peta Lokasi Kesesuaian Perairan untuk Budidaya Rumput Laut di Pantai Pulau Gili Ketapang, Probolinggo Jawa Timur



## 5. KESIMPULAN DAN SARAN

### 5.1 Kesimpulan

Dari hasil penelitian tentang analisis kesesuaian perairan untuk budidaya rumput laut di Pantai Pulau Gili Ketapang Probolinggo, Jawa Timur dapat disimpulkan bahwa :

1. Kondisi kualitas perairan Pantai Pulau Gili Ketapang berdasarkan parameter fisika dan kimia umumnya dalam kriteria yang baik dan masih tergolong alami (belum tercemar) sehingga memungkinkan untuk mengembangkan kegiatan budidaya rumput laut.
2. Nilai kesesuaian perairan lokasi penelitian di Pantai Pulau Gili Ketapang dari 4 stasiun pengamatan diperoleh tingkat kesesuaian perairan yang sesuai untuk budidaya rumput laut.

### 5.2 Saran

Adapun saran yang perlu dilakukan untuk menunjang penelitian ini :

1. Melakukan penyuluhan terkait lokasi budidaya rumput laut
2. Melakukan penelitian pada saat musim hujan dan musim kemarau agar diketahui perbedaan kualitas perairan kedua musim sehingga dapat melengkapi informasi untuk kegiatan budidaya rumput laut.
3. Melakukan penelitian dengan menambahkan parameter biologi
4. Metode *longline* adalah metode budidaya rumput laut yang cocok digunakan di Pulau Gili Ketapang.



## DAFTAR PUSTAKA

- Apriyana, D. 2006. *Studi hubungan Karakteristik Habitat terhadap Kelayakan pertumbuhan dan kandungan Karagenan Alga Eucheuma spinosum di Perairan kecamatan Bluto Kabupaten Sumenep*. Program Pascasarjana, Institut Pertanian Bogor. Bogor.
- Afriyanto, E dan E. Liviawaty. 1991. *Teknik Pembuatan Tambak Udang*. Penerbit Kanisius. Yogyakarta.
- Agrifishery, M. 2010. *Pengukuran Salinitas Menggunakan Alat Ukur Refrakrometer*. Penerbit PT Ichtar Baru – Van Hoes, Jakarta.
- Agustira, R, K.S. Lubis. Jamilah. 2013. *Kajian Karakteristik Kimia Air, Fisika Air dan Debit Sungai Pada Kawasan DAS Padang Akibat Pembuangan Limbah Tapioka*. Jurnal Online Agroekoteknologi Vol.1, No.3, Juni 2013. ISSN No. 2337- 6597.
- Ahmad,T., Mustafa,. Hanfi . 1996. *Konsep Pengembangan Desa Pantai Mendukung Keberlanjutan Produksi Perikanan Pesisir*. Dalam Poernomo, A., H.E. Irianto, S. Nurhakim, Murniyati, dan E. Pratiwi (eds). Prosiding Rapat Kerja Teknis Peningkatan Visi Sumberdaya Manusia Peneliti Perikanan Menosong Globalisasi IPTEK, Serpong, 19-20 November 1996. Badan Litbang Pertanian, Pulsitbang Perikanan, Jakarta hlm. 91-106.
- Akbar, S., Sudaryanto. 2001. *Pembenihan dan Pembesaran Kerapu Bebek*. Penerbit Penebar Swadaya, Jakarta.
- Akmal dan Raharjo, S., 2008. *Teknologi Budidaya Rumput Laut*. Direktorat Jendral Budidaya. Takalar. 103.
- Ambas, I. 2006. *Pelatihan Budidaya Rumput Laut*. Yayasan Matirosatti: Makssar.
- Anggadiredja. J. T., A. Zalnika., H. Purwanto dan S. Istini. 2006. *Rumput Laut. Pembudidayaan, Pengelolaan dan Pemasaran Komoditas Perikanan Potensial*. Penerbit Penebar Swadaya, Jakarta.
- APHA. 1985. *Standart Methods for the Examination of Water and Wastewater 16 th Edition*. Amrican Public Health Association. Washington.
- APHA, AWWA, WPCF. 1989. *Standar Methods. For The Examination of Water and Waste Water*. L. S. Clesceri., A. E. Greenberg, R. R. Trussel (ed). 17th Edition, Washington D.C.
- Ariyati, R.S., L. Syarani., E. Arini. 2007. Analisis Kesesuaian Perairan Pulau Karimun Jawa dan Pulau Kemujan sebagai Lahan Budidaya Rumput Laut Menggunakan Sistem Informasi Geografis. Jurnal Pasir Laut. Vol 3. No. 1 Juli 2007: 27-45

- Aslan, M. L. 1998. *Budidaya Rumput Laut*. Penerbit Kanisius. Yogyakarta. 105 hlm.
- Atmadja W,S. 1996. *Pengenalan Jenis Algae Merah. Di dalam: Pengenalan Jenis-Jenis Rumput Laut Indonesia*. Jakarta: Pusat Penelitian dan Pengembangan Oseanologi, Lembaga Ilmu Pengetahuan Indonesia. hlm 147 – 151
- Baharuddin, J. I. Pariwono, I.W. Nurjaya. 2009. *Pola Transformasi Gelombang dengan Menggunakan Model RCPwave pada Pantai Bau-Bau, Provinsi Sulawesi Utara*. E-jurnal Ilmu dan Teknologi Tropis, Vol 1, No 2, Hal 60-71
- Barsanti, L., P. Gualtari, 2006. *Algae Anatomy, Biochemistry, and Biotechnology*. Taylor & Francis. New York. USA
- Basmi, J. 1999. *Ekosistem Perairan : Habit dan Biota*. Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan. Institut Pertanian Bogor: Bogor.
- Boney, A.D. 1989. *Pyhtoplankton*. Second edition. Edward. Arnold, London. 118 p.
- Boyd, C. E. 1988. *Water Quality In Warmwater Fish Ponds*. Fourth Printing. Auburn University Agricultural Experiment Station., Alabama, USA. 359 p.
- Brotowijoyo, M. D., Dj. Tribawono., E. Mulbyantoro. 1995. *Pengantar Lingkungan Perairan dan Budidaya Air*. Penerbit Liberty, Yogyakarta.
- Cahyono, B. 2001. *Budidaya Ikan di Perairan Umum*. Kanisius. Yogyakarta
- Departemen Kelautan dan Perikanan. 2002. *Modul Sosialisasi dan Orientasi Penataan Ruang, Laut, Pesisir dan Pulau-Pulau Kecil*. Ditjen Pesisir dan Pulau-Pulau Kecil. Direktorat Tata Ruang Laut, Pesisir dan Pulau-Pulau Kecil, Jakarta.
- Dinas Kelautan dan Perikanan. 2005. *Potensi Budidaya Rumput Laut Kepulauan Karimunjawa Kabupaten Jepara*. Semarang
- Badan Pusat Statistik. 2011. **Kecamatan Sumberasih Dalam Angka**. Badan Pusat Statistik Kabupaten Probolinggo. Kabupaten Probolinggo.
- Balitbang Sumberdaya Laut Pusat Penelitian dan Pengembangan Oseanologi LIPI. 1995. *Laporan Survey Pengembangan Model Prototipe Kelautan*. Jakarta: Puslitbang Oseanologi LIPI.
- Dinas Perikanan Dan Kelautan Kabupaten Probolinggo. 2011. **Potensi Perikanan Kabupaten Probolinggo**. Dinas Perikanan dan Kelautan Kabupaten Probolinggo. Kabupaten Probolinggo.
- Direktorat Jendral Perikanan Budidaya. 2005. *Profil Rumput laut di Indonesia*. Direktorat Pembudidayaan Departemen Kelautan dan Perikanan.

- Ditjen. Perikanan Budidaya-DKP. 2006. *Profil Rumput Laut di Indonesia*. Direktorat Jenderal Perikanan Budidaya Departemen Perikanan dan Kelautan.
- Doty, M.S., E. P. Glenn. 1981. *Aquatic Botany. Photosynthesis and Respiration of the Tropical Red Seaweeds, Eucheuma striatum (Tambalang and Elkhorn Varieties) and E. denticulatum*. Elsevier Scientific Publishing Company. Amsterdam.
- Effendi, H. 2003. *Telaah Kualitas Air: Bagi Pengelolaan Sumber Daya dan Lingkungan Perairan*. Kanisius : Yogyakarta.
- FAO. Food Agricultural Organization 1989. *Site Selection of Eucheuma spp.*
- Ghufran, M., H. Kordi. 2010. *A to Z Budidaya Biota Akuatik untuk Pangan, Kosmetik, dan Obat-obatan*. Lily Publisher. Yogyakarta.
- Ghufron. M., H. Kordi. 2005. *Budidaya Ikan Laut di Keramba Jaring Apung*. Penerbit Rineka Cipta, Jakarta.
- Hambali, M., Y.V. Jaya., H. Irawan. 2008. *Aplikasi SIG untuk Kesesuaian Kawasan Budidaya Rumpu Laut Eucheuma cottonii dengan Metode Lepas Dasar di Pulau Mantang, Kecamatan Mantang, Kabupaten Bintan*. Jurnal.
- Hendrawati, T.H. Pribadi, N.N Rohmah. 2007. *Analisis Kadar Phosphat dan N-Nitrogen pada Tambak Air Payau Akibat Rembesan Lumpur Lapindo di Sidoarjo, Jawa Timur*. Program Studi Kimia FST UIN Syarif Hidayatullah Jakarta Badan Riset Kelautan dan Perikanan, Pasar Minggu Jakarta Selatan.
- Hidayat, A. 1994. *Budidaya Rumput Laut*. Usaha Nasional. Surabaya
- Haryadi, S., Suryadiputra ., B.Widigdo. 1992. *Limnologi. Metode Kualitas Air*. FPIK IPB. Bogor.
- Hinga, K. R. 2012. *Effect of pH on Coastal Marine Phytoplankton*. Marine Ecology Progress Series 238: 281-300.
- Husaini, M. 2006. *Rumput Laut: pemanfaatan dan pemasarannya. Dalam Diseminasi Teknologi dan Temu Bisnis Rumput Laut*, Makassar 11 September 006. Badan Riset Kelautan dan Perikanan. Departemen Kelautan dan Perikanan, 35 hlm.
- Hutabarat, S., S. M.Evans. 1995. *Pengantar Oceanografi*. Universitas Indonesia Press, Jakarta.
- Hutagalung H. P., A. Rozak. 1997. *Penentuan Kadar Nitrat. Metode Analisis Air Laut, Sedimen dan Biota*. H. P Hutagalung, D. Setiapermana dan S. H. Riyono (Editor). Pusat Penelitian dan Pengembangan Oceanologi. LIPI, Jakarta.

Iksan. 2005. Thesis. *Kajian pertumbuhan, Produksi Rumput Laut (Euचेuma cottonii) dan Kanungan Karaginan pada Berbagai Bobot Bibit dan Asal Thalys di Perairan Desa Guruaping Oba Maluku Utara*. Program Pascasarjana. IPB. Bogor.

Indriani, H., E. Sumiarsih. 1999. *Budidaya, Pengolahan, dan Pemasaran Rumput Laut (cetakan 7)*, Penebar Swadaya, Jakarta.

Jaya, I., A. Rasyid. 2009. *Kajian Kondisi Oceanografi untuk Kelayakan Budidaya Beberapa Spesies Rumput Laut di Perairan Pantai Barat Sulawesi Selatan*. Fakultas Kelautan dan Perikanan Universitas Hasanuddin. Torani (jurnal ilmu kelautan dan perikanan) vol. 19 (3) Desember 2009: 129-136.

Kadi, A., Atmadja. 1988. *Rumput Laut Jenis Algae. Reproduksi, Produksi, Budidaya dan Pasca Panen. Proyek Studi Potensi Sumberdaya Alam Indonesia*. Jakarta: Pusat penelitian dan Pengembangan Oseanologi. Lembaga Ilmu Pengetahuan Indonesia. 101 hlm.

Kadi, A. 2004. *Potensi Rumput laut di beberapa perairan Pantai Indonesia*. Jurnal. Oseana, Volume XXIX, Nomor 4 tahun 2004: 25-36 . ISSN 0216-1877

Kankan, A.L. 2006. *Studi Penentuan Lokasi Untuk Pengembangan Budidaya Laut Berdasarkan Parameter Fisika, Kimia dan Biologi di Teluk Kupang, Nusa Tenggara Timur*. Tesis. Program Pasca Sarjana. UNDIP.

Kankan, A.L ., A. Hartoko ., Suminto. 2007. *Studi Penentuan Lokasi untuk Pengembangan Budidaya Laut Berdasarkan Parameter Fisika, Kimia dan Biologi di Teluk Kupang, Nusa Tenggara Timur*. Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan. UNDIP.

Kementrian Lingkungan Hidup (KLH). 2004. *Keputusan Menteri KLH No. 15/2004 Tentang Baku Mutu Lingkungan*. KLH Jakarta.

Kementerian Perdagangan Lingkungan Hidup. 2011. *Rumput Laut dan Turunannya*. DJPEN/MJL/002/10/2011 Edisi Oktober. Warta Ekspor.

Kepala Penyuluhan Kelautan dan Perikanan . 2011. *Penyuluhan Budidaya Rumput Laut*. Jakarta.

Kordi, M . 2010. *A to Z Budidaya Biota Akuatik untuk Pangan, Kosmetik, dan Obat-Obatan*. Andi Offset, Yogyakarta.

Kurniawan, A. 2012. *Penyakit Aquatik*. UBB Press. Pangkalpinang . Lampung

Kurniawan, R., Habibie., M.N Suratno. 2011. *Meteorologi dan Geofisika*, 2 (3): 221-232.

Kurniawan, R., Habibie., M.N. Suratno. 2011. *Variasi Bulanan Gelombang Laut di Indonesia*. Puslitbang BMKG. Jakarta.

- Laili, N.A . 2004. Studi Analisis Kesesuaian Tambak dengan Memanfaatkan Teknologi Penginderaan Jauh dan Sistem Informasi Geografis di Kabupaten Lampung Timur. Skripsi. Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan. IPB. Bogor.
- Luning, K. 1990. *Seaweed Their Environment*. Biogeography and Ecophysiology. John Wiley and Sons. Inc.
- Masak, P.R.P., A.I.J. Asaad., Hasnawi., A.M.Pirzan, M. Lanuru. 2010. *Analisis Kesesuaian Perairan Lahan untuk Pengembangan Budidaya Rumput Laut di Gusung Batua, Pulau Badi Kabupaten Pangkep, Sulawesi Selatan*. Balai Riset Perikanan Budidaya Air Payau. Fakultas Ilmu Kelautan dan Perikanan. UNHAS, J. Ris. Akuakultur Vol. 5 No.2 Tahun 2010: 299-316
- Mayunar, P., P.T. Imanto. 1995. *Pemilihan Lokasi Untuk Budidaya Ikan Laut. Prosiding Temu Usaha Permasalah Teknologi Keramba Jaring Apung Bagi Budidaya Laut*. Pusat Penelitian dan Pengembangan Perikanan. Badan Penelitian dan Pengembangan Pertanian FKPPA Agri-Business Club.
- Morain, S. 1999. *GIS Solution in natural Resource Management: Balancing the Technical-Political Equation*. On word Press. USA, 361 pp.
- Mspuh, J. 2009. " *Suhu Suatu Perairan Yang Optimal Yaitu Kisaran 25 – 32°C*". Jurnal Penelitian Perikanan Indonesia, **11 (7)** :7-12. <http://etnize.wordpress.com/2009/07/01/definisi-air/> [Akses 30 Mei 2013]
- Mubarak, H., Ilyas, S., Ismail, W., Wahyuni, I.S., Hartati, S.H., Pratiwi E., Jangkaru, Z., & Arifuddin, R. 1990. *Petunjuk Teknis Budidaya rumput laut*. Pusat Penelitian dan Pengembangan Perikanan, PHP/KAN/PT/13/1990, Jakarta, 93 hlm.
- Nadia, P., M. Ali., Besperi. 2013. Pengaruh Angin terhadap Tinggi Gelombang pada Struktur Bangunan Breakwater di Tapak Paderi Kota Bengkulu. Fakultas Teknik UNUB. Bengkulu. *Jurnal Inersia Vol.5 No.1*
- Neksidin., U.K. Pamgerang., Emiyarti. 2013. *Studi Kualitas air Untuk Budidaya Rumput Laut (Kappaphycus alvarezii) di Perairan Teluk Kolono Kabupaten Konawe Selatan*. Jurnal Mina Laut Indonesia. Vol. 03 No.12 (147-155).
- Nontji A. 1993. *Laut Nusantara*. Djambatan. Jakarta.
- Nurdjana, M. L. 2005. *Iklim Usaha yang Kondusif bagi Pengembangan Akuakultur di Indonesia. Disampaikan pada acara konferensi Nasional Akuakultur di Makassar, 23-25 November 2005*. Kerja sama Masyarakat akuakultur Indonesia. Balai riset perikanan budidaya air payau dan balai besar perikanan budidaya laut. makasar, 25 hlm.

- Nurmalasari, Y. 2001. Analisis Pengelolaan Wilayah Pesisir Berbasis Masyarakat.
- Nybakken, J. W. 1992. *Biologi Laut*. PT. Gramedia, Jakarta.
- Puja, Y., Sudjiharno., T.W. Aditya. 2011. *Pemilihan Lokasi Budidaya. Dalam Teknologi Budidaya Rumput Laut, Kappaphicus allvarezii*. Departemen Kelautan dan Perikanan, Direktorat Jenderal Perikanan Budidaya. Balai Budidaya Laut Lampung. Juknis Sei No. 8, hlm 13-17.
- Radiarta, I N., Saputra, A., Priono. 2004. *Pemetaan kelayakan lahan budidaya untuk pengembangan usaha budidaya laut di teluk saleh, Nusa Tenggara Barat*. J. Pen. Perik. Indonesia, 10 (5): 19-32.
- Restiana, W.A dan R. Diana. 2009. *Analisa Komposisi Nutrisi Rumput Laut (Euchema cottonii) Di Pulau Karimunjawa Dengan Proses Pengeringan Berbeda*. [Disertasi]. Program Studi Budidaya Universitas Diponegoro, Semarang.
- Romimohtarto, K. 2003. *Kualitas Air dalam Budidaya Laut*. [www.fao.org/docrep/field/003](http://www.fao.org/docrep/field/003).
- Sari, T.E.Y ., Usman. 2012. *Studi Parameter Fisika dan Kimia Daerah Penangkapan ikan Perairan Selat Asam, Kabupaten Kepulauan Meranti Propinsi Riau*. Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan Riau. *Jurnal Perikanan dan Kelautan* 17,1 (2012) : 88-100
- Saputra, A., Radiarta, I.N., Prihadi, T.H., Priono, B., E.Kusrini. 2007. Kajian kualitas air Teluk Kapontori untuk mendukung perikanan budidaya yang berkelanjutan dan ramah lingkungan. Prosiding Pengembangan Teknologi Budidaya Perikanan. Badan Riset Kelautan dan Perikanan. Jakarta. 132-136.
- Satriadi, A dan S. Widada. 2004. *Distribusi Muatan Padatan Tersuspensi di Muara Sungai Bodri, Kabupaten Kendal*. *Jurnal Ilmu Kelautan UNDIP*. Vol 9 (2) hal 101 – 107.
- SNI 7579. 1: 2010. *Produksi Rumput Laut Kotoni (Eucheuma Cottonii) Metode Lepas Dasar*. Badan Standar Nasional Indonesia.
- Sudarto. 1993. *Pembuatan Alat Pengukur Arus Secara Sederhana*. Oseana, Volume XVIII. ISSN0216-187.
- Sulistijo., W. S. Atmadja. 1996. *Perkembangan budidaya Rumput Laut di Indonesia*. Puslitbang Oseanografi LIPI. Jakarta.
- Sulistijo, 1987. *The Harvest Quality of Alvarezzi Culture by Floating Method in Pari Island Nort Jakarta*. Research and Development Center for Oceanology Indonesia Institut of Science. Jakarta.
- Sulistijo 1996. *Perkembangan budidaya rumput laut di Indonesia. Dalam Pengenalan Jenis-jenis Rumput Laut Indonesia*. Editor: W.S. Atmadja,

A. Kadi, Sulistijo dan R Satari. Puslitbang Oseanologi LIPI, Jakarta: 120-151.

Sulisetijono, 2009. *Bahan Serahan Alga*. Penerbit UIN Press. Malang.

Suparman. 2012. Cara Mudah Budidaya Rumput Laut. Pustaka Baru Press. Yogyakarta.

Susanto, A. B. dan Y. R. Abdilah. 2008. *Rumput Laut Dan Biogas Sebagai Alternatif Bahan Bakar*. Navila Idea. Yogyakarta. 82 hal.

Syaiful, M., L. Azhar., A. Razak., Wahidin., Arif. 2001. *Penelitian Potensi pengembangan kawasan budidaya perikanan dan kelautan kabupaten Dompu*. Laporan kegiatan kerjasama antara Bappeda dengan Dinas Perikanan dan Kelautan, 40 hlm.

Syamsiah. 2007. *Studi Fisika-Kimia Oseanografi Perairan Tonyaman Kabupaten Polewali Mandar Untuk kesesuaian Lahan Budidaya Rumput Laut Kappaphycus alvarezii*. [Skripsi]. Fakultas Ilmu Kelautan dan Perikanan Universitas Hasanuddin. Makassar.

Syahputra, Y. 2005. *Pertumbuhan dan Kandungan Karaginan Budidaya Rumput Laut Eucheuma cottonii pada Kondisi Lingkungan Yang Berbeda dan Perlakuan Jarak Tanam di Teluk Lhok Seudu*. Tesis Program Pascasarjana IPB Bogor.

Utoyo, dkk. 2000. *Studi Kelayakan Sumberdaya lahan Budidaya laut di Pulau-Pulau Sembilan Kabupaten Sinjai Sulawesi Selatan, Teluk Tira-tira, Teluk Kamaru dan Teluk Lawele Kabupaten Buton serta Teluk Kalisusu Kabupaten Muna Sulawesi Tenggara*. Balitkanta Maros.

Utojo, M,A., A.M. Pirzan., Tarunamulia., B. Pantjara. 2004. *Identifikasi kelayakan lokasi lahan budidaya laut diperairan laut diperairan teluk saleh, kabupaten dompu Nusa tenggara Barat*. J. Pe. Bud. Pantai, 10 (5): 1-18.

Wibisono, M. S. 2005. *Pengantar Ilmu Kalautan*. Penerbit PT. Gramedia Widiasarana Indonesia, Jakarta.

Winanto, T.J. 2004. *Memproduksi Benih Tiram Mutiara*. Penebar Swadaya, Jakarta.

Winarno, F.G. 1990. *Teknologi Pengolahan Rumput Laut*. Pustaka Sinar Harapan. Jakarta.

## LAMPIRAN

### Lampiran 1. Alat dan Bahan

Alat yang digunakan dalam penelitian ini adalah

Parameter Fisika	Spesifikasi	Keterangan
Suhu (o C)	Pemuaian/Thermometer	Insitu
Kecerahan (%)	Visual/Pinggan Secchi	Insitu
Kedalaman Air (m)	Visual/Meteran	Insitu
Kecepatan Arus (m/s)	Echosounder-GPS Garmin 178C	Insitu
Gelombang (m)	Layangan arus	Insitu
	Visual/Tonggak Berskala	Insitu
Parameter Kimia		
pH Air	pH Universal	Insitu/Lab
Salinitas (ppt)	Handrefraktometer	Insitu
TSS (ppm)	Timbangan	Lab
Nitrat (ppm)	Spektrofometer	Lab
Posfat (ppm)	Spektrofometer	Lab
CO <sub>2</sub>	Titrisasi Winkler	Insitu

Bahan yang digunakan dalam penelitian ini

No	Jenis Bahan	Spesifikasi	Keterangan
1	Sampel air laut	Wujud Cair	Sampel diukur
2	Aquades	Wujud Cair	Kalibrasi
3	Penyaring millipora	Berkapasitas 1 kg	Saringan
4	pH paper	pH paper merck	pH
5	Kertas Label	Berwarna putih	Menandai
6	Tissue	Halus dan putih	Membersihkan
7	Ammonium molybdat	Wujud cair	Pereaksi
8	SnCl <sub>2</sub>	Wujud cair	Pereaksi
9	NH <sub>4</sub> OH	Wujud cair	Pereaksi
10	Asam Fenol Disulfonik	Wujud cair	Pereaksi
11	Indikator PP	Wujud cair	Pereaksi
12	Na <sub>2</sub> CO <sub>3</sub>	Wujud cair	Pereaksi

## Lampiran 2. Perhitungan Nilai Kesesuaian Perairan

Adapun langkah-langkahnya adalah

1. Menentukan kriteria kesesuaian perairan

No	Kriteria	Tingkat kesesuaian lahan		
		Sesuai	Cukup sesuai	Tidak sesuai
1	Kecepatan arus (m/det)	0,2 – 0,3	0,31-0,4 atau 0,1 – 0,19	<0,1 atau > 0,4
2	Tinggi gelombang (m)	0,2 – 0,3	0,1 – 0,19 atau 0,3-0,4	<0,1 atau > 0,4
3	Kedalaman (m)	0,6 - 2,1	0,3 - 0,59 atau 2,1 -10	< 0,3 atau > 2, 1
4	Kecerahan (%)	100-80	79 - 60	<60
5	Nitrat (ppm)	0,9 – 3	0,1- <0,9 atau 3- 3,5	<0,1 atau > 3,5
6	Fosfat (ppm)	0,02-1,0	0,01- <0,02 atau 1,0 – 2,0	<0.001 atau > 2,0
7	Salinitas (ppt)	28-32	25-27 atau 33-35	< 25 atau >35
8	TSS (mg/l)	<25	25- 50	>50
9	Suhu (°C)	28 – 30	25-27 atau 30-33	<26 atau > 33
10	pH	6.5-8,5	5 – 6.4 atau 8,6-9	<5 atau > 9

2. Selanjutnya menghitung pembobotan dari parameter yang terukur

No	Parameter	Skor	Bobot
1	Kecepatan arus (m/det)	2	0.12
2	Tinggi gelombang (m)	2	0.12
3	Kedalaman (m)	1	0.06
4	Kecerahan (m)	2	0.12
5	Nitrat (ppm)	2	0.12
6	Fosfat (ppm)	2	0.12
7	Salinitas (ppt)	2	0.12
8	TSS (mg/l)	1	0.06
9	Suhu (°C)	1	0.06
10	pH	2	0.12
TOTAL		17	1

3. Selanjutnya penentuan pembobotan dan skoring dari parameter yang terukur

No	Parameter	Kriteria kesesuaian (a)	Nilai (b)	Bobot (c)
1	Kecepatan arus (m/det)	Sesuai	3	0.12
		cukup sesuai	2	
		tidak sesuai	1	
2	Tinggi gelombang (m)	Sesuai	3	0.12
		cukup sesuai	2	

		tidak sesuai	1	
3	Kedalaman (m)	Sesuai cukup sesuai tidak sesuai	3 2 1	0.06
4	Kecerahan (m)	Sesuai cukup sesuai tidak sesuai	3 2 1	0.12
5	Nitrat (ppm)	Sesuai cukup sesuai tidak sesuai	3 2 1	0.12
6	Fosfat (ppm)	Sesuai cukup sesuai tidak sesuai	3 2 1	0.12
7	Salinitas (ppt)	Sesuai cukup sesuai tidak sesuai	3 2 1	0.12
8	TSS (mg/l)	Sesuai cukup sesuai tidak sesuai	3 2 1	0.06
9	Suhu (°C)	Sesuai cukup sesuai tidak sesuai	3 2 1	0.06
10	pH	Sesuai cukup sesuai tidak sesuai	3 2 1	0.12

Untuk nilai tingkat kesesuaian perairan yang sesuai adalah 50%, nilai tingkat kesesuaian perairan yang cukup sesuai 33.33 %, nilai tingkat kesesuaian perairan yang tidak sesuai 16.67 %.

$$\frac{3}{6} \times 100 = 50 \% \text{ (sesuai)}$$

$$\frac{2}{6} \times 100 = 33.33 \% \text{ (cukup sesuai)}$$

$$\frac{1}{6} \times 100 = 16.67 \% \text{ (tidak sesuai)}$$

No	Parameter	Kriteria kesesuaian (a)	Nilai (b)	Bobot (c)	Nilai Skor
1	Kecepatan arus (m/det)	Sesuai	50	0.12	6
		cukup sesuai	33.33		3.9996
		tidak sesuai	16.67		2.0004
2	Tinggi gelombang (m)	Sesuai	50	0.12	6
		cukup sesuai	33.33		3.9996
		tidak sesuai	16.67		2.0004

3	Kedalaman (m)	Sesuai	50	0.06	3
		cukup sesuai	33.33		1.9998
		tidak sesuai	16.67		1.0002
4	Kecerahan (m)	Sesuai	50	0.12	6
		cukup sesuai	33.33		3.9996
		tidak sesuai	16.67		2.0004
5	Nitrat (ppm)	Sesuai	50	0.12	6
		cukup sesuai	33.33		3.9996
		tidak sesuai	16.67		2.0004
6	Fosfat (ppm)	Sesuai	50	0.12	6
		cukup sesuai	33.33		3.9996
		tidak sesuai	16.67		2.0004
7	Salinitas (ppt)	Sesuai	50	0.12	6
		cukup sesuai	33.33		3.9996
		tidak sesuai	16.67		2.0004
8	TSS (mg/l)	Sesuai	50	0.06	3
		cukup sesuai	33.33		1.9998
		tidak sesuai	16.67		1.0002
9	Suhu (°C)	Sesuai	50	0.06	3
		cukup sesuai	33.33		1.9998
		tidak sesuai	16.67		1.0002
10	pH	Sesuai	50	0.12	6
		cukup sesuai	33.33		3.9996
		tidak sesuai	16.67		2.0004

5. Menganalisis parameter fisika-kimia baik di lapang maupun di laboratorium

Stasiun	Titik sampling	Tinggi Gelombang (m)	Kec.arus (m)	Kedalaman (m)	Kecerahan (%)	TSS (mg/l)	Salinitas (ppt)	Suhu(° C)	Nitrat (mg/l)	Phospat (mg/l)	pH
1	1	0.11	0.39	3.5	100	2.088	31	30.2	0.76	0.28	8.53
	2	0.13	0.25	20.9	80	1.812	30	30.5	0.58	0.06	8.63
	Rata-rata	0.12	0.32	12.21	90	1.95	30.5	30.35	0.386	0.17	8.58
2	1	0.11	0.11	15.82	80	2.46	31	31.4	0.43	0.13	8.36
	2	0.103	0.113	32.92	85	2.252	32	30.9	0.73	0.21	8.38
	3	0.1	0.1	30.52	90	2.02	30	31.5	0.62	0.03	8.32
	Rata-rata	0.1043	0.11	26.42	85	2.24	31	31.27	0.47	0.123	8.353
3	1	0.12	0.11	1.71	100	2.448	27	31.3	0.35	0.23	8.72
	2	0.1	0.13	17.1	80	1.696	29	31.6	0.62	0.07	8.58
	Rata-rata	0.11	0.12	9.405	90	2.072	28	31.45	0.485	0.15	8.65
4	1	0.107	0.1	14.38	85	2.424	27	31.7	0.62	0.11	8.38
	2	0.04	0.07	1.34	100	2.024	28	31.4	0.21	0.26	8.59
	3	0.03	0.08	0.73	100	2.42	27	31.9	0.76	0.76	8.63
	Rata-rata	0.059	0.083	5.48	95	2.289	27.33	31.67	0.53	0.376	8.53

6. Menyesuaikan hasil analisis parameter fisika-kimia dengan Tabel kriteria kesesuaian dan Tabel pembobotan dan Skor (Nilai Skor)

Parameter	Stasiun									
	1		2			3		4		
	1	2	1	2	3	1	2	1	2	3
Tinggi gelombang	3.99	3.99	3.99	3.99	3.99	3.99	3.99	3.99	2	2
Kecepatan arus	3.99	6	3.99	3.99	3.99	3.99	3.99	3.99	2	2
Kedalaman	1.99	1	1	1	1	1.99	1	1.99	1.99	1
Kecerahan	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6
TSS	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3
Salinitas	6	6	6	6	6	3.99	6	3.99	6	3.99
Suhu	1.99	1.99	1.99	1.99	1.99	1.99	1.99	1.99	1.99	1.99
Nitrat	3.99	3.99	3.99	3.99	3.99	3.99	3.99	3.99	3.99	3.99
Phosfat	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6
pH	3.99	3.99	6	6	6	3.99	3.99	6	3.99	3.99



**Sebagai contoh****Tinggi gelombang**

Hasil pengukuran tinggi gelombang diperoleh pada stasiun 1.1 dengan nilai 0.11 m kemudian di cocokkan dengan Tabel kriteria kesesuaian dimana nilai tersebut masuk pada kategori cukup sesuai dengan interval 0.1-0.19 atau 0.3-0.4 m. Selanjutnya dicocokkan pada Tabel Pembobotan dan Skor, dimana nilai dari setiap kriteria berbeda. Untuk kategori sesuai: 50 , cukup sesuai : 33.33, dan tidak sesuai: 16.67. Tinggi gelombang memiliki nilai 33.33 , pemberian bobot berdasarkan peranan dan pengaruhnya terhadap kegiatan budidaya rumput laut.

Maka nilai skor tinggi gelombang : nilai \* bobot =  $33.33 * 0.12 = 3.99$

**Kecepatan Arus**

Hasil pengukuran kecepatan arus diperoleh pada stasiun 1.1 dengan nilai 0.39 m kemudian di cocokkan dengan Tabel kriteria kesesuaian dimana nilai tersebut masuk pada kategori cukup sesuai dengan interval 0.31-0.4 atau 0.1-0.19 m. Selanjutnya dicocokkan pada Tabel Pembobotan dan Skor, dimana nilai dari setiap kriteria berbeda. Untuk kategori sesuai: 50 , cukup sesuai : 33.33, dan tidak sesuai: 16.67. Kecepatan arus memiliki nilai 33.33 , pemberian bobot berdasarkan peranan dan pengaruhnya terhadap kegiatan budidaya rumput laut.

Maka nilai skor kecepatan arus : nilai \* bobot =  $33.33 * 0.12 = 3.99$

**Kedalaman**

Hasil pengukuran kedalaman diperoleh pada stasiun 1.1 dengan nilai 3.5 meter kemudian di cocokkan dengan Tabel kriteria kesesuaian dimana nilai tersebut masuk pada kategori cukup sesuai dengan interval 1-4 atau 11 -15 . Selanjutnya dicocokkan pada Tabel Pembobotan dan Skor, dimana nilai dari setiap kriteria berbeda. Untuk kategori sesuai: 50 , cukup sesuai : 33.33, dan tidak sesuai: 16.67. Kedalaman memiliki bobot 33.33, pemberian bobot

berdasarkan peranan dan pengaruhnya terhadap kegiatan budidaya rumput laut.

Maka nilai skor kedalaman : nilai \* bobot =  $33.33 * 0.06 = 1.99$

#### **Kecerahan**

Hasil pengukuran kecerahan diperoleh pada stasiun 1.1 dengan nilai 100% m kemudian di cocokkan dengan Tabel kriteria kesesuaian dimana nilai tersebut masuk pada kategori sesuai dengan interval 100-80 % . Selanjutnya dicocokkan pada Tabel Pembobotan dan Skor, dimana nilai dari setiap kriteria berbeda. Untuk kategori sesuai: 50 , cukup sesuai : 33.33, dan tidak sesuai: 16.67. Kecerahan memiliki nilai 50, pemberian bobot berdasarkan peranan dan pengaruhnya terhadap kegiatan budidaya rumput laut. Maka nilai skor kedalaman : nilai \* bobot =  $50 * 0.12 = 6$

#### **Nitrat**

Hasil pengukuran nitrat diperoleh pada stasiun 1.1 dengan nilai 0.76 mg/l kemudian di cocokkan dengan Tabel kriteria kesesuaian dimana nilai tersebut masuk pada kategori sesuai dengan interval 0.1-<0.9 atau 3-3.5 mg/l . Selanjutnya dicocokkan pada Tabel Pembobotan dan Skor, dimana nilai dari setiap kriteria berbeda. Untuk kategori sesuai: 50 , cukup sesuai : 33.33, dan tidak sesuai: 16.67. Nitrat memiliki nilai 33.33 , pemberian bobot berdasarkan peranan dan pengaruhnya terhadap kegiatan budidaya rumput laut. Maka nilai skor Nitrat : nilai \* bobot =  $33.33 * 0.12 = 3.99$

#### **Phospat**

Hasil analisis phospat diperoleh pada stasiun 1.1 dengan nilai 0.28 kemudian di cocokkan dengan Tabel kriteria kesesuaian dimana nilai tersebut masuk pada kategori sesuai dengan interval 0.02-1.0 mg/l. Selanjutnya dicocokkan pada Tabel Pembobotan dan Skor, dimana nilai dari setiap kriteria berbeda. Untuk kategori sesuai: 50 , cukup sesuai : 33, dan tidak sesuai: 16.67. phospat memiliki nilai 50 , pemberian bobot berdasarkan peranan dan

pengaruhnya terhadap kegiatan budidaya rumput laut. Maka nilai skor phospat :  
nilai \* bobot =  $50 * 0.12 = 6$

### **Salinitas**

Hasil pengukuran salinitas diperoleh pada stasiun 1.1 dengan nilai 31 kemudian di cocokkan dengan Tabel kriteria kesesuaian dimana nilai tersebut masuk pada kategori sesuai dengan interval 28-32 ppt . Selanjutnya dicocokkan pada Tabel Pembobotan dan Skor, dimana nilai dari setiap kriteria berbeda. Untuk kategori sesuai: 50 , cukup sesuai : 33.33, dan tidak sesuai: 16.67. Salinitas memiliki nilai 50 , pemberian bobot berdasarkan peranan dan pengaruhnya terhadap kegiatan budidaya rumput laut. Maka nilai skor salinitas :  
nilai \* bobot =  $50 * 0.12 = 6$

### **Total Padatan Tersuspensi**

Hasil Analisis padatan tersuspensi diperoleh pada stasiun 1.1 dengan nilai 2.088 mg/l kemudian di cocokkan dengan Tabel kriteria kesesuaian dimana nilai tersebut masuk pada kategori sesuai dengan nilai <25 mg/l. Selanjutnya dicocokkan pada Tabel Pembobotan dan Skor, dimana nilai dari setiap kriteria berbeda. Untuk kategori sesuai: 50 , cukup sesuai : 33.33, dan tidak sesuai: 16.67. Padatan tersuspensi memiliki nilai 50 , pemberian bobot berdasarkan peranan dan pengaruhnya terhadap kegiatan budidaya rumput laut. Maka nilai skor total padatan tersuspensi : nilai \* bobot =  $50 * 0.06 = 3$

### **Suhu**

Hasil pengukuran suhu diperoleh pada stasiun 1.1 dengan nilai 30.2 kemudian di cocokkan dengan Tabel kriteria kesesuaian dimana nilai tersebut masuk pada kategori cukup sesuai dengan interval 25-27 atau 30-33. Selanjutnya dicocokkan pada Tabel Pembobotan dan Skor, dimana nilai dari setiap kriteria berbeda. Untuk kategori sesuai: 50 , cukup sesuai : 33.33, dan

tidak sesuai: 16.67, suhu memiliki nilai 33.33 , pemberian bobot berdasarkan peranan dan pengaruhnya terhadap kegiatan budidaya rumput laut. Maka nilai skor suhu : nilai \* bobot =  $33.33 * 0.06 = 1.99$

#### pH

Hasil pengukuran pH diperoleh pada stasiun 1.1 dengan nilai 8.53 kemudian di cocokkan dengan Tabel kriteria kesesuaian dimana nilai tersebut masuk pada kategori cukup sesuai dengan interval 5-6.4 atau 8.6 – 9.5 . Selanjutnya dicocokkan pada Tabel Pembobotan dan Skor, dimana nilai dari setiap kriteria berbeda. Untuk kategori sesuai: 50, cukup sesuai: 33.33, dan tidak sesuai: 16.67. pH memiliki Nilai 33.33 , pemberian bobot berdasarkan peranan dan pengaruhnya terhadap kegiatan budidaya rumput laut. Maka nilai skor pH : nilai \* bobot =  $33.33 * 0.12 = 3.99$



7. Nilai kesesuaian perairan

Parameter	Stasiun									
	1		2			3		4		
	1	2	1	2	3	1	2	1	2	3
Tinggi gelombang	3.99	3.99	3.99	3.99	3.99	3.99	3.99	3.99	2	2
Kecepatan arus	3.99	6	3.99	3.99	3.99	3.99	3.99	3.99	2	2
Kedalaman	1.99	1	1	1	1	1.99	1	1.99	1.99	1
Kecerahan	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6
TSS	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3
Salinitas	6	6	6	6	6	3.99	6	3.99	6	3.99
Suhu	1.99	1.99	1.99	1.99	1.99	1.99	1.99	1.99	1.99	1.99
Nitrat	3.99	3.99	3.99	3.99	3.99	3.99	3.99	3.99	3.99	3.99
Phosfat	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6
pH	3.99	3.99	6	6	6	3.99	3.99	6	3.99	3.99
NKP	40.94	41.96	41.96	41.96	41.96	38.93	39.95	40.94	36.96	33.96



Sebagai contoh

$$Y = \sum a_i \cdot X_n$$

$$Y = 3.99 + 3.99 + 1.99 + 6 + 3 + 6 + 1.99 + 3.99 + 6 + 3.99 \\ = 40.94$$

Adapun kriteria nilai kesesuaian perairan adalah

Sesuai (33.34-50) : lokasi tersebut tidak mempunyai pembatas yang berarti.

Cukup sesuai (33.33-16.6) : lokasi tersebut mempunyai pembatas yang bisa ditolerir.

Tidak sesuai (< 16.6) : lokasi tersebut mempunyai pembatas yang berat.

