

**STUDI STATUS KOMUNITAS PADANG LAMUN DI DESA
BRONDONG KECAMATAN BRONDONG KABUPATEN
LAMONGAN JAWA TIMUR**

**LAPORAN SKRIPSI
MANAJEMEN SUMBERDAYA PERAIRAN**

Oleh:

YUDISTA ADI WINATA

NIM. 0510810074



**FAKULTAS PERIKANAN DAN ILMU KELAUTAN
UNIVERSITAS BRAWIJAYA**

MALANG

2010

**STUDI STATUS KOMUNITAS PADANG LAMUN DI DESA BRONDONG
KECAMATAN BRONDONG KABUPATEN LAMONGAN JAWA TIMUR**

SKRIPSI

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

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

Oleh:

YUDISTA ADI WINATA

NIM. 0510810074



**FAKULTAS PERIKANAN DAN ILMU KELAUTAN
UNIVERSITAS BRAWIJAYA
MALANG
2010**

SKRIPSI

STUDI STATUS KOMUNITAS PADANG LAMUN DI DESA BRONDONG
KECAMATAN BRONDONG KABUPATEN LAMONGAN JAWA TIMUR

Oleh:

YUDISTA ADI WINATA

NIM. 0510810074

telah dipertahankan didepan penguji
pada tanggal 12 Agustus 2010
dan dinyatakan telah memenuhi syarat

Menyetujui,

Dosen Penguji I

(Ir. Hj. Sri Sudaryanti , MS)
NIP. 19601009 198602 2 001
Tanggal :

Dosen Penguji II

(Ir. Hj. Herwati Umi S., MS)
NIP. 19520402 198003 2 001
Tanggal :

Dosen Pembimbing I

(Dr. Ir. Endang Yuli H., MS)
NIP. 19570704 198403 2 001
Tanggal :

Dosen Pembimbing II

(Ir. Hj. Kusriani , MP)
NIP. 19560417 198403 2 001
Tanggal :

Mengetahui,
Ketua Jurusan MSP

(Dr. Ir. Happy Nursyam, MS)
NIP. 19600322 198601 1 001
Tanggal :

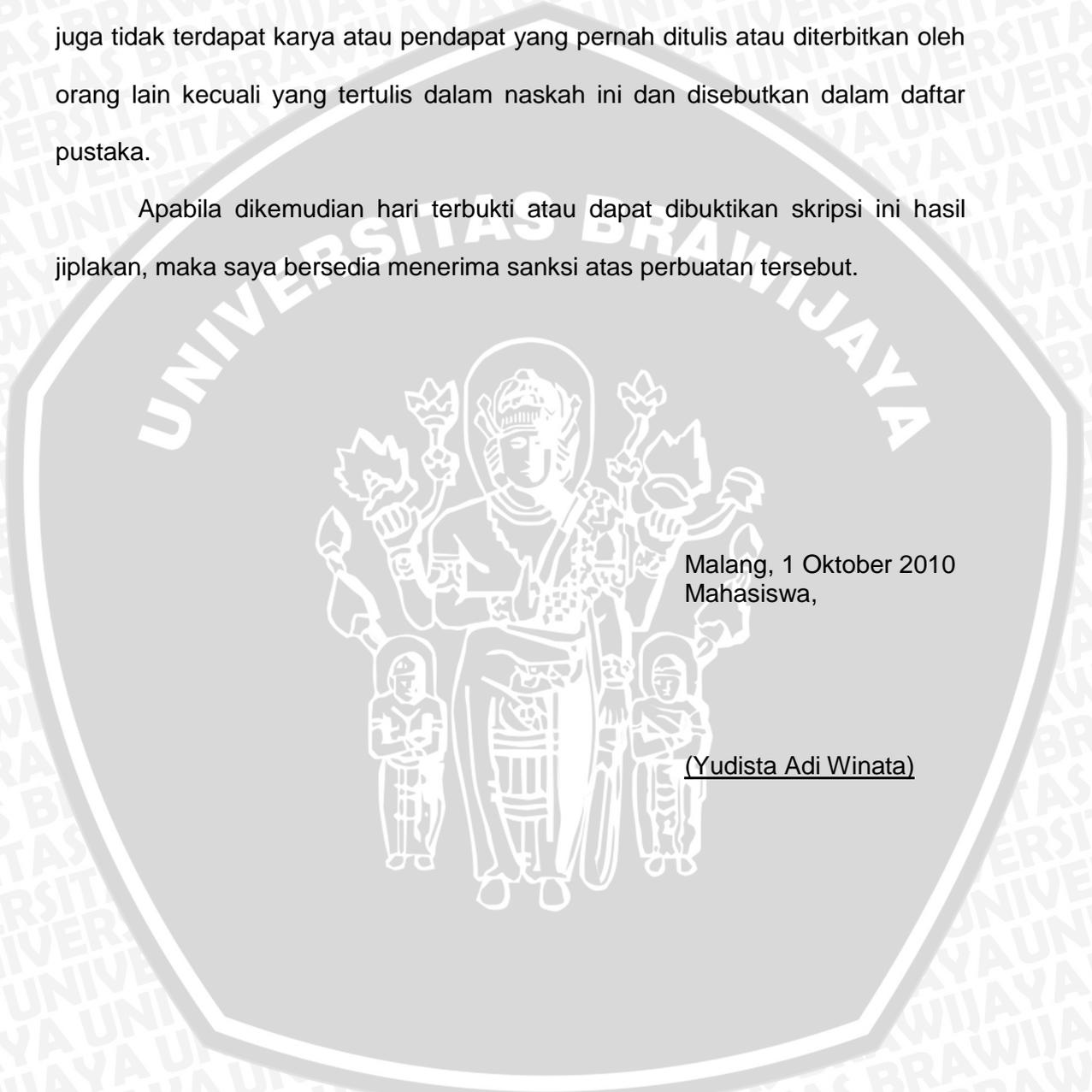
PERNYATAAN ORISINALITAS SKRIPSI

Dengan ini saya menyatakan bahwa dalam skripsi saya tulis ini benar-benar merupakan hasil karya saya sendiri, dan sepanjang sepengetahuan 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 dikemudian hari terbukti atau dapat dibuktikan skripsi ini hasil jiplakan, maka saya bersedia menerima sanksi atas perbuatan tersebut.

Malang, 1 Oktober 2010
Mahasiswa,

(Yudista Adi Winata)



UCAPAN TERIMAKASIH

Atas terselesainya laporan ini penulis mengucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada :

- Ibu Dr. Ir. Endang Yuli H., MS selaku dosen pembimbing yang dengan penuh kesabaran membimbing dan mengarahkan penulis.
- Ibu Ir. Kusriani , MP selaku dosen pembimbing yang dengan penuh kesabaran membimbing dan berusaha meningkatkan kualitas laporan ini.
- Bapak kepala Desa Brondong atas izin yang diberikan untuk pelaksanaan penelitian skripsi di pesisir Brondong.
- Rekan-rekan penulis dan warga Desa Brondong yang telah banyak memberikan bantuan dan ikt berperan dalam memperlancar penelitian dan penulisan ini.
- Sujud dan terimakasih yang dalam penulis persembahkan kepada Bapak dan Ibu tercinta, atas do'a dan semangat yang telah diberikan sejak pelaksanaan sampai terselesainya laporan penelitian skripsi ini.
- Terima kasih kepada Adik-adik tercinta yang selalu memberi keceriaan dalam penat selama ini.
- Ucapan terimakasih secara khusus penulis sampaikan kepada Amorita Laksono Putri yang telah memberi inspirasi dan semangat untuk menyelesaikan laporan ini.
- Teman-teman khususnya msp'05 dan semua pihak yang telah membantu dalam pelaksanaan penelitian hingga tersusunnya laporan ini yang tidak dapat disebutkan satu persatu.

Malang, 1 Oktober 2010

Penulis

RINGKASAN

YUDISTA ADI WINATA. Skripsi. Studi Status Komunitas Padang Lamun Di Desa Brondong Kecamatan Brondong Kabupaten Lamongan Jawa Timur. (Dibawah bimbingan **Dr. Ir. ENDANG YULI HERAWATI, MS** dan **Ir. KUSRIANI, MP**).

Padang lamun di Indonesia secara umum merupakan tempat mencari makan, berpijah, pembesaran dan berlindung bagi berbagai jenis biota laut diantaranya adalah ikan, udang dan moluska. Pengetahuan mengenai status ekosistem, struktur komunitas dan dinamika biota padang lamun dengan segala aspeknya merupakan dasar utama yang harus dikuasai dalam upaya mengeksploitasi dan mengelola sumberdaya hayati perairan, khususnya sumberdaya ekosistem padang lamun (Zulkifli, 2003). Berdasarkan rekomendasi dari Menteri Negara Lingkungan Hidup tentang Kelola Lingkungan Hidup tahun 2004 nomor 4, bahwa melihat tingkat kerusakan pesisir dan laut yang sudah meluas dengan tingkat abrasi yang tinggi, maka perlu dilakukan upaya konservasi serta penyelamatan terumbu karang, pembudidayaan *mangrove*, padang lamun, dan sumber daya laut lainnya secara konsisten dengan melibatkan peran aktif berbagai lapisan masyarakat.

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui status padang lamun, dan permasalahan komunitas lamun di Pesisir Kecamatan Brondong Kabupaten Lamongan, Jawa Timur. Penelitian dilaksanakan maret – april 2010.

Metode yang digunakan adalah metode deskriptif. Metode deskriptif dirancang untuk mengumpulkan informasi tentang keadaan-keadaan nyata sekarang (sementara berlangsung) dan data yang diambil meliputi, data primer dan data sekunder yaitu penutupan area padang lamun (*seagrass*), sedimen dan air. Parameter fisika-kimia yang diukur meliputi: nitrat sedimen, fosfat sedimen, pasang surut, pH perairan, substrat dasar, pH sedimen, salinitas, suhu. Pengumpulan data dilakukan dengan cara observasi, wawancara dan studi pustaka. Pengambilan data dilaksanakan dengan garis transek yang tegak lurus dengan garis pantai. Stasiun pengamatan ditetapkan menjadi 3 stasiun berdasarkan tata guna lahan dimana setiap stasiun dibuat beberapa transek. Sebelum menentukan titik transek, terlebih dahulu dilakukan pengamatan lapang pada lokasi yang akan diteliti untuk menentukan stasiun pengamatan. Setiap stasiun dibuat garis transek (*line transect*) tegak lurus dengan pantai dari arah bibir pantai sampai tubir. Pada setiap garis transek, diletakkan transek berbentuk bujur sangkar dengan ukuran 50 x 50 cm, dan dibagi-bagi lagi menjadi 25 sub transek berukuran 10 x 10 cm, dengan interval 5 m untuk kawasan majemuk. Pada setiap transek, determinasi setiap jenis tumbuhan lamun yang ada dan dihitung jumlah individu setiap jenis. Analisis data yang digunakan berupa perhitungan Presentase penutupan lamun.

Berdasarkan hasil pengamatan di pesisir Brondong didapatkan 4 spesies lamun yaitu *Enhalus acoroides*, *Thalassia hemprinchii*, *Cymodochea rotundata*, dan *Halodule uninervis*. Kisaran nilai kualitas air dan sedimen di pesisir brondong Salinitas 32-33 ‰, Suhu 25-28°C, pH 8.1, Nitrat sedimen 3.1 - 4.45 mg/kg Pospat 5,49 - 13,79 mg/kg pH sedimen 7,4 - 7,7 dan tekstur berupa pasir berbatu. Penutupan area padang lamun di stasiun 1 tertinggi berada di transek 1 yaitu 15,18%, dan terendah pada transek 10 sebesar 1,75%, di stasiun 2 tertinggi berada di transek 1 dan 14 yaitu 5,13%, dan terendah pada transek 16 sebesar

1,88%, dan di stasiun 3 tertinggi berada di transek 2 yaitu 13,88%, dan terendah pada transek 23 sebesar 0,50%.

Kondisi padang lamun rusak secara umum karena penutupannya $\leq 29,9\%$. Kerusakan padang lamun di pesisir brondong terjadi karena penggunaan *bottom trawl*, tergerus jangkar kapal, limbah bahan bakar yang masuk ke perairan, pembuangan limbah domestik.



KATA PENGANTAR

Dengan mengucapkan syukur alhamdulillah kepada Allah SWT, karena atas ridho dan petunjuk-Nya penulis dapat melaksanakan dan menyelesaikan laporan penelitian skripsi. Laporan penelitian ini merupakan salah satu syarat untuk mendapatkan gelar Sarjana Perikanan Universitas Brawijaya.

Atas terselesaikannya laporan ini penulis mengucapkan terima kasih kepada:

- Ibu Dr. Ir. Endang Yuli H., MS selaku dosen pembimbing yang dengan penuh kesabaran membimbing dan mengarahkan penulis.
- Ibu Ir. Kusriani, MP selaku dosen pembimbing yang dengan penuh kesabaran membimbing dan berusaha meningkatkan kualitas laporan ini.
- Bapak kepala Desa Brondong atas izin yang diberikan untuk pelaksanaan penelitian skripsi di pesisir Brondong.
- Bapak dan Ibu tercinta, atas do'a dan semangat yang telah diberikan sejak pelaksanaan sampai terselesaikannya laporan penelitian skripsi ini.
- Amorita Laksono Putri yang telah memberi inspirasi dan semangat untuk menyelesaikan laporan ini.
- Teman-teman khususnya msp'05 dan semua pihak yang telah membantu dalam pelaksanaan penelitian hingga tersusunnya laporan ini yang tidak dapat disebutkan satu persatu.

Dengan segala keterbatasan, penulis menyadari akan adanya kekurangan dalam laporan penelitian skripsi ini, sehingga saran dan kritik yang bersifat membangun sangat diharapkan demi perbaikan dan peningkatan kualitas laporan ini.

Akhir kata penulis berharap semoga laporan skripsi ini bermanfaat dan dapat memberikan informasi bagi semua pihak yang mem butuhkan.

Malang, 1 Oktober 2010

Penulis

DAFTAR ISI

	Halaman
RINGKASAN	i
KATA PENGANTAR	iii
DAFTAR ISI	iv
DAFTAR TABEL	vi
DAFTAR GAMBAR	vii
DAFTAR LAMPIRAN	viii
1. PENDAHULUAN	
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Perumusan Masalah	4
1.3 Tujuan	5
1.4 Kegunaan	5
1.5 Tempat dan Waktu	5
2. TINJAUAN PUSTAKA	
2.1 Wilayah Pesisir	6
2.1.1 Ekosistem pesisir	6
2.1.2 Kerusakan ekosistem pesisir	7
2.2 Ekosistem Padang Lamun	8
2.2.1 Fungsi ekologis padang lamun	9
2.2.2 Manfaat ekonomi padang lamun	11
2.2.3 Ancaman ekosistem padang lamun	13
2.3 Faktor yang Mempengaruhi Pertumbuhan Lamun	14
2.3.1 Nitrat sedimen	14
2.3.2 Fosfat Sedimen	15
2.3.3 Pasang Surut	16
2.3.4 pH Perairan	17
2.3.5 pH Sedimen	18
2.3.6 Substrat dasar	19
2.3.7 Suhu Perairan	20
3. MATERI DAN METODE PENELITIAN	
3.1 Materi Penelitian	21
3.2 Metode Penelitian	21
3.3 Metode Pengambilan Data	22
a. Data primer	22
b. Data sekunder	23
3.4 Teknik Pengumpulan Data	23
3.4.1 Kondisi ekosistem padang lamun	23
3.4.2 Teknik Pengambilan Sampel	24
3.4.3 Pengambilan Sampel Air Laut.....	25
3.4.4 Pengambilan Sampel Sedimen.....	25
3.4.5 Prosedur Pengukuran Parameter Fisika dan Kimia.....	26
3.5 Analisis dan Pengolahan Data	30

4. HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1	Keadaan Umum Daerah Penelitian	32
4.1.1	Keadaan Georafis	32
4.1.2	Pembagian wilayah	33
4.1.3	Keadaan Penduduk	33
4.2	Ekosistem Padang Lamun di Pesisir Brondong	36
4.2.1	Deskripsi Stasiun Pengamatan	36
4.2.2	Penutupan Area Padang Lamun	40
4.2.3	Kondisi Padang Lamun Secara Umum	45
4.2.4	Kondisi Kualitas Air dan Lingkungan	51
4.3	Faktor fisika dan kimia lingkungan perairan dan sedimen	52
4.3.1	Nitrat sedimen	52
4.3.2	Phospat Sedimen	53
4.3.3	Pasang Surut	54
4.3.4	pH Perairan dan pH sedimen	54
4.3.6	Substrat dasar	56
4.3.6	Salinitas	56
4.3.7	Suhu Perairan	57
4.4	Identifikasi penyebab kerusakan padang lamun	57

5. KESIMPULAN DAN SARAN

5.1	Kesimpulan	59
5.2	Saran	59

DAFTAR PUSTAKA	60
-----------------------------	----

LAMPIRAN	64
-----------------------	----



DAFTAR TABEL

Tabel	Halaman
1. Dampak Kegiatan terhadap Padang Lamun	14
2. Klasifikasi pH Soil Survey Manual	18
3. Kelas Kehadiran Jenis Lamun	31
4. Status Padang Lamun	31
5. Jumlah penduduk Desa Brondong Berdasarkan Usia	34
6. Tingkat Pendidikan Penduduk Desa Brondong	35
7. Struktur Mata Pencarian Penduduk Desa Brondong	36
8. Spesies lamun pada masing-masing stasiun	45
9. Beberapa dampak dari kegiatan manusia terhadap ekosistem padang lamun	47
10. Kisaran nilai kualitas air dan sedimen	52
11. Hasil Pengukuran Sifat Fisika dan Kimia Lingkungan Perairan dan Sedimen	52

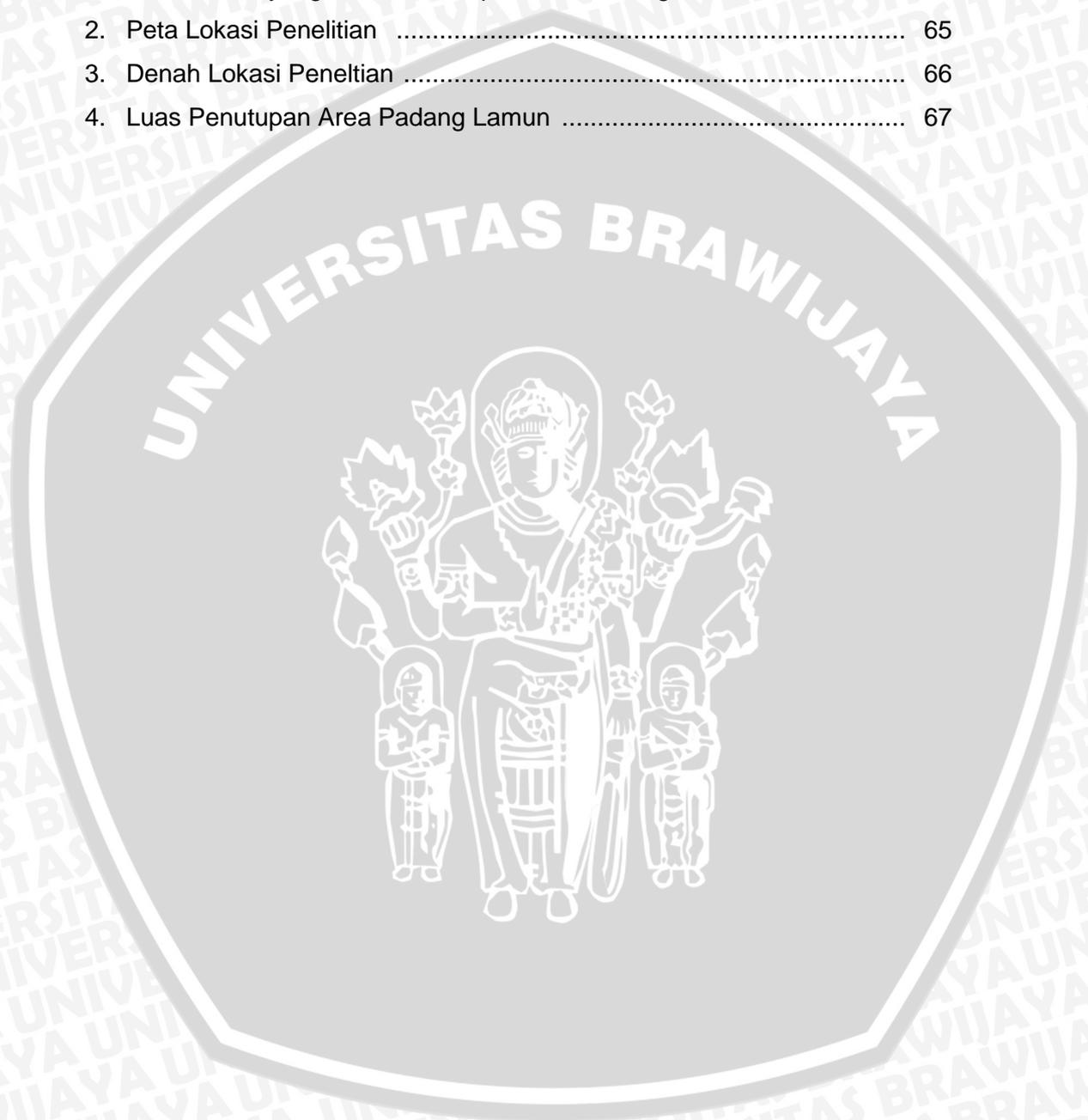


DAFTAR GAMBAR

Gambar	Halaman
1. Bagan Perumusan Masalah	4
2. Rantai Makanan dalam Habitat Padang Lamun	10
3. Transek untuk Pengambilan Contoh	23
4. Gambar contoh letak transek pada <i>line transect</i> di setiap stasiun pengamatan	25
5. Kondisi Stasiun 1	37
6. Kondisi Stasiun 2	38
7. Kondisi stasiun 3	39
8. Penutupan Area Padang Lamun Stasiun 1.....	40
9. Tumpukan sampah plastik bekas aktivitas masyarakat	41
10. Penutupan Area Padang Lamun Stasiun 2	42
11. Aktivitas masyarakat memperbaiki kapal dengan menggunakan bahan berminyak	43
12. Penutupan Area Padang Lamun stasiun 3	44
13. Aktivitas masyarakat membuang limbah rumah tangga ke wilayah Pesisir	45
14. Kondisi padang lamun secara umum	49
15. Kondisi substrat tanah dan padang lamun	50
16. Biota laut (gasropoda)	51
17. Bagan alir penyebab kerusakan padang lamun	58

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran	Halaman
1. Jenis lamun yang ditemukan di pesisir Brondong	64
2. Peta Lokasi Penelitian	65
3. Denah Lokasi Penelitian	66
4. Luas Penutupan Area Padang Lamun	67



1. PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Indonesia dikenal sebagai negara kepulauan dengan keanekaragaman hayati (*biodiversity*) laut terbesar di dunia. Wilayah pesisir dan lautan Indonesia yang kaya dan beranekaragam sumber daya alamnya telah dimanfaatkan oleh bangsa Indonesia sebagai salah satu sumber bahan makanan utama khususnya protein hewani sejak berabad-abad lamanya (Dahuri *et al.*, 2001). Wilayah pesisir pada dasarnya tersusun dari bermacam-macam ekosistem yang terkait satu sama lain. Ekosistem tersebut seperti *mangrove*, lamun, terumbu karang, estuari dan lain-lain. Jika salah satu terjadi perubahan atau kerusakan maka dapat mengganggu ekosistem yang lain dan dapat menyebabkan degradasi lingkungan pesisir secara keseluruhan. Kawasan Pesisir Utara Jawa Timur seperti Tuban, Lamongan, Gresik, Surabaya, Sidoarjo, Pasuruan, Probolinggo dan Situbondo, merupakan kesatuan pantai yang memiliki pola perkembangan garis pantai yang berbeda. Banyaknya sungai yang bermuara mengakibatkan beberapa wilayah di kawasan pesisir Utara Jawa mengalami penambahan luas tanah sehingga pantainya semakin menjorok ke laut (akresi) (Irwanto, 2008).

Berdasarkan rekomendasi dari Menteri Negara Lingkungan Hidup tentang Kelola Lingkungan Hidup tahun 2004 nomor 4, bahwa melihat tingkat kerusakan pesisir dan laut yang sudah meluas dengan tingkat abrasi yang tinggi, maka perlu dilakukan upaya konservasi serta penyelamatan terumbu karang, pembudidayaan *mangrove*, padang lamun, dan sumber daya laut lainnya secara konsisten dengan melibatkan peran aktif berbagai lapisan masyarakat (menlh.go.id, 2008).

Dahuri *et al.*, (2001) menjelaskan bahwa perencanaan terpadu dimaksudkan untuk mengkoordinasikan dan mengarahkan berbagai aktivitas dari dua atau

lebih sektor dalam perencanaan pembangunan dalam kaitannya dengan pengelolaan wilayah pesisir dan lautan. Perencanaan terpadu biasanya dimaksudkan sebagai suatu upaya secara terprogram untuk mencapai tujuan yang dapat mengharmoniskan dan mengoptimalkan antara kepentingan untuk memelihara lingkungan, keterlibatan masyarakat, dan pembangunan ekonomi.

Salah satu sumberdaya alam wilayah pesisir Indonesia adalah padang lamun. Padang lamun di Indonesia secara umum merupakan tempat mencari makan, berpijah, pembesaran dan berlindung bagi berbagai jenis biota laut diantaranya adalah ikan, udang dan moluska. Pengetahuan mengenai status ekosistem, struktur komunitas dan dinamika biota padang lamun dengan segala aspeknya merupakan dasar utama yang harus dikuasai dalam upaya mengeksploitasi dan mengelola sumberdaya hayati perairan, khususnya sumberdaya ekosistem padang lamun (Zulkifli, 2003).

Menurut Romimohtarto dan Juwono (1999), lamun bersama-sama dengan mangrove dan terumbu karang merupakan satu pusat kekayaan nutfah dan keanekaragaman hayati di Indo Pasifik Barat sebanyak 20 negara ditumbuhi lamun. Dari jumlah itu, 15 negara termasuk Indonesia terletak di wilayah yang memiliki jumlah terbesar jenis lamun. Di Indonesia tercatat sebanyak 12 jenis diantaranya *Cymodocea rotundata*, *Cymodocea sernulata*, *Enhalus acoroides*, *Halodule uninervis*, dan lain sebagainya. Jumlah ini tidak sebanding dengan kelimpahan yang sering terdapat di alam dan jika dipandang dari kepentingan ekonomi dan ekologi.

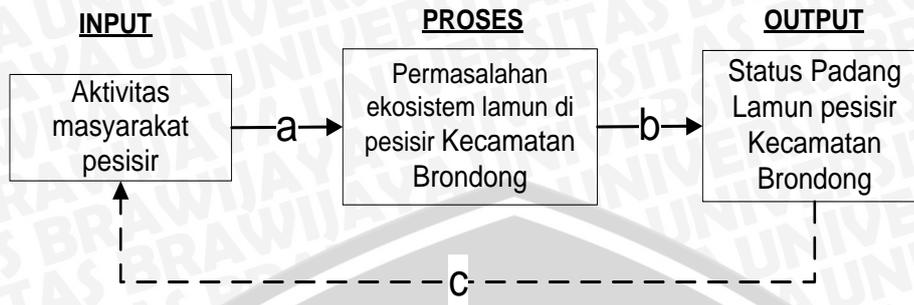
Novita (2008), melaporkan bahwa keadaan pesisir pantai desa Sedayu Lawas Kecamatan Brondong Kabupaten Lamongan telah mengalami degradasi, ditunjukkan dengan kondisi lamun yang rusak akibat pencemaran dan aktivitas manusia lainnya. Daerah ini merupakan kawasan pemukiman perkotaan dengan kegiatan perikanan sebagai aktivitas dominan dan terdapat pelabuhan perikanan

yang cukup besar yaitu pelabuhan perikanan Nusantara Brondong yang sangat berdekatan dengan desa tersebut, sedangkan di daerah yang jauh dari pesisir, karakteristik yang muncul dipengaruhi oleh aktivitas pertanian.

Besarnya persentase penduduk Desa Brondong yang berprofesi sebagai nelayan, diduga erat kaitannya dengan kerusakan ekosistem perairan di wilayah tersebut. Adanya aktivitas masyarakat di daerah pesisir menyebabkan perubahan status padang lamun. Sesuai dengan Keputusan Menteri Negara Lingkungan Hidup Nomor : 200 Tahun 2004 tentang Kriteria Baku Kerusakan dan Pedoman Penentuan Status Padang Lamun, bahwa kerusakan padang lamun dapat disebabkan oleh semakin meningkatnya aktivitas manusia, maka salah satu upaya untuk melindungi padang lamun dari kerusakan tersebut dilakukan berdasarkan Kriteria Baku Kerusakan Padang Lamun (ukuran batas perubahan fisik dan atau hayati padang lamun yang dapat ditenggang).

Berdasarkan uraian diatas maka dilakukan penelitian sejauh mana pengetahuan dan peran masyarakat pesisir terhadap tumbuhan lamun serta Status Padang Lamun, khususnya di pesisir Brondong. Adanya informasi mengenai Status Padang Lamun nantinya dapat digunakan sebagai acuan dan rujukan dalam menduga seberapa jauh upaya pelestarian di daerah tersebut dan diharapkan dapat menjadi masukan bagi pemerintah dalam menentukan kebijakan yang tepat dalam pengelolaan sumberdaya hayati pesisir.

1.2. PERUMUSAN MASALAH



Gambar 1. Bagan Perumusan Masalah

- Aktivitas manusia yang ada di sekitar pesisir Kecamatan Brondong Kabupaten Lamongan Jawa Timur seperti tempat docking kapal, perumahan, hatchery, industri dan limbah domestik dapat menyebabkan perubahan lingkungan pesisir baik fisik maupun kimiawi.
- Implementasi tindakan pelestarian ekosistem pesisir khususnya lamun, masih menjadi pokok persoalan bersama yang belum terselesaikan sehingga keterpaduan dalam upaya mengelola lingkungan antara darat dan pesisir menjadi penting dan harus segera dilakukan baik oleh stakeholder maupun masyarakat, dengan pertimbangan bahwa ekosistem lamun penting bagi pemanfaatan biota laut secara berkelanjutan dan mengingat bahwa lingkungan pesisir Utara Jawa Timur saat ini telah mengalami degradasi.
- Setelah diketahui permasalahan di ekosistem lamun, maka dapat dijadikan umpan balik dalam perencanaan pengelolaan sumberdaya hayati pesisir khususnya lamun, secara terpadu dan berkelanjutan.

1.3. Tujuan

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui status padang lamun dan permasalahan komunitas lamun di Pesisir Desa Brondong, Kecamatan Brondong Kabupaten Lamongan, Jawa Timur.

1.4. Kegunaan

Kegunaan dari hasil penelitian ini bagi :

1. Mahasiswa

Sebagai bahan informasi dan acuan bagi penelitian lebih lanjut dalam pelestarian ekosistem pesisir khususnya komunitas padang lamun.

2. Pemerintah

Sebagai informasi dan bahan pertimbangan dalam perumusan kebijakan terutama terhadap manajemen perencanaan pelestarian komunitas padang lamun di pesisir Kecamatan Brondong.

3. Masyarakat

Sebagai informasi bahwa kesadaran masyarakat untuk menghargai lingkungan diperlukan dalam pelestarian komunitas padang lamun demi pemanfaatan sumberdaya hayati pesisir yang berkelanjutan.

1.5. Tempat dan Waktu

Penelitian ini dilaksanakan di perairan Desa Brondong Kecamatan Brondong Lamongan Jawa Timur. Waktu pelaksanaan Penelitian ini pada bulan Maret – April 2010.

2. TINJAUAN PUSTAKA

2.1. Ekosistem Pesisir

Wilayah pesisir pantai didefinisikan sebagai wilayah dimana daratan berbatasan dengan laut. Batas di daratan meliputi daerah-daerah yang tergenang air yang masih dipengaruhi proses-proses laut seperti pasang surut, angin laut, dan intrusi garam. Sedangkan, batas di laut ialah daerah-daerah yang dipengaruhi oleh proses-proses alami di daratan seperti sedimentasi dan mengalirnya air tawar ke laut, yang dipengaruhi oleh kegiatan-kegiatan manusia di daratan (Bengen, 2001).

Wilayah pesisir dan laut merupakan wilayah yang rentan terkena dampak dari aktifitas manusia. Sampai sekarang, manusia masih menganggap laut merupakan “keranjang sampah” disamping sebagai tempat untuk mencari penghidupan dari hasil eksploitasi keanekaragaman sumberdaya alam yang ada (Dahuri *et al.*, 2001).

Ekosistem pesisir dan laut merupakan ekosistem alamiah yang produktif dan mempunyai nilai ekologis serta ekonomis yang tinggi. Selain menghasilkan bahan dasar untuk pemenuhan kebutuhan pangan, keperluan rumah tangga dan industri yang dalam konteks ekonomi bernilai komersial tinggi, ekosistem pesisir dan laut juga memiliki fungsi-fungsi ekologis penting, antara lain sebagai penyedia nutrisi, sebagai tempat pemijahan, tempat pengasuhan dan tumbuh besar, serta tempat mencari makanan bagi beragam biota laut. Di samping itu, ekosistem pesisir dan laut berperan pula sebagai pelindung pantai atau penahan abrasi bagi wilayah daratan yang berada di belakang ekosistem ini (Bengen, 2001).

Wilayah pesisir merupakan wilayah yang penting, ditinjau dari berbagai sudut pandang perencanaan dan pengelolaan, salah satunya adalah ekosistem

padang lamun, di samping ekosistem lainnya. Transisi antara daratan dan lautan di wilayah pesisir telah membentuk ekosistem yang beragam dan sangat produktif serta memberikan nilai ekonomi yang luar biasa terhadap manusia. Wilayah ini juga sebagai sumber kehidupan bagi beraneka ragam biota. Padang lamun yang dijumpai di alam sering berasosiasi dengan flora dan fauna akuatik lainnya, seperti alga, meiofauna, moluska, ekinodermata, krustasea dan berbagai jenis ikan (Ngangi, 2003).

2.1.1. Kerusakan Ekosistem Pesisir

Tersedianya potensi sumberdaya alam di daerah pesisir mendorong kegiatan eksploitasi yang tidak mengindahkan kelestarian lingkungan. Kegiatan eksploitasi yang berlebihan menyebabkan kondisi lingkungan di sebagian besar daerah pesisir pulau Jawa mengalami banyak tekanan seperti pencemaran terhadap sungai dan laut, degradasi bakau, karang, padang lamun dan akumulasi endapan lumpur akibat erosi di daratan yang tidak terkendali.

Beratnya tekanan eksploitasi sumber daya pesisir serta pesatnya laju pencemaran dipengaruhi oleh masukan limbah baik domestik, penduduk, maupun industri, yang berakibat pada penurunan kualitas fisik lingkungan perairan dan produktivitas ekosistem. Dampak yang mungkin muncul adalah merosotnya kondisi sosial-ekonomi masyarakat setempat yang menggantungkan hidupnya pada sumberdaya alam disekitar perairan. Indikasi kondisi sosial ini dapat terlihat pada besarnya populasi penduduk dan kepadatannya di kawasan pesisir terutama disekitar pantai Utara Jawa (Salahuddin *et al.*, 2006).

Aspek sosial, ekonomi dan budaya merupakan komponen penunjang yang sangat penting dan dapat memberikan nilai penting dari komponen biofisik. Aktivitas sosial, ekonomi dan budaya dapat memberikan pengaruh negatif atau pengaruh positif terhadap sumberdaya ekosistem pesisir. Oleh karena itu,

strategi pengelolaan ekosistem pesisir harus mempertimbangkan aspek sosial, ekonomi dan budaya, baik yang terkait langsung maupun tidak langsung. Arah strategi sosial, ekonomi dan budaya ditekankan pada keinginan untuk memberikan penyadaran tentang arti penting nilai ekologis dan ekonomis ekosistem pesisir, sehingga keberadaannya tetap dipertahankan dan tetap memberikan manfaat (Zulkifli, 2003) .

2.2. Ekosistem Padang Lamun

Ekosistem padang lamun merupakan bentuk komunitas di pesisir yang di dalamnya terdapat dinamika fauna yang sangat mendukung usaha budidaya maupun pengelolaan sumberdaya hayati. Ekosistem padang lamun berfungsi penting sebagai makanan (dalam bentuk seresah), daerah asuhan dan perlindungan bagi kehidupan berbagai jenis biota perairan (Dahuri *et al.*, 2001).

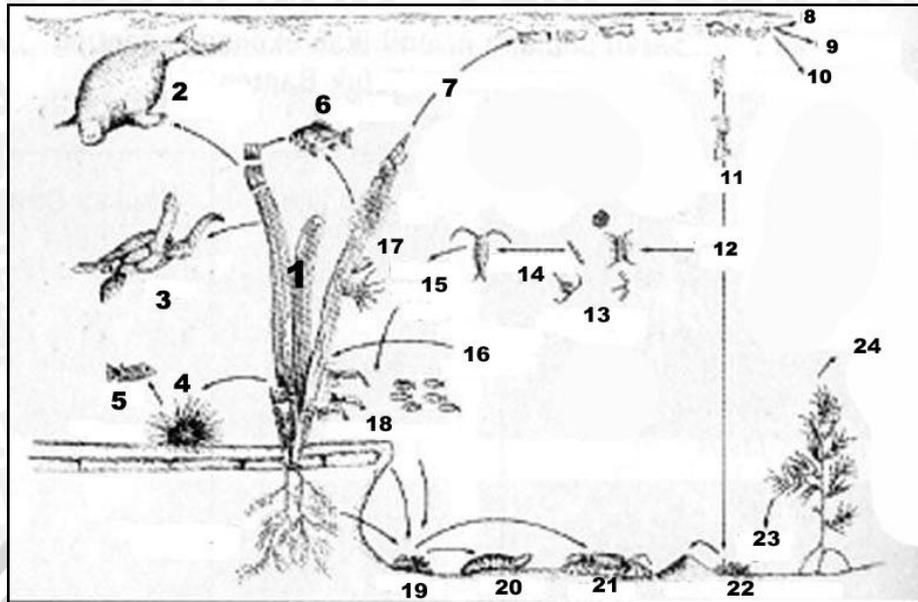
Lamun, *mangrove* dan terumbu karang merupakan satu kesatuan sebagai pusat kekayaan nutfah dan keanekaragaman hayati di Indo-Pasifik Barat. Dari 50 jenis lamun yang terdapat di dunia, 12 jenis terdapat dan tersebar di perairan Indonesia, antara lain : *Cymodocea rotundata*, *Cymosocea serulata*, *Enhalus acoroides*, *Halophila minor*, *Halophila ovalis*, *Halophila spinulosa*, *Halophila desipiens*, *Halodule uninervis*, *Halodule pinifolia*, *Syringodium isoetifolium*, *Thalassodendron ciliatum*, dan *Thalassia hemprichii* (Romimohtarto dan Juwana, 2001).

Pada ekosistem lamun hidup beraneka ragam biota laut seperti ikan, krustasea, moluska (*Pinna* sp., *Lambis* sp., *Strombus* sp.), Ekinodermata (*Holothuria* sp., *Synapta* sp., *Diadema* sp., *Archaster* sp., *Linckia* sp.), dan cacing (*Polichaeta*) (Bengen, 2001). Organisme yang mendiami lamun terbagi dalam *Periphyton* (bakteri dan tumbuhan bersel satu), *Epiphytes* (alga yang lebih besar yang tumbuh di daun lamun), *Infauna* (hewan yang hidup dalam sedimen, di

antara rhizoma), *Mobile epifauna* (moluska yang berasosiasi di permukaan sedimen, sering ditemukan di antara luruhan lamun, di atas tangkai atau daun lamun), *Sessile epifauna* (hewan yang menempel permanen pada tangkai atau daun lamun), dan *Epibenthic fauna* (hewan *mobile* yang berasosiasi bebas dengan padang lamun) (Ngangi, 2003).

2.2.1. Fungsi ekologis Padang Lamun

Ekosistem padang lamun berperan mengatur fungsi ekologis seperti penyedia makanan bagi berbagai jenis ikan. Ekosistem padang lamun berfungsi sebagai penyuplai energi pada zona bentik dan pelagis. Detritus daun lamun didekomposisi oleh sekumpulan jasad bentik (teripang, kerang, kepiting dan bakteri) sehingga dihasilkan bahan organik baik yang tersuspensi maupun yang terlarut dalam bentuk nutrisi. Nutrien tersebut tidak hanya bermanfaat bagi tumbuhan lamun, tetapi juga bermanfaat untuk pertumbuhan fitoplankton dan selanjutnya zooplankton dan juvenil ikan/udang. Jenis tumbuhan lamun yang dikonsumsi penyusut hijau diantaranya *Cymodocea*, *Thalassia*, dan *Halophila*. Dugong mengkonsumsi bagian daun dan rimpang (*rhizoma*) yang berada di zona intertidal, seperti *Halodule sp.*, *Halophila sp.*, dan *Cymodocea*. Rantai makanan dalam habitat padang lamun dapat dilihat pada Gambar 2.



Gambar 2. Rantai makanan dalam habitat padang lamun (Dahuri, 2003).

Keterangan gambar :

- | | | |
|-------------------|---------------------------------|-----------------------------|
| 1. Lamun | 9. Terbawa arus ke laut | 17. Alga epifit |
| 2. Dugong | 10. Menuju terumbu karang | 18. Udang dan juvenil |
| 3. Penyu | 11. Tenggelam dan hancur | 19. Detritus |
| 4. Bulu Babi | 12. Bahan organik terlarut | 20. Teripang |
| 5. Ikan kecil | 13. Fitoplankton | 21. Kepiting |
| 6. Ikan Siganid | 14. Zooplankton | 22. Infauna pemakan deposit |
| 7. Seresah hanyut | 15. Pemakan epifit | 23. Penghasil organik |
| 8. Burung laut | 16. Produktivitas primer tinggi | 24. Seresah hanyut |

Ekosistem padang lamun dan ekosistem terumbu karang seringkali hidup berdampingan. Menurut Hutomo (1999), diketahui terdapat hubungan fungsional antara padang lamun dengan terumbu karang :

- Akar dan rhizoma lamun mengikat dan menstabilkan permukaan sedimen. Daun lamun yang lebat cenderung "menangkap" materi organik dan anorganik dengan cara menghambat arus dan mengkonsolidasi sedimen. Dengan demikian, melindungi garis pantai terhadap erosi atau menghalangi penimbunan sedimen terhadap terumbu karang saat terjadi arus dan ombak yang kuat.

- Banyak spesies ikan terumbu karang pada saat mudanya hidup, mencari makan dan memperoleh naungan terhadap predator di padang lamun. Dengan demikian padang lamun memberikan sumbangan terhadap produktivitas sekunder terumbu karang. Rusak dan hilangnya padang lamun dapat berakibat rusak dan menurunnya produktivitas terumbu karang.

Komunitas lamun dan mangrove sangat bergantung pada keberadaan struktur kokoh dari bangunan kapur terumbu karang sebagai penghalang aksi hidrodinamis lautan, yaitu arus dan gelombang. Di zona *reef front*, terjadi produksi pecahan fragmen kapur akibat hempasan gelombang dan terpaan arus yang terus-menerus. Fragmen-fragmen kapur ini akan diproses oleh beberapa jenis ikan, bulu babi, dan sponge untuk menghasilkan kerikil, pasir, dan lumpur. Selanjutnya kerikil, pasir, dan lumpur diteruskan ke arah pantai oleh aksi gelombang dan arus yang telah dilemahkan kemudian dimanfaatkan oleh *mangrove* dan padang lamun (Tomascik *et al.*, 1997).

2.2.2. Manfaat ekonomi Padang Lamun

Nilai ekonomi padang lamun dihitung berdasarkan pada daya dukungnya terhadap sumberdaya perikanan. Sebagai contoh, ekosistem padang lamun merupakan habitat bagi bermacam biota laut. Di permukaan daun lamun, hidup berlimpah alga renik (biasanya alga bersel tunggal), hewan renik dan mikroba, serta habitat ikan pada berbagai fase kehidupannya. Penelitian pada tahun 1992 di Pulau Pari, Kep. Seribu, menemukan fauna epibentik yang terdapat di padang lamun, yakni 27 jenis Crustacea (5 jenis kepiting, 7 jenis udang, 10 jenis amphipoda, dan 5 jenis isopoda), 55 jenis polychaeta, 3 jenis echinodermata, 9 jenis ikan, dan 18 jenis moluska. Sedangkan di Teluk Banten, Teluk Kotania (Seram Barat) dan Teluk Kuta (Lombok Selatan) masing-masing ditemukan 106,202 dan 85 jenis ikan. Lebih dari 60 % sumberdaya perikanan laut yang

diperoleh dari perairan pesisir tergantung pada ekosistem padang lamun untuk produktivitas dan keberlangsungan hidupnya. Selanjutnya lebih dari 12 % produksi perikanan tangkap dunia disuplai oleh ekosistem padang lamun (Dahuri, 2003).

Philips Menez (1998) dalam Fahrudin (2002) menemukan bahwa di Indonesia lamun memiliki manfaat langsung diantaranya adalah digunakan sebagai pupuk kompos, sebagai bahan pembuatan cerutu, mainan anak-anak, dianyam menjadi keranjang, mengisi kasur, sebagai isolasi suara dan suhu, tumpukan untuk pematang, beberapa jenis bahkan dapat dimakan langsung.

Dahuri (2003) menyebutkan bahwa di negara-negara maju tumbuhan lamun telah dimanfaatkan dalam berbagai bidang bioteknologi yaitu :

- Pemanfaatan bahan aktif dari lamun spesies *Zostera marina* untuk menghambat pertumbuhan atau membasmi biota penempel (bakteri, spora algae, dan cacing laut) pada kapal dan bangunan yang beroperasi di daerah pesisir dan laut
- Di negara Denmark, lamun digunakan untuk menggantikan makanan bagi hewan dan komponen pupuk di daerah pesisir
- Di Florida, lamun digunakan untuk menghasilkan pupuk dalam jumlah besar
- Di Jerman digunakan untuk bahan baku pembuatan kertas dan bahan pengganti dalam pabrik nitro selulosa
- Di Amerika Serikat, lamun kering digunakan untuk bahan pencegah kebakaran

2.2.3. Ancaman Ekosistem Padang Lamun

Ancaman-ancaman alami terhadap ekosistem lamun yaitu angin topan, siklon, gelombang pasang, kegiatan gunung berapi bawah laut, pemangsaan dan persaingan, pergerakan sediment, hama dan penyakit. Gerakan pasir juga mempengaruhi sebaran lamun. Bila air menjadi keruh karena sedimen, lamun bergeser ke tempat yang lebih dalam yang tidak memungkinkan untuk hidup. Kegiatan manusia berpengaruh terhadap kerusakan lamun. Di tempat hilangnya padang lamun, perubahan yang terjadi yaitu reduksi detritus dari daun lamun akibat perubahan dalam jaring-jaring makanan di daerah pantai dan komunitas ikan, perubahan dalam produsen primer yang dominan dari yang bersifat bentik dan yang bersifat planktonik, perubahan dalam morfologi pantai akibat hilangnya sifat-sifat pengikat lamun dan hilangnya struktural dan biologi kemudian digantikan oleh pasir yang gundul (Fortes *dalam* Fahrudin, 2002).

Ekosistem padang lamun memiliki potensi ekonomi yang besar, sehingga mendorong pengambilan sumberdaya yang dikandungnya secara berlebihan dan tanpa mengindahkan kaidah-kaidah konservasi. Karena adanya asumsi bahwa sumberdaya yang berada di ekosistem padang lamun adalah milik bersama (*common property*), sehingga bila tidak dimanfaatkan pada saat ini maka akan dimanfaatkan orang lain (*tragedy of common*) (Ngangi, 2003). Dampak kegiatan manusia terhadap padang lamun dapat dilihat pada Tabel 1 .

Tabel 1. Dampak Kegiatan terhadap Padang Lamun

Kegiatan	Dampak
1. Pengerukan di daerah pesisir, pelabuhan, industrial estate, saluran navigasi	<ul style="list-style-type: none"> • Perusakan total padang lamun sebagai lokasi pengerukan dan pengurangan • Perusakan habitat di lokasi pembuangan hasil pengerukan • Dampak sekunder pada perairan meningkatkan kekeruhan air dan terlapisnya insang hewan air
2. Pencemaran limbah industri	<ul style="list-style-type: none"> • Lamun melalui proses <i>biological magnification</i> mampu mengakumulasi logam berat
3. Pembuangan sampah organik	<ul style="list-style-type: none"> • Penurunan kadar oksigen terlarut, mengganggu lamun dan hewan air
4. Pembuangan sampah organik	<ul style="list-style-type: none"> • Eutrofikasi menyebabkan <i>blooming</i> fitoplankton yang menempel di daun lamun dan kekeruhan menghalangi cahaya
5. Pencemaran oleh limbah pertanian	<ul style="list-style-type: none"> • Pestisida, mematikan hewan yang berasosiasi dengan padang lamun, pupuk mengakibatkan eutrofikasi
6. Pencemaran minyak	<ul style="list-style-type: none"> • Lapisan minyak pada daun lamun menghalangi lamun untuk berfotosintesis

Sumber : Berwick (1993) dalam Dahuri *et al.* (2001)

2.3. Faktor Yang Mempengaruhi Pertumbuhan Lamun

2.3.1. Nitrat Sedimen

Nitrogen terdapat dalam beberapa keadaan di laut. Yang terbanyak terdapat dalam bentuk nitrogen molekuler (N_2) yang berlipat ganda jumlahnya daripada nitrit (NO_2) atau nitrat (NO_3), tetapi tidak dalam bentuk yang berguna bagi jasad hidup. Ammonia (NH_4) juga terdapat di laut (Romimohtarto dan Juwana, 1999).

Nitrogen memegang peranan penting dalam daur organik dalam menghasilkan asam-asam amino yang membuat protein. Dalam daur nitrogen, tumbuh-tumbuhan menyerap nitrogen anorganik dalam salah satu bentuk gabungan atau sebagai nitrogen molekuler. Nitrat terbanyak terdapat di lapisan permukaan, ammonia tersebar secara seragam (Romimohtarto dan Juwana, 1999).

Menurut Barnes dan Mann (1980) dalam Tomascik *et al.* (1997) kadar nitrogen terlarut dalam sedimen cukup rendah, karena tingginya kandungan

bahan organik yang menyebabkan siklusnya menjadi lebih cepat. Kunci utama untuk mengetahui fungsi sistem lamun terletak pada faktor-faktor yang mengatur produksi dan dekomposisi bahan organik.

Nitrat di sedimen berasal dari hasil limbah buangan domestik, pertanian dan peternakan yang mengandung senyawa nitrogen. Massa jenis nitrogen lebih besar dari air, sehingga mengalami sedimentasi dan terjebak pada akar lamun dan mangrove yang akan di manfaatkan lebih lanjut (Azkab. 1999). Nilai nitrat pada sedimen menurut Sotani (1995) dalam Novendi (1999) di pulau Pari kepulauan Seribu berkisar antara 2.500 – 13.357 mg/l.

2.3.2. Phospat Sedimen

Fosfor merupakan elemen penting dalam kehidupan organisme tetapi tidak diperlukan dalam jumlah besar yaitu *limiting element* di tanah dan air. Selain merupakan unsur dasar dari sistem biologi juga merupakan unsur dasar dari proses pertumbuhan. Fungsi fospat antara lain untuk pembelahan sel, pertumbuhan, metabolisme karbohidrat dan mempercepat pematangan sel (Arfiati, 2001).

Fosfor sebagai bahan bakar universal untuk kegiatan biokimia dalam sel hidup. Ikatan adenosin triphospat (ATP) yang berenergi tinggi melepaskan energi untuk kegiatan bila diubah menjadi adenosin diphospat (ADP). Kerak bumi mengandung sekitar $\frac{1}{10}$ % fosfor. Sebagian besar fosfor pada batuan beku dan bahan induk tanah terdapat sebagai apatit. Fosfor akan terkikis secara lambat dan fosfor yang tersedia kebanyakan terdapat sebagai H_2PO_4^- dalam larutan tanah. H_2PO_4^- diimobilisasi oleh tamaman dan jasad renik, dan sejumlah fosfor yang nyata dalam tanah diubah menjadi bentuk organik dimineralisasi untuk

melengkapi keseluruhan daur fosfor. Bentuk fosfat dominan yang tersedia bagi tanaman adalah H_2PO_4^- (Foth, 1994).

Perbedaan utama antara daur nitrogen dan daur fosfor dalam tanah adalah bahwa bentuk-bentuk nitrogen yang tersedia (ammonium dan nitrat) merupakan ion-ion yang relatif stabil yang tetap digunakan tanaman. Sebaliknya, H_2PO_4^- cepat bereaksi dengan ion-ion yang lainnya dalam larutan tanah. Fosfat sangat banyak diserap oleh permukaan tanah liat (Foth, 1994).

Menurut Atkinson (1987) dalam Tomascik *et al.* (1997) pada padang lamun yang memiliki sedimen berupa pecahan karang, fosfat akan bereaksi dengan CaCO_3 membentuk $\text{Ca}_3(\text{PO}_4)_2$ dari cangkang atau tulang organisme laut. Produksi CaCO_3 tersebut akan menghasilkan endapan fosfat. Kandungan fosfat yang tinggi juga dipertahankan oleh rendahnya kemampuan adsorptif dari sedimen yang berupa pecahan karang. Senyawa ini dihasilkan oleh proses pemecahan fosfat organik oleh bakteri dari jaringan yang sedang membusuk (Romimohtarto dan Juwana, 1999). Mulyawan (2004) melaporkan kisaran fosfat total dalam sedimen di pesisir Lempuyang, kabupaten Situbondo, Jawa Timur berkisar antar 91,12- 494,75 mg/kg.

2.3.3. Pasang Surut

Pasang surut (pasut) adalah gerakan naik turunnya muka laut secara berirama yang disebabkan oleh gaya tarik bulan dan matahari (Nontji, 2002). Ada empat jenis pasut di laut nusantara yaitu pasut semi-diurnal atau pasut harian ganda (dua kali pasang dan dua kali surut dalam 24 jam); pasut diurnal atau pasut harian tunggal (satu kali pasang dan satu kali surut dalam 24 jam); campuran keduanya dengan jenis ganda dominan dan campuran keduanya dengan jenis tunggal dominan (Romimohtarto dan Juwana, 1999).

Kisaran pasang surut (tidal range) adalah perbedaan tinggi muka air pada saat pasang maksimum dengan muka air pada saat surut minimum, rata-rata berkisar 1 – 3 m. di beberapa perairan Indonesia kisaran pasang surutnya sekitar 1 m (Dahuri *et al.*, 2001). Pasang surut sangat penting bagi spesies lamun *Enhalus acoroides* karena penyerbukannya tergantung pada gerakan pasang surut King *et al.*, (1990) dalam Tomascik *et al.*, (1997).

2.3.4. pH Perairan

Derajat keasaman (pH) adalah suatu ukuran dari konsentrasi ion hidrogen dan menunjukkan suasana air tersebut apakah bereaksi asam atau basa. Di lingkungan laut pH relatif lebih stabil dan biasanya berada dalam kisaran antara 7,5-8,4 (Nybakken, 1988). Derajat keasaman berkaitan dengan CO₂ yang berasal dari proses respirasi, semakin tinggi kadar CO₂ di perairan maka perairan akan bersifat asam karena CO₂ akan berikatan dengan H₂O membentuk H₂CO₃ (asam karbonat). Perairan yang mempunyai pH tinggi (lebih besar dari 7) maka memiliki kadar CO₂ bebas yang rendah, namun kaya akan karbonat dan bikarbonat. Pada pH 6-8, HCO₃⁻ melimpah (Subarijanti, 1990).

Philips dan Menez (1988) dalam Fahrudin, (2002) menyatakan bahwa kisaran pH yang baik bagi lamun adalah pada saat pH air laut normal yaitu 7,8 - 8,2 karena pada saat tersebut ion bikarbonat yang dibutuhkan untuk proses fotosintesis oleh lamun dalam keadaan melimpah. Kelarutan P sebagai unsur makro juga dipengaruhi oleh pH karena mempengaruhi ikatan fosfat dengan ion logam. AlPO₄ dan Fe₃(PO₄)₂ pada pH minimal 6, jika pH lebih kecil akan mengendap. Pada pH tinggi 8 – 10, Ca akan menghambat kelarutan fosfat (Arfiati, 2001).

2.3.5. pH sedimen

Menurut Sutanto (2005), makin tinggi konsentrasi ion H, makin rendah – $\log[H^+]$ atau pH tanah dan makin asam reaksi tanah. Pada umumnya keasaman tanah dibedakan atas asam, netral dan basa. Ion H^+ dihasilkan oleh kelompok organik yang dibedakan atas : kelompok karbolsi R-COOH dan kelompok fenol R-OH, H_2CO_3 , hidrat Al^{3+} , oksidasi senyawa S atau penggunaan pupuk yang bereaksi asam (superphospat, amonium sulfat). Keasaman tanah di alam berkisar antara 3,5 dan 9,5. keasaman sangat kuat atau luar biasa ($pH < 4,5$) jarang terjadi, kecuali tanah gambut atau sulfat asam (Tabel 2).

Tabel 2. Kalsifikasi pH Soil Survey Manual, USDA (1985) dalam Sutanto (2005).

Tanah	pH (H ₂ O)	Tanah	pH (H ₂ O)
Luar biasa asam	> 4,5	Netral	6,6 – 7,3
Asam sangat asam	4,5 – 5,0	Agak asam	7,4 – 7,8
Asam kuat	5,1 – 5,5	Basis sedang	7,9 – 8,4
Asam sedang	5,6 – 6,0	Basis kuat	8,5 – 9,0
Agak asam	6,1 – 6,5	Basis sangat kuat	>9,0

Selanjutnya Sutanto (2005) menjelaskan bahwa keasaman tanah disebabkan oleh ion H^+ yang dihasilkan pada saat terjadi pelindian kation-kation dalam tanah. Keadaan pH tanah mineral dipengaruhi oleh kandungan kation dalam batuan induk. Faktor lain seperti iklim, perkembangan tanah dan lain-lain juga akan berpengaruh pada pH tanah. Ion H^+ dapat berasal dari CO_2 yang dihasilkan melalui respirasi organisme tanah dan perakaran tanaman.



Di dalam larutan tanah, ion Hidrogen merupakan fungsi pH. Bila pH turun sampai dibawah 5,5, besi alumunium yang terlarut akan meningkat. Hal ini menyebabkan peningkatan fosfor sebagai besi phospat dan alumunium phospat. Persediaan fosfat yang terbaik adalah pada kisaran pH 6 dan 7. kalium phospat mulai mengendap pada pH sekitar 6,0. Diatas pH 7,0 kecenderungan untuk

pembentukan apatit akan mengurangi daya larut atau persediaan fosfor (Foth, 1994).

Udara tanah dapat mempunyai kandungan CO₂ yang cukup tinggi sehingga mampu menurunkan pH tanah yang mempunyai daya sanggah rendah dan akan menurunkan pH tanah antara 0,5 – 1 unit untuk tanah yang mempunyai daya sanggah tinggi, tetapi pernah di bawah pH 5,5 – 6,0 (Sutanto, 2005).

2.3.6. Substrat Dasar

Tipe substrat atau sedimen merupakan faktor utama yang mempengaruhi pertumbuhan lamun, karena tipe substrat juga akan mempengaruhi kondisi perairan (Kiswara 1992). Padang lamun hidup dalam berbagai macam tipe substrat, Kiswara (1992) melaporkan di rata-rata terumbu Pulau Pari lamun dari jenis *Cymodocea rotundata* tumbuh pada dasar berpasir, dari jenis *Enhalus acoroides* tumbuh pada dasar lumpur, pasir dan pasir berkarang yang selalu tergenang air, dari jenis *Halophila ovalis* pada semua tipe substrat mulai puing karang kasar sampai lumpur yang lembek, sedangkan dari jenis *Thalassia hemprichii* tumbuh pada dasar lumpur, pasir dan pasir berkarang baik yang terbuka saat surut maupun yang selalu digenangi air.

Kandungan Phospat (P) tanah dapat dengan mudah bereaksi dengan partikel tanah, Phospat dalam lumpur yaitu sebagai P anorganik terdapat dalam bentuk K₃PO₄. Kecepatan hilangnya phospor juga di tentukan oleh laju sedimentasi ke dasar perairan (Arfiati, 2001). Pada padang lamun yang memiliki sedimen berupa pecahan karang, phospat akan bereaksi dengan CaCO₃ atau Ca₃(PO₄)₂ dari cangkang atau tulang organisme laut. Produksi CaCO₃ tersebut akan menghasilkan endapan phospat (Romimohtarto dan Juwana, 1999).

2.3.7. Suhu Perairan

Suhu suatu perairan di pengaruhi oleh radiasi matahari; posisi matahari; letak geografis; musim; kondisi awan; serta proses interaksi antara air dan udara, seperti alih panas (heat), penguapan dan hembusan angin (Dahuri dkk, 2001). Suhu air merupakan faktor penting yang harus diperhatikan karena dapat mempengaruhi derajat metabolisme dalam tubuh organisme. Suhu mempengaruhi proses fotosintesis dan respirasi pada tumbuhan Goldman dan Horne (1993) dalam Fahrudin (2002). Suhu air di perairan Indonesia umumnya berkisar antara 28-38 °C. Suhu dekat pantai biasanya sedikit lebih tinggi dibandingkan dengan suhu di lepas pantai (Nontji, 1987).



3. METODE PENELITIAN

3.1. Materi Penelitian

Materi dalam Penelitian ini adalah penutupan area padang lamun (seagrass), sedimen dan air. Parameter fisika-kimia yang diukur meliputi: nitrat sedimen, fosfat sedimen, pasang surut, pH perairan, substrat dasar, pH sedimen, salinitas, suhu. Parameter biologis yang digunakan adalah lamun.

3.2. Metode Penelitian

Pada penelitian ini menggunakan metode deskriptif. Menurut Sevilla *et al* (2006), metode deskriptif ini dirancang untuk mengumpulkan informasi tentang keadaan-keadaan nyata sekarang (sementara berlangsung). Gay(1976) dalam Sevilla *et al.*, (2006), mendefinisikan bahwa metode penelitian deskriptif sebagai kegiatan yang meliputi pengumpulan data dalam rangka menguji hipotesis atau menjawab pertanyaan yang menyangkut keadaan pada waktu yang sedang berjalan dari pokok suatu penelitian. Penelitian deskriptif menentukan dan melaporkan keadaan sekarang. Analisa yang digunakan adalah analisa data deskriptif.

Pelaksanaan metode-metode deskriptif tidak terbatas hanya pada pengumpulan dan penyusunan data, tetapi meliputi analisa dan interpretasi tentang arti data itu. Karena itulah maka terjadi sebuah penelitian deskriptif membandingkan persamaan dan perbedaan fenomena tertentu, lalu mengambil bentuk studi komperatif, atau mengukur sesuatu dimensi seperti dalam berbagai bentuk studi kualitatif, test, angket, interview (Surachmad, 1975). Teknik pengumpulan data dilakukan dengan observasi langsung.

Langkah-langkah dalam penelitian ini yaitu pengamatan terhadap lokasi penelitian, merumuskan permasalahan, menyusun proposal penelitian, mengatur

perencanaan penelitian, pelaksanaan penelitian, analisis data kemudian menyimpulkan hasil penelitian.

3.3. Metode Pengambilan Data

Data adalah informasi atau keterangan mengenai sesuatu hal yang berkaitan dengan tujuan penelitian. Data yang diambil meliputi data primer dan sekunder.

a. Data primer

Data primer adalah suatu data yang diperoleh secara langsung dari sumber-sumber primer yaitu sumber asli atau sumber pertama antara lain :

- Kegiatan observasi

Peneliti melakukan observasi di lapang yaitu dengan mengamati kondisi sosial masyarakat dan komunitas padang lamun di pesisir Brondong.

- Wawancara

Peneliti melakukan wawancara dengan responden masyarakat dan pengelola pesisir Brondong, kemudian hasil wawancara dicatat oleh peneliti.

- Dokumentasi

Dokumentasi penelitian berupa foto mengenai kondisi lokasi penelitian, foto saat melakukan wawancara dan dari hasil catatan khusus.

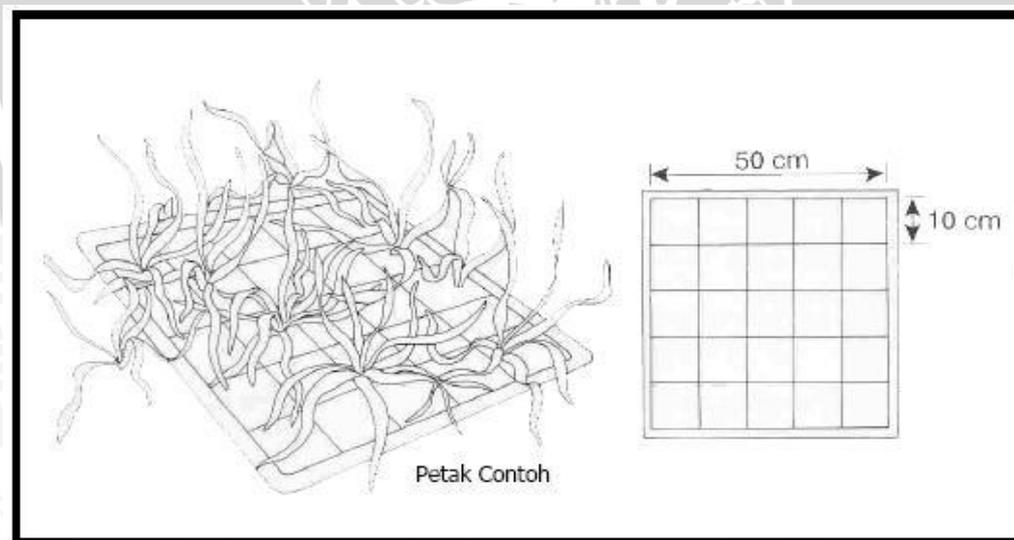
b. Data sekunder

Data sekunder adalah data yang diperoleh secara tidak langsung atau dari sumber kedua. Data sekunder ini diperoleh dari instansi terkait, laporan, majalah, buku-buku, jurnal dan internet.

3.4. Teknik Pengumpulan Data

3.4.1. Kondisi komunitas padang lamun

Pengamatan kondisi padang lamun untuk mengetahui Status Padang Lamun berdasarkan Keputusan Menteri Negara Lingkungan Hidup Nomor 200 Tahun 2004 tentang Kriteria Baku Kerusakan dan Pedoman Penentuan Status Padang Lamun adalah menggunakan metode garis transek dan transek berbentuk bujur sangkar (Gambar 3), yaitu metode pencuplikan contoh populasi suatu komunitas dengan pendekatan petak contoh yang berada pada garis yang ditarik melewati wilayah komunitas tersebut. Mekanisme pengukurannya adalah sebagai berikut.



Gambar 3. Transek untuk Pengambilan Contoh

Sebelum menentukan titik transek, terlebih dahulu dilakukan pengamatan lapang pada lokasi yang akan diteliti untuk menentukan stasiun pengamatan.

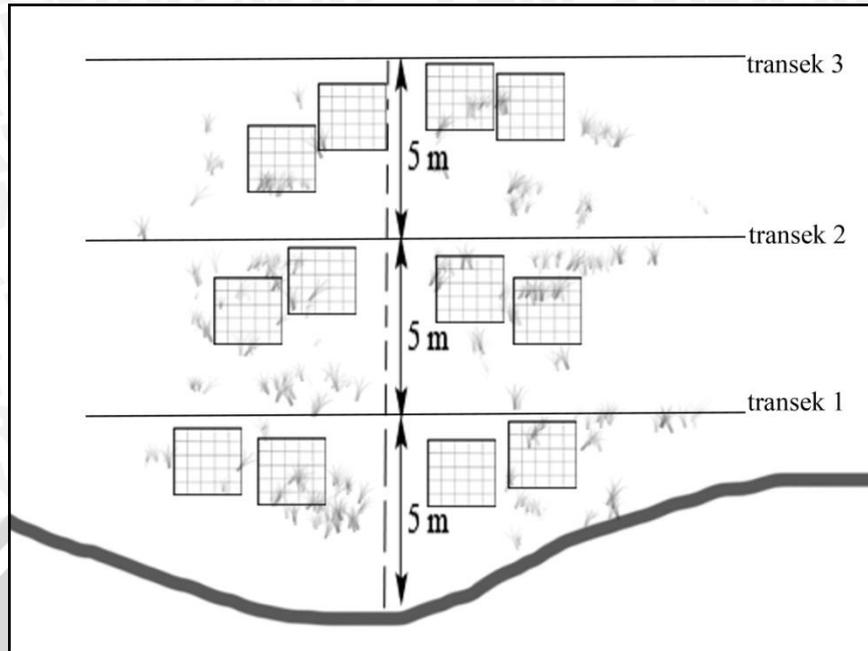
Setiap stasiun dibuat garis transek (*line transect*) tegak lurus dengan pantai dari arah bibir pantai sampai tubir. Pada setiap garis transek, diletakkan transek berbentuk bujur sangkar dengan ukuran 50 x 50 cm, dan dibagi-bagi lagi menjadi 25 sub transek berukuran 10 x 10 cm, dengan interval 5 m untuk kawasan majemuk. Pada setiap transek, determinasi setiap jenis tumbuhan lamun yang ada dan dihitung jumlah individu setiap jenis.

Lokasi yang ditentukan untuk pengamatan vegetasi padang lamun harus mewakili wilayah kajian, dan juga harus dapat mengindikasikan atau mewakili setiap zona padang lamun yang terdapat di wilayah kajian. Stasiun pengamatan di pesisir Brondong ditetapkan menjadi 3 stasiun yang mewakili daerah sebagai berikut .

- | | | |
|-----------|---|--|
| Stasiun 1 | : | Daerah Dekat Pelabuhan dan muara sungai. |
| Stasiun 2 | : | <i>Docking</i> kapal dan pemukiman. |
| Stasiun 3 | : | Daerah Pemukiman. |

3.4.2. Teknik Pengambilan Sampel

Sebelum menentukan titik transek, terlebih dahulu dilakukan pengamatan lapang pada lokasi yang akan diteliti untuk menentukan stasiun pengamatan. Setiap stasiun dibuat garis transek (*line transect*) tegak lurus dengan pantai dari arah bibir pantai sampai tubir. Pada setiap garis transek, diletakkan transek berbentuk bujur sangkar dengan ukuran 50 x 50 cm, dan dibagi-bagi lagi menjadi 25 sub transek berukuran 10 x 10 cm, dengan interval 5 m untuk kawasan majemuk. Pada setiap transek, determinasi setiap jenis tumbuhan lamun yang ada dan dihitung jumlah individu setiap jenis (gambar 4).



Gambar 4. Gambar contoh letak transek pada *line transect* di setiap stasiun pengamatan.

3.4.3. Pengambilan Sampel Air Laut

Teknik pengambilan sampel air laut didasarkan pada Hutagalung (1997) dengan prosedur sebagai berikut : sampel air laut diambil sesuai kebutuhan dengan menggunakan botol aqua 500 ml. Pengambilan sampel dilakukan 1 kali. Pengambilan sampel air laut dilakukan secara bersamaan dengan pengambilan sampel lamun. Botol yang sudah berisi sampel air laut ditutup rapat dan diberi kertas label, lalu dimasukkan ke dalam *cool box* yang sudah diberi es batu agar awet. Ketika dilakukan pengambilan air laut dilakukan juga pengukuran kekeruhan perairan sekitar dengan menggunakan turbidimeter, suhu air dengan menggunakan thermometer, pengukuran salinitas dengan refraktometer serta melihat substrat tempat lamun secara visual.

3.4.4. Pengambilan Sampel Sedimen

Metode pengambilan sampel sedimen didasarkan pada Hutagalung (1997) adalah sebagai berikut :

- a. Mengambil sedimen ± 100 gr dengan menggunakan cetok.
- b. Memasukkan sedimen ke dalam kantong plastik yang diberi label, kemudian memasukkannya ke dalam *cool box* yang sudah diberi es batu.

Pengambilan sampel dilakukan 1 kali. Titik pengambilan sampel sedimen sama dengan titik pengambilan air laut dan lamun. Frekuensi pengambilan sampel sedimen dilakukan secara bersamaan dengan pengambilan sampel lamun.

3.4.5. Prosedur Pengukuran Parameter Fisika dan Kimia

a. Pasang Surut

Data pasang surut diperoleh dari data sekunder yaitu buku daftar pasang surut kepulauan Indonesia tahun 2010 yang dikeluarkan Dinas Hidro - Oceanografi TNI AL. Berdasarkan data tersebut perairan Desa Sedayu Lawas mengikuti wilayah Karang Jamuang (Wilayah pelayaran sebelah Barat Surabaya).

b. Suhu

Alat yang digunakan adalah thermometer Hg (raksa), sedangkan prosedur pengukuran menurut buku panduan Limnologi (2005) adalah sebagai berikut :

Cara kerja :

- Memasukkan thermometer kedalam air sampai batas skala baca.
- Membiarkan beberapa saat sampai air raksa berhenti pada skala tertentu.
- Mencatat pada skala $^{\circ}\text{C}$.
- Membaca thermometer dilakukan pada saat thermometer masih di dalam air dan jangan sampai tangan menyentuh bagian thermometer

c. Salinitas (Subarijanti, 1990)

- Meneteskan aquadest pada prisma refraktometer.
- Membersihkan prisma refraktometer dengan kertas tissue.
- Meneteskan air yang akan dihitung salinitasnya pada prisma refraktometer.
- Menutup prisma refraktometer.
- Membaca skala refraktometer.

d. pH Perairan (Arfiati, 2001)

- Mencilupkan pH paper kedalam perairan.
- Mencocokkan hasil pembentukan warna yang ditunjukkan dengan standar warna pada kotak pH paper.
- Mencatat hasil pengamatan.

e. pH Sedimen

Menurut buku panduan Prosedur Analisa Kimia Tanah (2003), pengukuran pH sedimen menggunakan prosedur sebagai berikut :

- Menimbang 5 gr tanah kering udara (ukuran butir 2 nm).
- Masukkan ke dalam botol plastik.
- Menambahkan 5 ml aquadest (untuk penetapan pH H₂O) atau 5 ml KCl 1N (untuk penetapan pH KCl).
- Mengocok sampel dengan mesin pengocok listrik selama 5 menit, sementara itu hidupkan pH meter.
- Membiarkan selama 5 menit.
- Mengukur atau menetapkan pH suspensi dengan menggunakan pH meter.

f. Nitrat Sedimen

Pengambilan sampel tanah untuk pengukuran nitrat sedimen dengan menggunakan pipa paralon diameter 15 cm lalu diberi label. Langkah berikutnya sampel tanah segera diawetkan dengan pendinginan pada suhu 4°C. Setelah di laboratorium segera dibekukan dalam *freezer*. Prosedur analisa nitrat sebagai berikut :

Pereaksi : H₂SO₄ , Campuran Selen (K₂SO₄ : CuSO₄ : Selenium = 50 : 10 : 1). H₃BO₃ 4% . Indikator Conway (0,3g bromkresol hijau + 0,2g metil merah + etanol 20%). NaOH 40%.

Cara kerja :

- (1) Memasukkan 0,2 g contoh ke dalam labu Kjeldahl
- (2) Menambahkan 0,2 g campuran Selen
- (3) Menambahkan 3 ml H₂SO₄ 99%
- (4) Mendestruksi pada suhu 300°C sampai berwarna jernih
- (5) Mendinginkan dan menambahkan 20 ml aquadest
- (6) Memasukkan ke dalam labu penyuling, menambahkan 15 ml NaOH 40%, kemudian segera disuling.
- (7) Hasil sulingan berupa amonia ditampung dengan 10 ml H₃BO₃ 4%, menambahkan 4 tetes indikator Conway warna menjadi hijau.
- (8) Mentitrasi sampa titik akhir dengan 0,1 HCl

$$\text{Perhitungan Kadar Nitrogen} = \frac{(Vc - Vb) \times N \times 14}{\text{mg contoh}} \times 100\%$$

Keterangan : Vc, Vb = ml peniter contoh dan blanko

N = normalitas HCL

14 = berat atom hidrogen

g. Phospat Sedimen

Pengambilan sampel tanah tidak berbeda dengan pengambilan sampel tanah untuk analisis phospat yaitu dengan menggunakan pipa paralon diameter 15 cm, tinggi 10 cm lalu di beri label. Langkah berikutnya prosedur analisis phoppat sedimen sebagai berikut :

Pereaksi phospat :

Reagen A

- (1) Melarutkan 12,0 gram Ammonium molybdate ($(\text{NH}_4)_6\text{MO}_7\text{O}_{24}$) dalam 250 ml air suling (panas).
- (2) Melarutkan 0,2908 gram Kalium antimonitartrat ($\text{KSbOC}_4\text{H}_6\text{O}_6$) dalam 100 ml air suling (panas).
- (3) Mengambil 148ml H_2SO_4 pekat (p.a) dan menuang kedalam gelas piala 2000 ml. Ditambahkan air suling kurang lebih 1000 ml.
- (4) Mencampur larutan 1, 2 dan 3 dalam labu ukur 2000 ml. Ditambahkan air suling hingga meniskus. Reagen A disimpan dalam botol 1 galon (botol bekas asam HCL atau H_2SO_4).

Reagen B

Melarutkan 1,054 gram kristal asam askorbat dalam 200ml reagen A.

Catatan : Reagen B baru di buat pada hari atau sesaat sebelum penetapan P dilaksanakan.

Cara kerja :

- (1) Menimbang 1,5 sampel tanah yang lolos ayakan 2 mm, dimasukan kedalam botol kocok, ditambahkan 15 ml pengekstrak olsen, kemudian di kocok selama 30 menit.
- (2) Menyaring dan membiarkan semalam bila larutan keruh

- (3) Mengambil dengan pipet Aliquot sampel tanah sebanyak 2 – 20ml (tergantung pada tingginya kandungan P tanah) dan dituang ke dalam labu ukur 50 ml.
- (4) Menambahkan air suling hingga volume total mencapai kurang lebih 25 ml.
- (5) Menambahkan reagen B sebanyak 8 ml dengan graduated pippete 25 ml. dibiarkan dalam suhu kamar 20 menit dan selanjutnya ditetapkan % absorban dengan spectronic 21 pada panjang gelombang 882 nm.
- (6) Mengkonversi bacaan % absorban ke O.D. dihitung besarnya mg PL-1 berdasarkan garis regresi daripada kurva baku mutu P yang diperoleh.

h. Subtrat Dasar

Di lapang tekstur tanah dapat ditentukan dengan memijit tanah basah diantara jari-jari, sambil dirasakan adanya butir-butir pasir, debu dan liat sebagai berikut : pasir : rasa kasar sangat jelas, tidak melekat, tidak dapat dibentuk bola; pasir berkorral : rasa kasar sangat jelas, terdapat pecahan karang mati, tidak melekat; Pasir berlempung : rasa kasar jelas, sedikit sekali melekat, dapat dibentuk bola yang mudah sekali hancur; Lempung berpasir : rasa kasar agak jelas, agak melekat, dapat dibuat bola dan mudah hancur; Lempung : rasa tidak kasar, dan tidak licin, agak melekat, dapat dibentuk bola agak teguh, dapat sedikit dibuat gulungan.

3.5. Analisis dan Pengolahan Data

1. Kondisi ekosistem padang lamun.

Hasil analisis status padang lamun dan perairan akan memberikan gambaran dan penjelasan tentang kondisi ekosistem padang lamun di pesisir Brondong. Pengukuran kondisi ekosistem padang lamun berpedoman pada Keputusan Menteri Negara Lingkungan Hidup tentang Pedoman Penentuan

Status Padang Lamun No. 200 Th. 2004 dan Keputusan Menteri Negara Lingkungan Hidup No. 51 Th. 2004 tentang Baku Mutu Air Laut Bagi Biota Laut.

Status padang lamun ditentukan dengan cara mencatat banyaknya masing-masing jenis lamun pada tiap sub petak yang terdapat dalam transek contoh (gambar 3) kemudian dimasukkan ke dalam kelas kehadiran pada tabel 5.

Tabel 3. Kelas Kehadiran Jenis Lamun

Kelas	Luas area penutupan	% penutupan area	% Titik Tengah(M)
5	½ - penuh	50 – 100	75
4	¼ - ½	25 – 50	37,5
3	1/8 - ¼	12,5 – 25	18,75
2	1/16 - 1/8	6,25 – 12,5	9,38
1	< 1/16	< 6,25	3,13
0	Tidak ada	0	0

Sumber : Pedoman Penentuan Status Padang Lamun Nomor 200 tahun 2004

Penghitungan penutupan jenis lamun tertentu pada masing-masing petak dilakukan dengan menggunakan rumus :

$$C = \frac{\sum(M_i \times f_i)}{\sum f_i}$$

Dimana :

C = Presentase penutupan jenis lamun i

M_i = Presentase titik tengah dari kelas kehadiran jenis lamun i

f = Banyaknya sub petak dimana kelas kehadiran jenis lamun i sama.

Hasil persentase penutupan area digunakan sebagai dasar menentukan Status Padang Lamun (Tabel 4).

Tabel 4. Status Padang Lamun

	Kondisi	Penutupan (%)
Baik	Kaya/Sehat	≥ 60
Rusak	Kurang Kaya/Kurang Sehat	30 – 59,9
	Miskin	≤ 29,9

Sumber : Pedoman Penentuan Status Padang Lamun Nomor 200 tahun 2004

4. HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1. Keadaan Umum Daerah Penelitian

4.1.1. Keadaan geografis

Desa Brondong merupakan Ibukota Kecamatan Brondong yang terletak di belahan utara, kurang lebih 56 Km dari Ibu Kota kabupaten Lamongan, berada pada koordinat antara $06^{\circ} 53' 30,81''$ – $7^{\circ} 23'6''$ Lintang Selatan dan $112^{\circ} 17' 01,22''$ – $112^{\circ} 33'12''$ Bujur Timur, dengan batas-batas wilayah sebagai berikut :

- Sebelah Utara : Laut Jawa
- Sebelah Timur : Kelurahan Blimbing
- Sebelah Selatan : Desa Sumberagung
- Sebelah Barat : Desa Sedayulawas

Desa Brondong merupakan salah satu wilayah bagian Kecamatan Brondong Kab Lamongan Propinsi Jawa Timur dengan luas wilayah keseluruhan 233,4 Ha (2,34 km²). Wilayah Kel./Desa Brondong berupa dataran rendah dan berada di ketinggian 1,5 m dari permukaan laut dengan curah hujan 3 mm, suhu rata-rata 37°C. Letak Wilayah Kel./Desa Brondong berjarak 1,5 km dari pusat pemerintahan Kecamatan dan 56 km dari ibukota Kabupaten Lamongan (Lamongan.go.id.).

4.1.2. Pembagian Wilayah

Wilayah Desa Brondong meliputi areal seluas 233,4 Ha (2,34 km²) yang terdiri dari :

- Tanah Sawah : 14,10 Ha
- Tanah Tegalan/Ladang : 152,00 Ha
- Tanah Pekarangan : 59,14 Ha
- Tanah Hutan : -
- Tanah Lain-lain seluas : 8,16 Ha

Sarana jalan di Kel.Brondong sudah dibangun jalan paving 2 km, aspal 4 km, beton 2 Km Jumlah kendaraan roda 2 yang tercatat di Desa Brondong sebanyak 1.750 unit dan kendaraan roda 4 sebanyak 68 unit. Wilayah Desa Brondong juga dilengkapi dengan prasarana toko sebanyak 24 unit, Kios sebanyak 40 unit dan telepon Umum atau wartel sebanyak 11 buah.

Desa Brondong dapat dikategorikan menjadi dua bagian. Yaitu daerah pantai dan daerah Pertanian. Didaerah ini sangat cocok untuk budidaya ikan (tambak udang , ikan kerapu dan bandeng) serta usaha penangkapan ikan di laut. Sehingga pada daerah tersebut mayoritas mata pencaharian penduduknya adalah sebagai nelayan dan petani tambak. Sedangkan daerah yang lain adalah daerah kawasan pertanian yang letaknya agak jauh dari pesisir pantai.

4.1.3. Keadaan Penduduk

Wilayah Desa Brondong dihuni oleh 2.871 Kepala Keluarga dengan jumlah penduduk keseluruhan 15.050 jiwa yang terdiri-dari 7.370 jiwa Pria dan 7.680 jiwa Wanita. Jumlah Penduduk miskin sampai bulan Mei Tahun 2007 tercatat sebanyak 11.700 jiwa dan jumlah pengangguran sebanyak 503 jiwa. Sedangkan jumlah RW sebanyak 7 dan jumlah RT sebanyak 42.

a. Tingkat Usia Penduduk

Tingkatan usia yang berbeda menunjukkan tingkat kemampuan setiap individu dalam memproduksi. Jumlah penduduk desa Brondong berdasarkan usia dapat dilihat pada Tabel 5.

Tabel 5. Jumlah Penduduk Desa Brondong Berdasarkan Usia Tahun 2005.

No	Usia	Jumlah (jiwa)	Persentase (%)	Persentase Total (%)
1	<1 tahun	288	1.91	36.88
2	1-5 tahun	2145	14.25	
3	6-10 tahun	1771	11.77	
4	11-14 tahun	1346	8.94	
5	15-20 tahun	1896	12.60	61.37
6	21-25 tahun	1058	7.03	
7	26-30 tahun	768	5.10	
8	31-35 tahun	848	5.63	
9	36-40 tahun	803	5.34	
10	41-45 tahun	840	5.58	
11	46-50 tahun	1174	7.80	
12	51-58 tahun	1849	12.29	
13	> 58 tahun	264	1.75	1.75
Jumlah		15050	100	100

Tabel 5 menunjukkan bahwa persentase tertinggi penduduk desa Brondong berusia antara 15-58 tahun dengan jumlah 9.236 jiwa (61,31%) dan yang terendah berusia lanjut, > 58 tahun dengan jumlah 264 jiwa (1,75%). Usia produktif diarahkan menciptakan kesempatan kerja, disamping peningkatan partisipasi, pengembangan kapasitas, dan perlindungan sosial (Gunawan, 2006).

b. Tingkat Pendidikan Penduduk

Pendidikan memiliki peranan penting dalam peningkatan kualitas sumber daya manusia dalam mewujudkan pembangunan. Tabel 6 akan ditunjukkan tingkat pendidikan penduduk Desa Brondong.

Tabel 6. Tingkat Pendidikan Penduduk Desa Brondong

No	Keterangan	Jumlah	Persentase (%)	Persentase Total (%)
1	Umur > 10 tahun buta huruf	-	-	4.68
2	Tidak Tamat SD/Sederajat	300	4.68	
3	Tamat SD/Sederajat	2114	32.96	90.47
	SLTP/Sederajat	3688	57.51	
4	SLTA/Sederajat	246	3.84	4.85
	D1	-	-	
	D2	-	-	
	D3	30	0.47	
	S1	31	0.48	
	S2	3	0.05	
	S3	1	0.02	
Jumlah		6413	100	100

Sumber : Kantor Desa Brondong tahun 2005

Tabel 6 menunjukkan persentase terbesar penduduk desa Brondong yaitu tamat WAJAR (Wajib Belajar) 9 tahun dengan jumlah 4.802 jiwa (90,47%) sedangkan yang terendah kelompok tidak tamat SD/Sederajat dengan jumlah 300 orang (4,68%). Penduduk yang tidak meneruskan pendidikannya diduga selain karena tuntutan biaya sekolah yang tinggi juga disebabkan oleh pemikiran bahwa sekolah tidak begitu penting daripada bekerja.

c. Penduduk menurut Mata Pencaharian

Posisi tertinggi adalah nelayan dengan jumlah 4.436 jiwa (73,51%) dan terendah yaitu TNI/POLRI dengan 19 jiwa (0,31%) (lihat Tabel 7). Ketenagakerjaan merupakan aspek yang amat mendasar dalam kehidupan manusia karena menyangkut dimensi ekonomi dan sosial. Dimensi ekonomi menjelaskan kebutuhan manusia akan pekerjaan berkaitan dengan pemenuhan kebutuhan hidup sehari-hari, sedangkan dimensi sosial dari pekerjaan berkaitan dengan pengakuan masyarakat terhadap kemampuan individu. Analisa penduduk menurut mata pencaharian berkaitan erat dengan jumlah usia kerja dengan jumlah penduduk yang bekerja (kabupatentegal.com, 2007). Besarnya persentase penduduk Desa Brondong yang berprofesi sebagai nelayan, diduga erat kaitannya dengan kerusakan ekosistem padang lamun di wilayah tersebut.

Tabel 7. Struktur Mata Pencaharian Penduduk Desa Brondong

No	Keterangan	Jumlah (orang)	Persentase (%)
1.	• Nelayan	4.436	73,51
	• Petani	257	4,26
2.	Jasa Pemerintahan/Non Pemerintahan		
	• Pegawai Negeri Sipil (PNS) :	65	1,08
	• TNI/ POLRI	19	0,31
3.	Jasa Perdagangan	778	12,89
4.	Jasa Lainnya	480	7,95
Total		6035	100

4.2. Ekosistem Padang Lamun di Pesisir Brondong

4.2.1. Deskripsi Stasiun Pengamatan

Pada penelitian ini digunakan 3 stasiun penelitian dimana masing-masing stasiun ditentukan berdasarkan tata guna lahan (*land use*) yang ada di sekitar lokasi penelitian. Penentuan stasiun ini dimaksudkan agar didapatkan data yang lebih akurat dan variatif sehingga diharapkan dapat menggambarkan kondisi lokasi penelitian secara keseluruhan.

a. Stasiun 1

Stasiun I merupakan pelabuhan kecil tempat bertambatnya kapal nelayan (Gambar 5), terdapat juga aktivitas masyarakat. Di pelabuhan kecil ini terdapat aktivitas serta perbaikan kapal, tempat bertambat yang menimbulkan limbah berupa minyak, bahan bakar, limbah panas dari radiator kapal, jangkar kapal yang dapat mencabut dari lamun itu sendiri. Limbah domestik dari kegiatan masyarakat juga masuk ke perairan secara langsung.

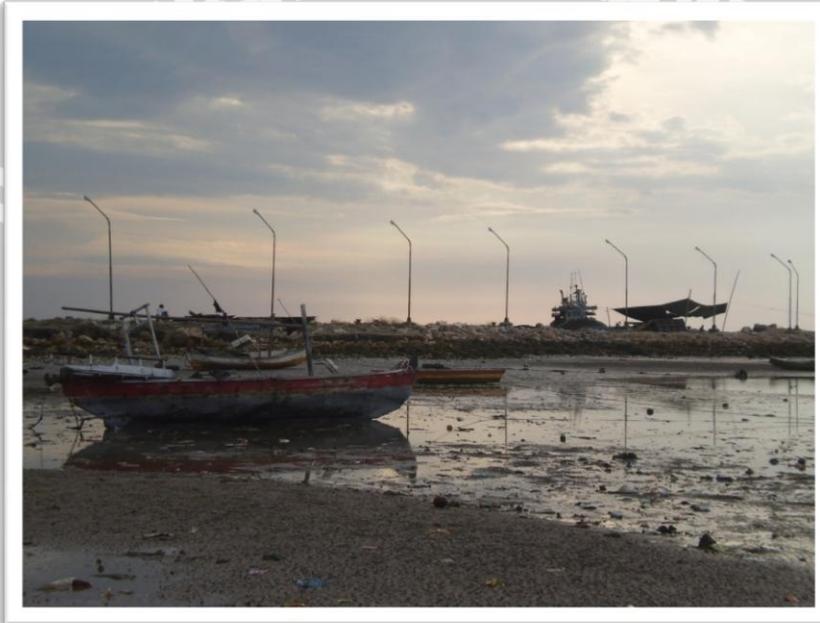


Gambar 5. Kondisi stasiun 1

Substrat di stasiun ini berlumpur dan terdapat campuran minyak pelumas yang terakumulasi di dasarnya, sangat mencolok di pinggir pesisir. Sedangkan di tengah sampai tubir substrat lebih cenderung berbatu dan kerikil sisa terumbu karang yang telah mati.

b. Stasiun 2

Stasiun II merupakan daerah *docking* kapal, terdapat pertemuan air sungai dan pemukiman penduduk (Gambar 6). Jadi di daerah ini terdapat beberapa aktivitas yang dapat menimbulkan dampak yang berpengaruh terhadap unsur hara yang tersedia di daerah tersebut. Aktivitas *docking* kapal di daerah ini untuk perbaikan kapal, sehingga limbah yang ditimbulkan dari aktivitas tersebut lebih banyak seperti minyak, bahan bakar, limbah panas dan kekeruhan yang tinggi karena mobilitas yang tinggi pula dari kapal.



Gambar 6. Kondisi stasiun 2

Pertemuan air sungai mempengaruhi juga karena masukan tersebut juga membawa bahan-bahan anorganik maupun organik yang mempengaruhi sediaan hara, karena pemukiman di daratan membuang langsung limbah domestik mereka langsung ke sungai dan terbawa ke pesisir. Substrat di pinggir pesisir didominasi oleh lumpur sedangkan di tengah sampai tubir batu dan kerikil serta sisa terumbu karang yang mati. Di stasiun ini bentuk tubir membentuk suatu lengkungan yang membendung air ke laut, sehingga dapat terjadi akumulasi dari beberapa unsur hara disini.

c. Stasiun 3

Stasiun III merupakan daerah dekat pemukiman serta hatchery udang yang terletak menghadap langsung ke laut (Gambar 7). Dalam penelitian ini stasiun ini diambil berdasarkan *land use* yang terdapat di pesisir tersebut yang menimbulkan dampak langsung terhadap daur hara di daerah tersebut.



Gambar 7. Kondisi stasiun 3

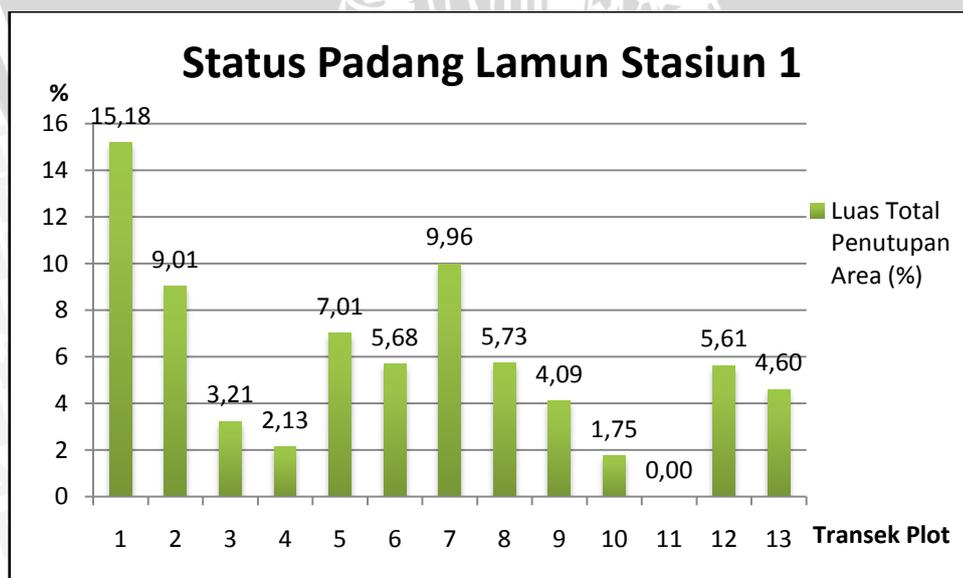
Stasiun ini dipilih karena limbah dari hatchery maupun limbah domestik rumah tangga masyarakat langsung dibuang ke laut seperti kotoran manusia, deterjen, plastik, karet dan sisa pakan dari hatchery, sehingga berdampak langsung ke perairan. Di daerah ini memiliki ketinggian dataran yang cukup tinggi dan luas. Sehingga jika terjadi surut maka dasar perairan akan surut terendah dibanding stasiun yang lain. Substrat yang dominan adalah batu dan kerikil dari sisa terumbu karang yang mati.

4.2.2. Penutupan Area Padang Lamun

a. Penutupan area padang lamun pada stasiun 1

Stasiun 1 merupakan kawasan padang lamun majemuk yang terdiri dari 3 spesies. Hasil pengamatan diperoleh bahwa spesies-spesies padang lamun pada stasiun 1 yaitu *Cymodocea rotundata*, *Enhalus acoroides*, dan *Thalassia hemprichii*.

Hasil pengukuran luas total penutupan area padang lamun pada stasiun 1 (Gambar 8), diketahui terdapat padang lamun dalam kondisi rusak. Diantara 13 transek plot, diketahui semua transek plot dalam kondisi miskin (penutupan area $\leq 29.9\%$). Gambar 8 menunjukkan bahwa penutupan area padang lamun tertinggi berada di transek 1 yaitu 15,18%, dan terendah pada transek 10 sebesar 1,75%. Dengan penutupan area padang lamun sebesar itu, masih belum bisa dikatakan bahwa daerah tersebut dalam kondisi sehat. Kondisi seperti ini disebabkan karena kondisi substrat yang kurang mendukung bagi kehidupan lamun. Lamun tumbuh baik pada substrat lumpur sampai sedimen dasar yang terdiri dari 40 persen endapan lumpur dan *fnemud* (Dahuri *et al.*, 2003). Sedangkan substrat di tempat ini berupa pasir.



Gambar 8. Penutupan Area Padang Lamun pada Stasiun 1

Gambar 8 menunjukkan, pada transek plot 1, memiliki penutupan area yang paling besar. Hal ini diduga karena pada stasiun 1 plot 1 aktivitas nelayan di daerah tersebut tidak begitu besar. Berbeda dengan plot 11 yang penutupan areanya 0%, karena tempat tersebut biasa digunakan nelayan untuk menambatkan jangkar-jangkar kapalnya (Gambar 9).



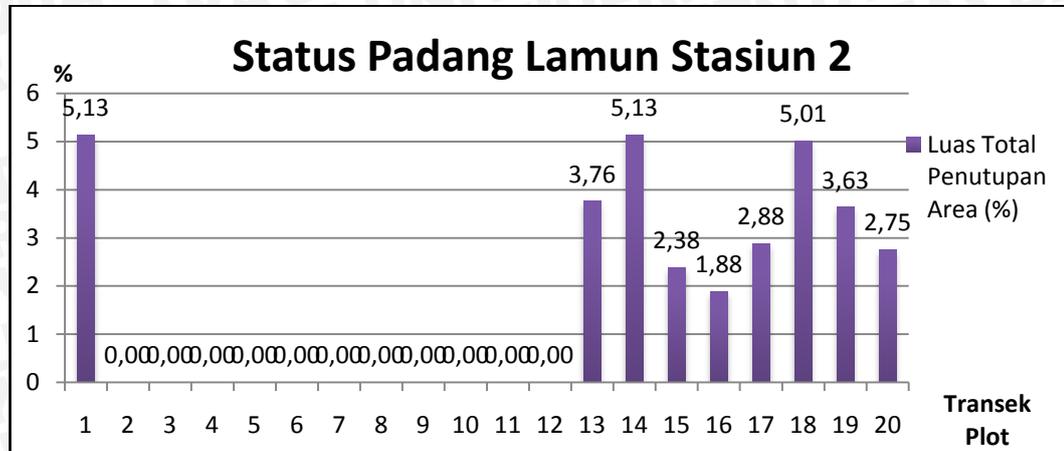
Gambar 9. Tumpukan sampah plastik bekas aktivitas masyarakat.

Banyak kegiatan atau proses, baik alami maupun oleh aktivitas manusia yang mengancam kelangsungan ekosistem lamun. Ekosistem lamun sudah banyak terancam termasuk di Indonesia baik secara alami maupun oleh aktivitas manusia. Selain itu kerusakan padang lamun oleh manusia akibat pemarkiran perahu yang tidak terkontrol (Sangaji, 1994; dalam Fahrudin, 2002).

b. Penutupan area padang lamun pada stasiun 2

Stasiun 2 juga merupakan kawasan padang lamun majemuk yang terdiri dari 3 spesies. Hasil pengamatan diperoleh bahwa spesies-spesies padang

lamun pada stasiun 2 yaitu *Cymodocea rotundata*, *Enhalus acoroides*, dan *Thalassia hemprichii*.



Gambar 10. Penutupan Area Padang Lamun pada Stasiun 2

Hasil pengukuran luas total penutupan area padang lamun pada stasiun 2 (Gambar 10), diketahui terdapat padang lamun dalam kondisi rusak. Diantara 20 transek plot, diketahui semua transek plot dalam kondisi miskin (penutupan area $\leq 29.9\%$), bahkan presentase penutupan areanya pun tidak sampai 10%. Lebih jelas dapat dilihat pada Gambar 10.

Jika melihat luas penutupan area padang lamun di semua stasiun, pada stasiun inilah yang memiliki luas penutupan area paling kecil. Hal ini disebabkan karena aktivitas nelayan di area ini, seperti memperbaiki kapal dengan menggunakan bahan yang mengandung minyak. Pada saat surut, para nelayan 60 persen melakukan kegiatan ini (Gambar 11). Selain aktivitas nelayan, juga disebabkan oleh banyaknya limbah yang dibuang di area tersebut baik limbah domestik maupun limbah dari kegiatan nelayan lainnya.

Salah satu permasalahan yang mempengaruhi padang lamun adalah pencemaran minyak. Lapisan minyak pada daun lamun menghalangi cahaya untuk sampai ke permukaan daun dan menembusnya, dan dengan demikian

lamun tidak dapat berfotosintesis yang mengakibatkan kematian (Dahuri *et al*, 2003).



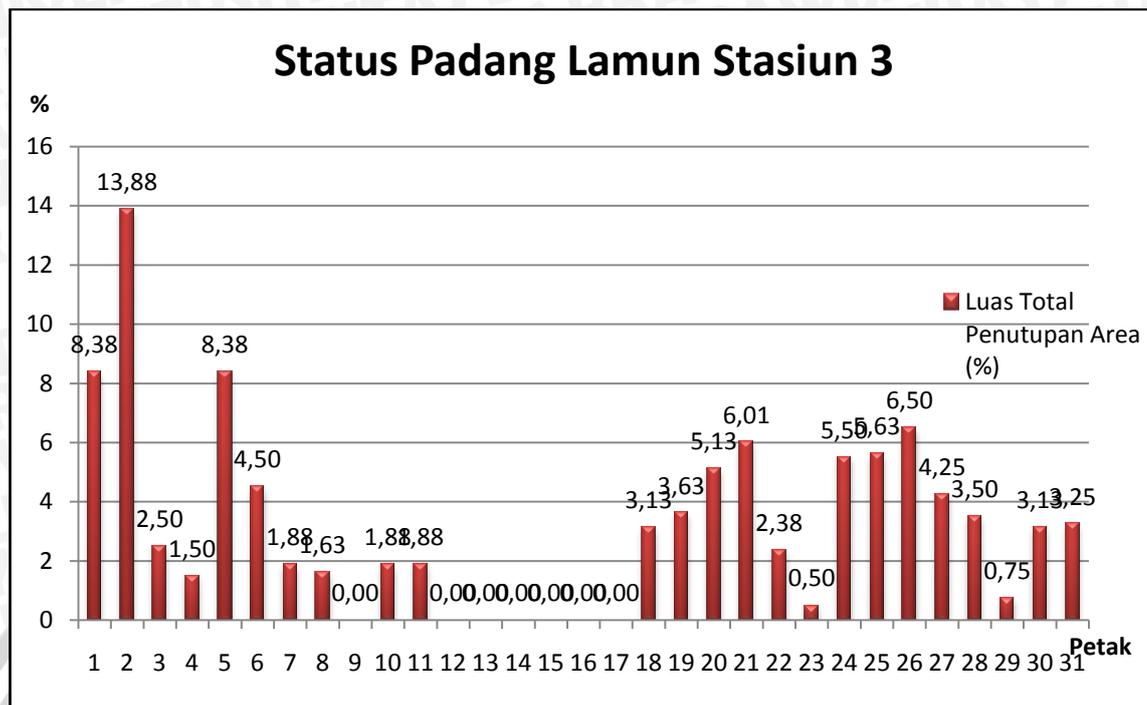
Gambar 11. Aktivitas masyarakat memperbaiki kapal dengan menggunakan bahan berminyak.

c. Penutupan area padang lamun pada stasiun 3

Stasiun 3 merupakan kawasan padang lamun majemuk yang terdiri dari 3 spesies. Hasil pengamatan diperoleh bahwa spesies-spesies padang lamun pada stasiun 3 yaitu *Cymodocea rotundata*, *Enhalus acoroides*, *Thalassia hemprichii*, dan *Halodule unervis*.

Hasil pengukuran luas total penutupan area padang lamun pada stasiun 3, diketahui terdapat padang lamun dalam kondisi rusak. Diantara 31 transek plot, diketahui semua transek plot dalam kondisi miskin (penutupan area $\leq 29.9\%$). Lebih jelas dapat dilihat pada Gambar 12.

Pada Gambar 12 dapat dilihat bahwa penutupan area padang lamun secara garis besar merata. Namun pada plot 9, dan 12-17 tidak ada penutupan lamun. Hal ini disebabkan karena kegiatan atau proses aktivitas manusia yang mengancam kelangsungan hidup ekosistem lamun.



Gambar 12. Penutupan Area Padang Lamun pada Stasiun 3

Menurut Fortes (1989) dalam Fahrudin (2002), bahwa limbah pertanian, industri, dan rumah tangga yang dibuang ke laut, lalu lintas perahu yang padat, dan lain-lain kegiatan manusia dapat mempunyai pengaruh yang merusak lamun. Ancaman kerusakan ekosistem padang lamun di perairan pesisir berasal dari aktivitas masyarakat dalam mengeksploitasi sumberdaya ekosistem padang lamun.

Selain hal tersebut di atas, kerusakan ekosistem padang lamun juga disebabkan oleh pembuangan limbah rumah tangga yang dibuang ke laut (Gambar 13) yang dapat menyebabkan eutrofikasi kolom air. Pembuangan sampah organik cair dapat menyebabkan eutrofikasi kolom air. Eutrofikasi kolom air di atas padang lamun dapat menyebabkan tumbuh suburnya ganggang *renik* bersel tunggal yang hidup di permukaan daun-daun lamun, sehingga seluruh permukaan daun tertutup oleh ganggang ini, dengan demikian menghalangi daun

untuk menerima cahaya, dengan akibat terhentinya proses fotosintesis dan matinya lamun (Dahuri *et al.*, 2003)



Gambar 13. Aktivitas masyarakat membuang limbah rumah tangga ke wilayah pesisir.

4.2.3. Kondisi Padang Lamun Secara Umum

Selama kegiatan penelitian, ditemukan jenis lamun paling beragam pada stasiun 3 (4 jenis) terdiri dari *Cymodocea rotundata*, *Thalassia hemprichii*, *Halodule uninervis*, dan *Enhalus acoroides*. Sedangkan pada stasiun 1 dan 2 hanya ditemukan 3 spesies lamun. Lebih jelasnya dapat dilihat pada Tabel 8.

Tabel 8. Spesies Lamun pada Masing-Masing Stasiun

Stasiun 1	Stasiun 2	Stasiun 3
1. <i>Cymodocea rotundata</i>	1. <i>Cymodocea rotundata</i>	1. <i>Cymodocea rotundata</i>
2. <i>Thalassia hemprichii</i>	2. <i>Thalassia hemprichii</i>	2. <i>Thalassia hemprichii</i>
3. <i>Enhalus acoroides</i>	3. <i>Enhalus acoroides</i>	3. <i>Enhalus acoroides</i>
		4. <i>Halodule uninervis</i>

Tabel 8 menunjukkan bahwa pada stasiun 3 terdiri dari jenis-jenis lamun yang lebih beragam (4 jenis) daripada stasiun 1 dan 2 (3 jenis). Hutomo *et al*

dalam web.ipb.ac.id (2008) mengungkapkan, padang lamun campuran yang terdiri dari 3 spesies atau lebih dilaporkan melimpah pada daerah berpasir yang terlindung (berlumpur), stabil dan yang hampir horizontal (landai).

Hasil pengamatan kondisi padang lamun pada seluruh stasiun diketahui bahwa secara umum terdapat kondisi padang lamun rusak (miskin dan kurang sehat), lebih jelasnya dapat dilihat pada Gambar 16.

Gambar 16 menunjukkan bahwa pada stasiun 1, 2, dan 3 kondisi padang lamun dalam kondisi miskin (rusak, penutupan area $\leq 29.9\%$). Kondisi padang lamun rusak diduga disebabkan oleh aktivitas penduduk di daerah pesisir Brondong baik akibat kegiatan transportasi laut maupun kegiatan domestik rumah tangga. Ancaman kerusakan ekosistem padang lamun di perairan pesisir berasal dari aktivitas masyarakat dalam mengeksploitasi sumberdaya ekosistem padang lamun serta pembuangan limbah industri pengolahan ikan, sampah rumah tangga dan pasar tradisional (Fortes, 1989; dalam Fahrudin, 2002).

Kondisi ini juga disebabkan tingkat pendidikan penduduk desa brondong yang sebagian besar hanya lulusan SMP (90,47%). Tingkat pendidikan yang rendah ini mengakibatkan kurang pengetahuan tentang pentingnya pelestarian lingkungan pesisir. Semakin tinggi tingkat pendidikan masyarakat maka semakin mudah masyarakat untuk berkomunikasi, memahami, dan berpartisipasi dalam pemikiran mengenai pelestarian lingkungan.

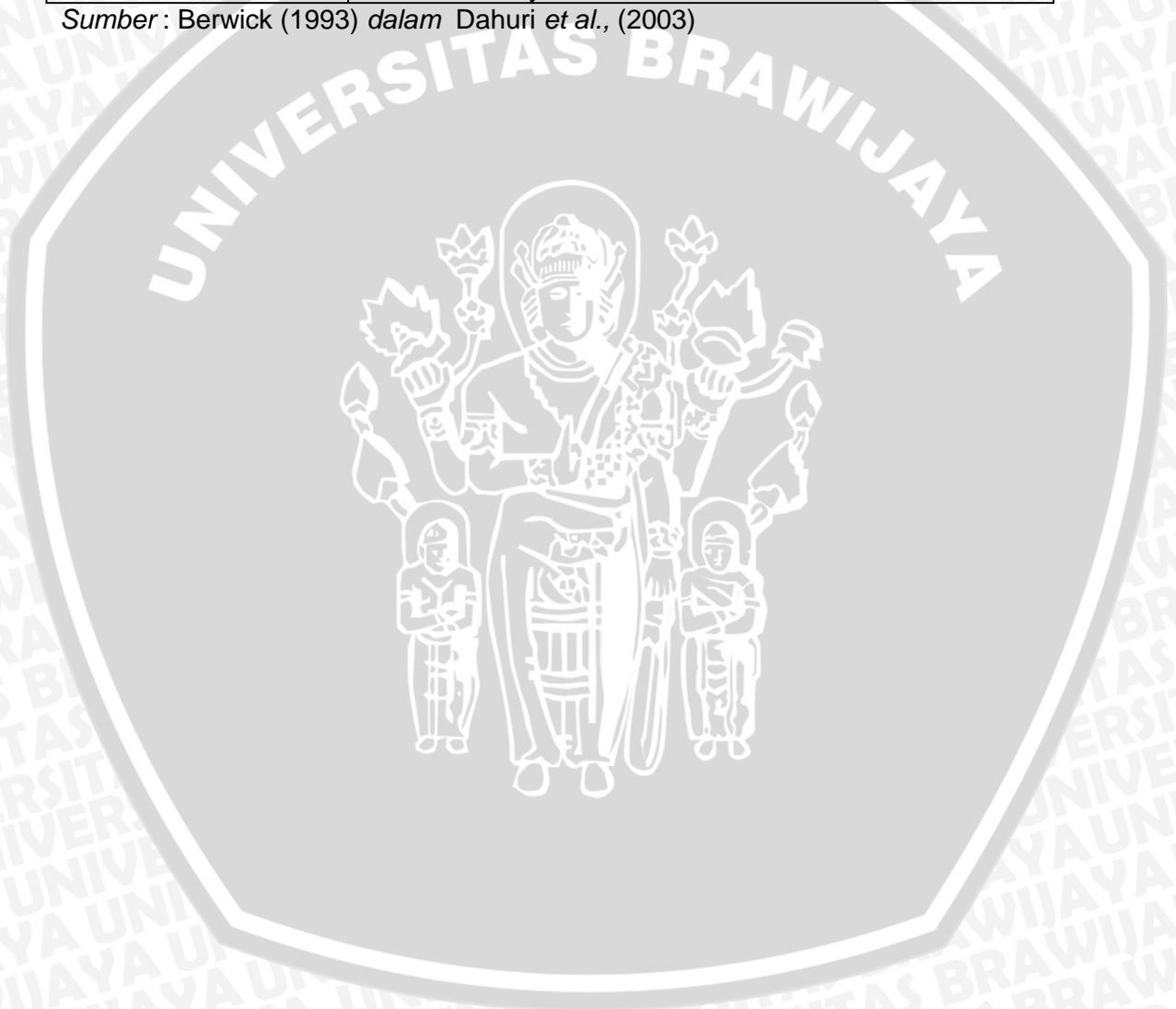
Hal ini di tegaskan pula oleh Berwick (1993) dalam Dahuri *et al.*, (2003) dalam Tabel 11 berikut.

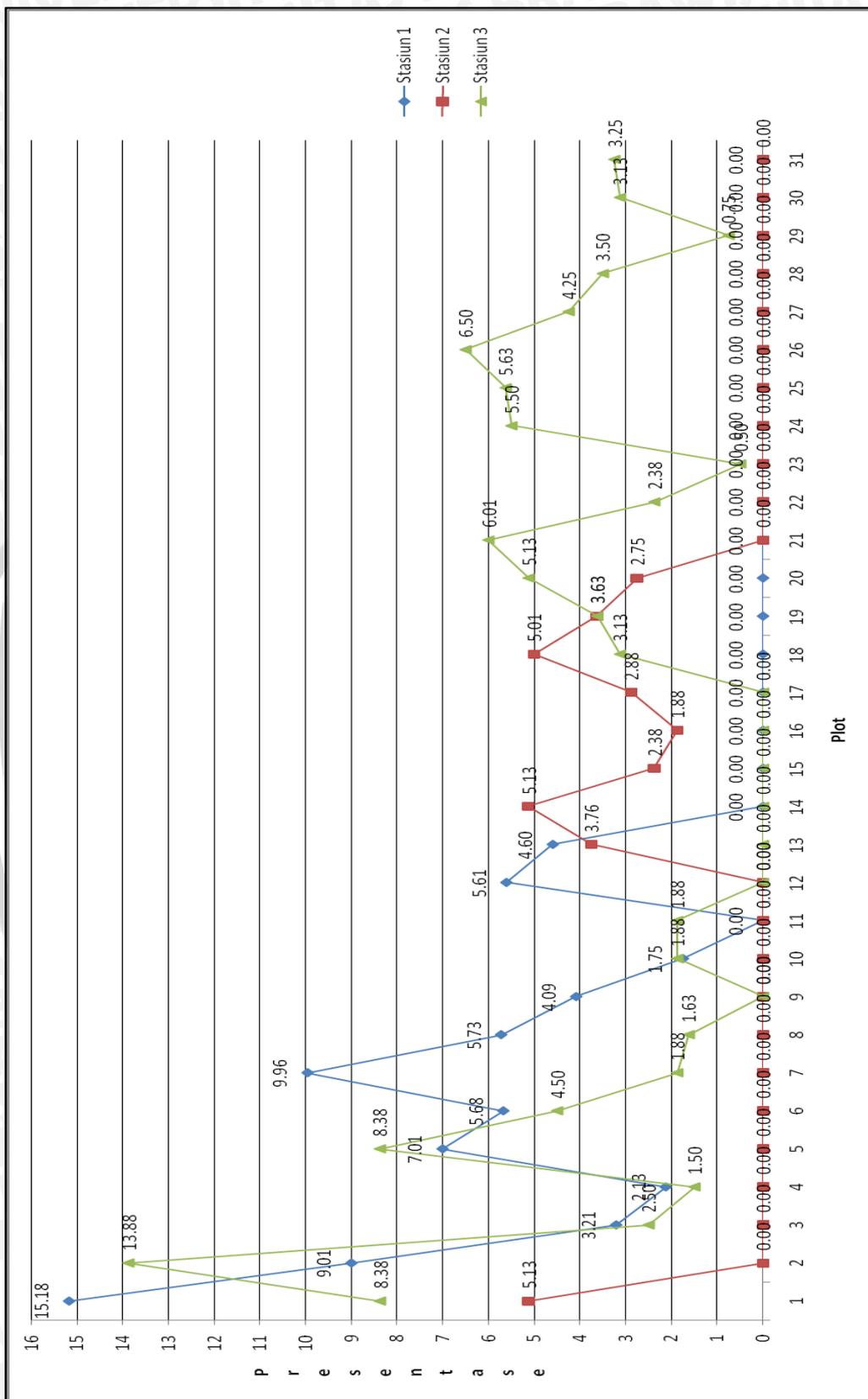
Table 9. Beberapa Dampak dari Kegiatan Manusia terhadap Ekosistem Padang Lamun.

Kegiatan	Dampak Potensial
Pengerukan dan pengurugan yang berkaitan dengan pembangunan real estate pinggir laut, pelabuhan, industry estate pinggir laut, dan pengerukan saluran navigasi.	<ul style="list-style-type: none"> • Perusakan total padang lamun sebagai habitat di lokasi pengerukan dan pengurugan • Perusakan habitat di lokasi pembuangan hasil pengerukan • Dampak sekunder pada perairan di sekitar lokasi pengurugan berupa : <ol style="list-style-type: none"> a. Meningkatnya kekeruhan air yang akan mengurangi intensitas cahaya dan dengan demikian akan menghambat proses fotosintesis oleh tumbuhan air yang berakibat turunnya produksi primer b. Terlapisnya insang berbagai hewan (terutama yang hidup menetap di dasar laut seperti kerang dan tiram) oleh sedimen akan menghambat atau bahkan menghentikan difusi oksigen terlarut ke dalam insang hewan, sehingga menyebabkan kematian
Pembuangan sampah organik cair (<i>sewage</i>)	<ul style="list-style-type: none"> • Penurunan kadar oksigen terlarut dalam kolom air di atas padang lamun yang dapat mengganggu penyediaan oksigen bukan saja bagi lamun, tetapi juga bagi hewan-hewan air yang menggunakan padang lamun sebagai habitat.
Pembuangan sampah organik cair (<i>sewage</i>)	<ul style="list-style-type: none"> • Penyuburan (<i>eutrofikasi</i>) kolom air di atas padang lamun yang mengakibatkan tumbuh suburnya (<i>blooming</i>) fitoplankton (ganggang renik yang hidup melayang-layang dalam air) yang akan meningkatkan kekeruhan air dengan demikian menghalangi penetrasi cahaya ke dalam air, selanjutnya akan menghambat laju fotosintesis lamun dan berakibat menurunnya produktivitas lamun • Eutrofikasi kolom air di atas padang lamun dapat pula mengakibatkan tumbuh suburnya ganggang <i>renik</i> bersel tunggal yang hidup melekat di permukaan daun-daun lamun, sehingga seluruh permukaan daun tertutup oleh ganggang ini, dengan demikian akan menghalangi daun menerima cahaya, dengan akibat terhentinya proses fotosintesis dan matinya lamun
Pencemaran oleh limbah industri terutama logam berat (dalam bentuk senyawa-senyawa organometalik) dan	<ul style="list-style-type: none"> • Lamun melalui proses <i>biological magnification</i> mampu mengkonsentrasikan logam-logam berat (misalnya Hg) yang terikat pada senyawa-senyawa organo-metalik, sehingga kadar logam berat dalam lamun jauh lebih besar daripada kadarnya dalam air, dengan demikian dapat meracuni hewan yang

senyawa-senyawa organoklorid	makan lamun atau detritus yang berasal dari lamun.
Pencemaran oleh limbah pertanian	<ul style="list-style-type: none"> • Pestisida yang mencemari perairan padang lamun dapat mematikan hewan-hewan yang berasosiasi dengan padang lamun, sedangkan pencemaran dengan pupuk dapat mengakibatkan terjadinya eutrofikasi perairan padang lamun yang selanjutnya menimbulkan dampak seperti yang diuraikan di atas
Pencemaran minyak	<ul style="list-style-type: none"> • Lapisan minyak pada daun lamun menghalangi cahaya untuk sampai ke permukaan daun dan menembusnya, dan dengan demikian lamun tidak dapat berfotosintesis yang mengakibatkan kematiannya

Sumber: Berwick (1993) dalam Dahuri et al., (2003)





Gambar 14. Kondisi Padang Lamun secara Umum



Gambar 15. Kondisi Substrat Tanah dan Padang Lamun

Kondisi serupa terdapat pada stasiun 3, dimana terdapat padang lamun dengan kondisi rusak (penutupan area $\leq 29.9\%$). Diduga kondisi lingkungan dan substrat tanah pada stasiun 3 buruk (substrat tanah berpasir) bagi pertumbuhan dan persebaran jenis-jenis lamun (Gambar 15). Kondisi ini sangat tidak mendukung keberadaan dan kehidupan biota laut yang berasosiasi dengan lamun, salah satunya terdapat hewan gastropoda berukuran kecil yang berkeliaran dalam ekosistem lamun seperti tampak pada Gambar 16.

Diantara berbagai jenis biota laut yang berasosiasi dengan lamun, hewan moluska adalah salah satu kelompok makroinvertebrata yang paling banyak diketahui berasosiasi dengan lamun di Indonesia, dan mungkin yang paling banyak dieksploitasi. Moluska merupakan komponen yang paling penting bagi ekosistem lamun, baik pada hubungannya dengan biomasa dan perannya pada aliran energi pada sistem lamun (web.ipb.ac.id, 2008).



Gambar 16. Biota Laut (Gastropoda)

4.2.4. Kondisi Kualitas Air dan Lingkungan

Kondisi kualitas air laut dapat mempengaruhi kehidupan di ekosistem padang lamun baik bagi biota laut yang berasosiasi maupun tumbuhan lamun itu sendiri. Berdasarkan Peraturan Pemerintah No. 19 Tahun 1999 Tentang Pengendalian Pencemaran Dan/Atau Perusakan Laut pada pasal 7 Ayat 1 “Air laut yang mutunya memenuhi baku mutu air laut dinyatakan sebagai air laut yang status mutunya berada pada tingkatan baik”. Ayat 2 “Air laut yang mutunya tidak memenuhi baku mutu air laut dinyatakan sebagai air laut yang status mutunya berada pada tingkatan tercemar”. Baku mutu air laut diperoleh dari Lampiran II Keputusan Menteri Negara Lingkungan Hidup No. 51 Tahun 2004 tentang Baku Mutu Air Laut untuk Biota Laut. Penelitian terhadap parameter kualitas air, kemudian dibandingkan dengan Keputusan Menteri Negara Lingkungan Hidup Nomor 51 Tahun 2004 tentang Baku Mutu Air Laut untuk Biota Laut, maka kondisi kualitas air bagi biota laut di pesisir Brondong disajikan dalam Tabel 12.

Tabel 10. Kisaran nilai kualitas air dan sedimen

lingkungan	Sifat fisika dan kimia	Kisaran Nilai		Keterangan/kondisi
		Pesisir Brondong	Baku mutu air laut untuk pelabuhan	
Perairan	Salinitas (‰)	32-33	33-34	Sesuai/baik
	Suhu (°C)	25-28	28-30	Sesuai/baik
	pH	8.1	6.5-8.5	Sesuai/baik
Sedimen	Nitrat (mg/kg)	3.1-4.45	-	-
	Pospat(mg/kg)	5.49-13.79	-	-
	pH sedimen	7.4-7.7	-	-

4.3. Faktor Fisika dan Kimia Lingkungan Perairan dan Sedimen

Hasil pengukuran faktor fisika dan kimia lingkungan perairan dan sedimen dapat dilihat Tabel 13 berikut :

Tabel 11. Hasil Pengukuran Sifat Fisika dan Kimia Lingkungan Perairan dan Sedimen

lingkungan	Sifat fisika dan kimia	Stasiun 1			Stasiun 2			Stasiun 3		
		a	b	c	a	b	c	a	b	c
Perairan	Lebar pasut	0.2-1.8 m			0.2-1.8 m			0.2-1.8 m		
	Salinitas (‰)	32	32	32	32	32	33	33	33	33
	Suhu (°C)	25	25	25	27	28	28	28	28	28
	pH	8.1			8.1			8.1		
Sedimen	Tekstur	Pasir berbatu			Pasir berbatu			Pasir berbatu		
	Nitrat (mg/kg)	4.21	4.45	4.20	3.1	3.23	3.04	3.79	4.12	3.86
	Pospat(mg/kg)	13.55	14.22	13.79	7.73	5.49	7.12	11.01	11.40	10.33
	pH sedimen	7.4	7.5	7.6	7.5	7.6	7.6	7.6	7.7	7.6

4.3.1. Nitrat Sedimen

Menurut Barnes dan Mann (1980) dalam Tomascik *et al.*, (1997), kadar nitrogen terlarut dalam sedimen cukup rendah, karena tingginya kandungan bahan organik yang menyebabkan siklusnya menjadi lebih cepat. Nitrat di sedimen berasal dari hasil limbah buangan domestik, pertanian dan peternakan yang mengandung senyawa nitrogen dimana massa jenisnya lebih besar dari air sehingga mengalami sedimentasi dan terjebak pada akar lamun yang akan di manfaatkan lebih lanjut serta terjebak pada akar *mangrove* (Azkab. 1999).

Nitrogen dalam bahan organik memiliki bentuk paling banyak NH_2 . Bahan organik mengandung nitrogen yang terdiri dari asam amino dan *hexosamines*.

Sedangkan bahan anorganik mengandung nitrogen dalam bentuk NH^4 dan NO^{-2} , pada pH tinggi terdapat juga NO^{-2} walaupun sedikit (Barber, 1995).

Dari hasil analisis diperoleh hasil analisa nitrat terendah pada stasiun II di dekat tubir sebesar 3,04 mg/kg. Sedangkan yang tertinggi adalah di stasiun II di tengah garis pantai dengan nilai sebesar 4,45 mg/kg (lihat Tabel 12). Hali ini disebabkan masukan yang mempengaruhi dari nilai nitrat sedimen tersebut. Misalnya limbah domestik yang dihasilkan dari aktivitas masyarakat dan nelayan sekitar dalam bentuk bahan organik maupun bahan anorganik yang ikut menyumbang nitrat sedimen. Nilai ini lebih hampir sama dengan nilai nitrat menurut Sotani (1995) dalam Novendi (1999) hasil pengukuran nitrat sedimen pada pulau Pari kepulauan Seribu berkisar antara 2,500 – 13,357 mg/kg.

4.3.2. Phospat Sedimen

Menurut Atkinson (1987) dalam Tomascik *et al.*, (1997), pada padang lamun yang memiliki sedimen berupa pecahan karang, phospat akan bereaksi dengan CaCO_3 atau $\text{Ca}_3(\text{PO}_4)_2$ dari cangkang atau tulang organisme laut. Produksi CaCO_3 tersebut akan menghasilkan endapan phospat. Kandungan phospat tinggi juga dipertahankan oleh rendahnya kemampuan adsorptif dari sedimen yang berupa pecahan karang. Senyawa ini dihasilkan oleh proses pemecahan phospat organik oleh bakteri dari jaringan yang sedang membusuk (Romimohtarto dan Juwana, 1999).

Hasil analisa diperoleh hasil analisa phospat sedimen terendah pada stasiun II di dekat tubir dengan nilai sebesar 5,49 mg/kg. Sedangkan yang tertinggi adalah di stasiun I di tengah pesisir dengan nilai sebesar 14,22 mg/kg (lihat Tabel 10). Menurut Sotani (1995) pada penelitiannya di pulau Pari kepulauan Seribu sebesar 45 – 70 mg/kg. Nilai P tanah sangat lebar menurut

Kovar and Barber (1988) dalam Barber (1995) rentang dari 3,5 sampai 190,7 mg/kg.

Substrat berupa pecahan karang, fosfat akan bereaksi dengan CaCO_3 atau $\text{Ca}_3(\text{PO}_4)_2$ dari cangkang atau tulang organisme laut. Sehingga produksi CaCO_3 tersebut menghasilkan endapan fosfat yang tinggi. Serta masukan bahan anorganik yang mengandung komposisi mineral fosfor seperti kalsium, aluminium dan besi (Barber, 1995).

4.3.3. Pasang Surut

Menurut daftar pasang surut yang dikeluarkan oleh Dinas Hidro-Oseanografi TNI AL tahun 2010, pesisir Brondong memiliki kisaran pasang surut antara 0,2 m – 1,8 m yang berarti selisih ketinggian pasang surutnya sebesar 1,6 m. Kisaran pasang surut (*tidal range*) adalah perbedaan tinggi muka air pada saat pasang maksimum dengan muka air pada saat minimum, rata-rata berkisar 1-3 m. Di beberapa perairan di Indonesia kisaran pasang surutnya sekitar 1 m (Dahuri *et al.*, 2001).

4.3.4. pH Perairan dan pH Sedimen

Derajat keasaman (pH) adalah suatu ukuran dari konsentrasi ion hidrogen dan menunjukkan suasana air tersebut apakah bereaksi asam atau basa. Di lingkungan laut pH relatif lebih stabil dan biasanya berada dalam kisaran antara 7,5-8,4 (Nybakken, 1988). Derajat keasaman berkaitan dengan CO_2 yang berasal dari proses respirasi, semakin tinggi kadar CO_2 di perairan maka perairan akan bersifat asam karena CO_2 akan berikatan dengan H_2O membentuk H_2CO_3 (asam karbonat). Perairan yang mempunyai pH tinggi (lebih besar dari 7) maka memiliki kadar CO_2 bebas yang rendah, namun kaya akan karbonat dan bikarbonat. Pada pH 6-8, HCO_3^- melimpah (Subarijanti, 1990). Dari hasil

pengukuran pH di perairan pesisir Brondong berkisar antara 8-8,3 untuk semua stasiun (Tabel 12).

Philips dan Menez (1988) dalam Fahrudin (2002) menyatakan bahwa kisaran pH yang baik bagi lamun adalah pada saat pH air laut normal yaitu 7,8 - 8,2 karena pada saat tersebut ion bikarbonat yang dibutuhkan untuk proses fotosintesis oleh lamun dalam keadaan melimpah. Hasil pengukuran pH sedimen pada perairan padang lamun di pesisir pantai Desa Brondong ditunjukkan oleh Tabel 1. Kisaran pH sedimen yaitu antara 7,4 – 7,7, menurut Kartasapoetra (1987) bahwa sedimen tersebut memiliki pH yang netral, dimana pH netral berkisar antara 6,6 – 7,5. Nilai pH terendah sebesar 7,4 (Tabel 7) terdapat pada stasiun 1. Kemasaman tanah merupakan salah satu sifat yang penting, sebab terdapat beberapa hubungan pH dengan ketersediaan unsur hara; juga terdapat beberapa hubungan antara pH dan semua pembentukan serta sifat-sifat tanah. pH tanah ini mempunyai pengaruh langsung maupun tidak langsung dengan tanaman.

Menurut Kartasapoetra (1987) pengaruh langsung pada akar tanaman pada pH kurang dari 4 dan lebih dari 10 akan terjadi kerusakan pada akar tanaman. Sedangkan pengaruh tidak langsung adalah tersedianya unsur hara. Menurut Foth (1998) mungkin pengaruh terbesar yang umumnya dari pH terhadap pertumbuhan tanaman adalah pengaruhnya terhadap ketersediaan unsur hara. Ketersediaan atau kelarutan sejumlah nutrient tanaman menurun dengan meningkatnya pH. Sedangkan menurut Kartasapoetra (1998) pengaruh tidak langsung terhadap tanaman yaitu kemungkinan timbulnya keracunan tanaman pada pH rendah oleh unsur kimia seperti Al dan Mn dimana unsur-unsur ini terdapat pada pH tanah rendah.

4.3.5. Substrat Dasar

Tipe substrat atau sedimen merupakan faktor utama yang mempengaruhi pertumbuhan lamun, karena tipe substrat juga akan mempengaruhi kondisi perairan (Kiswara 1992). Padang lamun hidup dalam berbagai macam tipe substrat, Kiswara (1992) melaporkan di rataan terumbu Pulau Pari lamun dari jenis *Cymodocea rotundata* tumbuh pada dasar berpasir, jenis *Enhalus acoroides* tumbuh pada dasar lumpur, pasir dan pasir berkorang yang selalu tergenang air, jenis *Halophila ovalis* pada semua tipe substrat mulai puing karang kasar sampai lumpur yang lembek, sedangkan dari jenis *Thalassia hemprichii* tumbuh pada dasar lumpur, pasir dan pasir berkorang baik yang terbuka saat surut maupun yang selalu digenangi air.

Hasil analisa diperoleh hasil tekstur tanah yang terdapat pada pesisir Brondong adalah pasir berbatu. Pada stasiun II dan stasiun III pada pinggir pesisir memiliki substrat dengan endapan lumpur, hal ini dikarenakan kegiatan masyarakat yang membuat kolam pelabuhan di pinggir pesisir tersebut. Sehingga daerah tersebut selalu tergenang, sehingga terbentuk endapan lumpur.

4.3.6. Salinitas

Salinitas adalah jumlah berat garam (dalam berat) yang terlarut dalam satu liter air. Biasanya ukuran garam yang dipakai adalah NaCl. Fluktuasi salinitas pada daerah estuari lebih besar daripada di perairan bebas. Hal ini sangat bergantung dari aliran air yang masuk dari sungai maupun air hujan (Hellawel, 1986).

Kisaran salinitas air laut berada antara 0 – 40 ‰, yang berarti kandungan garam berkisar antara 0 – 40 gr/kg air laut (Dahuri *et al.*, 2001). Hal hampir serupa juga di katakan oleh Zieman (1975) dalam Supriharyono (2000) salinitas yang optimum untuk pertumbuhan lamun berkisar antara 25 – 35 ppm. Hasil

pengukuran salinitas di daerah pesisir Banjarwati di peroleh kisaran salinitas untuk stasiun I, II, dan III 32-33 ‰ (lihat Tabel 12).

4.3.7. Suhu

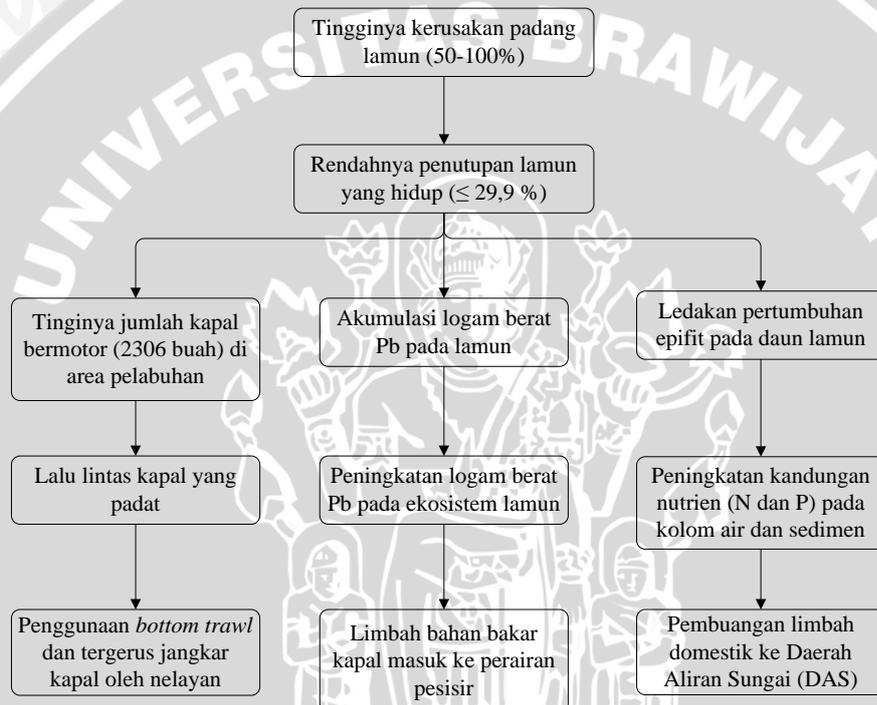
Suhu suatu perairan di pengaruhi oleh radiasi matahari; posisi matahari; letak geografis; musim; kondisi awan; serta proses interaksi antara air dan udara, seperti alih panas (*heat*), penguapan dan hembusan angin (Dahuri *et al.*, 2001). Suhu air merupakan faktor penting yang harus diperhatikan karena dapat mempengaruhi derajat metabolisme dalam tubuh organisme. Suhu mempengaruhi proses fotosintesis dan respirasi pada tumbuhan (Goldman dan Horne, 1993 *dalam* Fahrudin, 2002).

Suhu juga mempengaruhi denitrifikasi unsur N yang dapat mengurangi Nitrat dalam tanah menjadi N_2 yang dibebaskan ke atmosfer jika terlalu tinggi, juga menghambat keluarnya tunas pada tanaman jika suhu 35–38°C (Sanch, 1992). Seperti kebanyakan nutrien, peningkatan suhu juga meningkatkan kandungan nitrogen dalam tanah, nitrat sedimen naik dengan meningkatnya suhu secara bertahap Van den Hornet and Hooymans (1955) *dalam* Barber (1995). Pada penelitian lainnya, Lycklama (1963) *dalam* Barber (1995) mengemukakan tingkat maksimum dari peningkatan nitrat antar suhu 20-25 °C. Suhu air di perairan Indonesia umumnya berkisar antara 28-38 °C. Suhu dekat pantai biasanya sedikit lebih tinggi dibandingkan dengan suhu di lepas pantai (Nontji, 1987). Hasil pengukuran suhu di masing-masing stasiun diperoleh suhu untuk stasiun I, II dan stasiun III berkisar antara 25-28 °C (lihat Tabel 12).

4.4. Identifikasi Penyebab Kerusakan Padang Lamun

Berdasarkan pengamatan di lokasi, diketahui bahwa kerusakan padang lamun di pesisir Brondong terjadi karena pengaruh kegiatan manusia baik secara langsung maupun tidak langsung dan karena pengaruh karakteristik alam pada

masing-masing lokasi penelitian. Berdasarkan wawan cara dengan Agus (2009), diketahui bahwa kerusakan ekosistem pesisir salah satunya akibat dari tingginya jumlah kapal tangkap di pelabuhan Brondong (2306 buah, lebih tinggi daripada jumlah kapal di pelabuhan pesisir Lamongan lainnya). Pengaruh alami berupa kesesuaian substrat tanah dengan tumbuhan lamun itu sendiri. Sebab-sebab kerusakan padang lamun akibat pengaruh dari kegiatan masyarakat pesisir Brondong dapat dilihat pada bagan alir pada Gambar 17.



Gambar 17. Bagan Alir Penyebab Kerusakan Padang Lamun

5. KESIMPULAN DAN SARAN

5.1. Kesimpulan

1. Berdasarkan hasil pengamatan di pesisir Brondong didapatkan 4 spesies lamun yaitu *Enhalus acoroides*, *Thalassia hemprinchii*, *Cymodocea rotundata*, dan *Halodule uninervis*.
2. Kisaran nilai kualitas air dan sedimen di pesisir brondong Salinitas 32-33 ‰, Suhu 25-28°C, pH 8.1, Nitrat sedimen 3.1-4.45 mg/kg Pospat 5,49-13,79 mg/kg pH sedimen 7,4-7,7 dan tekstur berupa pasir berbatu.
3. Penutupan area padang lamun di stasiun 1 tertinggi berada di transek 1 yaitu 15,18% dan terendah pada transek 10 sebesar 1,75%, di stasiun 2 tertinggi berada di transek 1 dan 14 yaitu 5,13% dan terendah pada transek 16 sebesar 1,88%, dan di stasiun 3 tertinggi berada di transek 2 yaitu 13,88%, dan terendah pada transek 23 sebesar 0,50%.
4. Kondisi padang lamun rusak secara umum karena penutupannya $\leq 29,9\%$.
5. Kerusakan padang lamun di pesisir brondong terjadi karena penggunaan *bottom trawl*, tergerus jangkar kapal, limbah bahan bakar yang masuk ke perairan, pembangan limbah domestik.

5.2. Saran

Perlu adanya upaya pengembangan pelestarian padang lamun melalui penyuluhan tentang pengetahuan akan pentingnya ekosistem padang lamun.

DAFTAR PUSTAKA

- Arfiati. 2001. Kimia Air. Universitas Brawijaya. Malang
- Azkab, M.H. 1999. Kecepatan Tumbuh dan Produksi Lamun dari Teluk Kuta Lombok. Balitbang Biologi Laut, Puslitbang Biologi Laut-LIPI-Jakarta.
- Bengen D.G. 2001. Sinopsis Ekosistem dan Sumberdaya Alam Pesisir dan Laut serta Prinsip Pengolahannya. Pusat Kajian Sumberdaya Pesisir Lautan. Institut Pertanian Bogor. Bogor.
- Dahuri, R, J. Rais, S. P. Ginting, M. J. Sitepu. 2001. Pengelolaan Sumberdaya Wilayah Pesisir dan Lautan Secara Terpadu, Edisi Revisi. PT. Pradnya Paramita. Jakarta
- Dahuri, R. 2003. Keanekaragaman Hayati Laut : Aset Pembangunan Berkelanjutan Indonesia. PT. Gramedia Pustaka Utama. Jakarta.
- Dinas Hidro-Oseanografi TNI AL. 2010. Daftar Pasang Suru(*Tide Table*) kepulauan Indonesia (*Indonesian Archipelago*). Jakarta
- Fahrudin. 2002. Pemanfaatan, Ancaman dan Isu-isu Pengelolaan Ekosistem Padang Lamun. Makalah Falsafah Sains (PPs 702) Program Pasca Sarjana. IPB. Bogor
- Foth, D. H. 1994. Dasar-Dasar Ilmu Tanah. Erlangga. Jakarta
- Gunawan,S. 2006. www.gunawaninstitute.org. Memperkuat Lokal Menjalinkan Kerjasama Nasional Meghadapi Ekonomi Global. 26 Desember 2007.
- Hartini. 2009. Kuesioner. Versi HTML Google dari berkas http://www.ilkom.unsri.ac.id/dosen/hartini/materi/VI_Kuesioner.pdf.
- Hutagalung, H.P. 1997. Metodologi Analisis Air Laut Sedimen dan Biota Buku 2. Puslitbang Oceanology. LIPI. Jakarta.
- Hutomo, M. 1999. Proses Peningkatan Nutrien Mempengaruhi Kelangsungan Hidup Lamun. Reef Research Volume 09 Nomor 1.
- Irwanto, A. 2008. Mangrove di Jawa Timur. Baung Media Center : Pusat Pendidikan Konservasi Sumber Daya Alam Jawa Timur. Statistik tahun 2007. Balai Besar KSDA Jawa Timur.
- Iskandar, J. 2000. Konservasi . Warta Kehati Edisi Juni-Juli. Jakarta.
- kabupatentegal.com. 2007. Perencanaan Pendidikan dalam Konteks Pengembangan Sumberdaya Manusia dalam Rangka Pengembangan Wilayah di Kabupaten Tegal. Diakses tanggal 20 Juli 2008.

Keputusan Menteri Negara Lingkungan Hidup Nomor 200 Tahun 2004 tentang Kriteria Baku Kerusakan Dan Pedoman Penentuan Status Padang Lamun.

Keputusan Menteri Negara Lingkungan Hidup Nomor 51 Tahun 2004 tentang Baku Mutu Air Laut.

Kiswara, W. 1992. Vegetasi Lamun (*seagrass*) di Rataan Terumbu Karang Pulau Pari, Pulau-pulau Seribu, Jakarta dalam S. Soemodihardjo, M. K. Moosa, Burhanuddin, Soekarno, O. S. R. Ongkosono (Eds). Oseanologi di Indonesia. Nomor 25, Tahun 1992: 31 – 49. Puslitbang Oseanologi LIPI. Jakarta.

[Lamongan.go.id](http://www.lamongan.go.id). 2010. Potensi Penduduk dan Pekerjaan Kecamatan Brondong. dikunjungi tanggal 22 Maret 2010 : versi HTML dari berkas : http://www.lamongan.go.id/instansi/kec_brondong/index.cfm?fuseaction=home.menu&Category_ID=1411.

[menlh.go.id](http://www.menlh.go.id). 2008. Rekomendasi Kelola Lingkungan Hidup 2004. internet online dikunjungi tanggal 22 September 2008 : versi HTML dari berkas:<http://www.menlh.go.id/i/rekomendasi%20dan%20pusataka%20index.pdf>.

Mulyawan , T. N. 2004. Studi Komunitas Padang Lamun di Pantai Lempuyang Kabupaten Situbondo Jawa Timur. Praktek Kerja Lapang. Fakultas Perikanan. Universitas Brawijaya. Malang.

Mustafa, H. 2000. Teknik Sampling. Versi HTML [google](http://home.unpar.ac.id/~hasan/SAMPLING.doc) dari berkas <http://home.unpar.ac.id/~hasan/SAMPLING.doc>. Diakses pada tanggal 27 Oktober 2008.

Ngangi, E.L.A. 2003. Pemanfaatan, Ancaman, dan Pengelolaan Ekosistem Padang Lamun. Makalah Pribadi Pengantar Falsafah Sains. Program Pasca Sarjana/S3. Institut Pertanian Bogor. Posted 13 Desember 2003.

Nontji, A. 2002. Laut Nusantara. Djembatan. Jakarta.

Novendi, D. 1999. Struktur Komunitas Lamun di Perairan Gugus Pulau Pari Kepulauan Seribu, Jakarta Utara. Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan. IPB. Bogor

Novita, L. 2008. Studi Komunitas Alga Periphyton pada Daun Lamun (*Cymodocea rotundata* dan *Thalassia hemprichii* di Desa Sedayu Lawas Kecamatan Brondong Kabupaten Lamongan Jawa Timur. Laporan Skripsi Manajemen Sumberdaya Perairan. Fakultas Perikanan Universitas Brawijaya. Malang.

Nybakken, J.W. 1988. Biologi Laut sebagai Pendekatan Ekologis. Gramedia. Jakarta

Peraturan Pemerintah Nomor 19 Tahun 1999 tentang : Pengendalian Pencemaran Dan Atau Perusakan Laut.

Romimohtarto, K dan S. Juwana. 1999. Biologi Laut. Pusat Penelitian dan Pengembangan Oseanografi.LIPI. Jakarta

Romimohtarto, K dan S. Juwana. 2001. Biologi Laut : Ilmu Pengetahuan tentang Biota Laut. Djambatan. Jakarta.

Salahuddin, M., Widjadjanegara, M., Usman, E., Arifin, D., Hutagaol, J.P. 2006. Tinjauan Umum Dinamika Pesisir Jawa Timur. Entry : Oktober 3 2008. www.Wordpress.com.

Sevilla, C. G. , Jesus, A. O. , Bella, P. R. , Gabriel, G. U. . 2006. Pengantar Metode Penelitian. Penerbit Universitas Indonesia. Jakarta.

Subarijanti, H.U. 1990. Limnologi. LUW/UNIBRAW/FISH. Fakultas Perikanan.Universitas Brawijaya. Malang.

Surajis. 2008. Konservasi Kawasan Perairan Indonesia bagi Masa Depan Dunia. Diakses dari [www.google.com/Konservasi Kawasan Perairan Indonesia bagi Masa Depan Dunia/webblog/Multipliy inc](http://www.google.com/Konservasi_Kawasan_Perairan_Indonesia_bagi_Masa_Depan_Dunia/webblog/Multipliy_inc).

Surrachmad, W. 1975. Dasar Dan Teknik Research., Pengantar Metodologi Ilmiah. Badan penerbit IKIPbandung. Bandung.

Sutanto, R. 2005. Dasar – Dasar Ilmu Tanah Konsep dan Pernyataan. Kanisius. Yogyakarta

Tim Laboratorium Kimia Tanah. 2003. Prosedur Analisa Kimia Tanah. Fakultas Pertanian Jurusan Tanah Universitas Brawijaya. Malang.

Tim Penulis Panduan Praktikum Limnologi. 2004. Penuntun Praktikum Limnologi, Analisis Air. Fakultas Perikanan Universitas Brawijaya. Malang.

Tomascik, J. W., A. J. Mah, A. Nontji, M. K. Moosa. 1997. The Ecology of the Indonesians Seas, Part Two. Periplus Edition (HK) Ltd. Singapore.

Undang Undang Republik Indonesia Nomor 27 Tahun 2007 tentang Pengelolaan Wilayah Pesisir dan Pulau-Pulau Kecil.

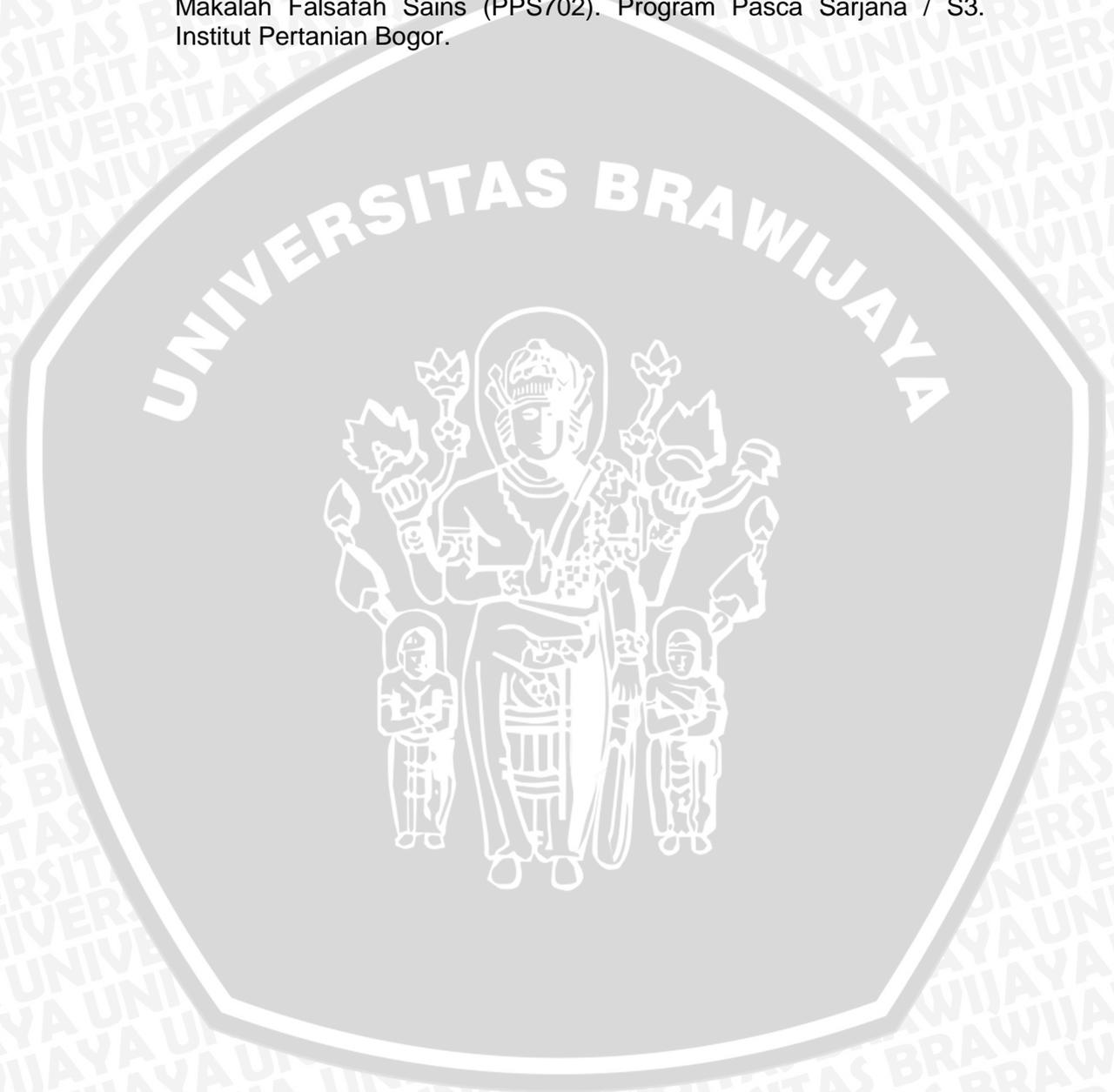
web.ipb.ac.id . 2008. Asosiasi Dan Interaksi Di Ekosistem Padang Lamun. dikunjungi tanggal 22 September 2008 : versi HTML dari berkas : [http://web.ipb.ac.id/~dedi s/index.php?option=com_content&task=view&id=24&Itemid=52.pdf](http://web.ipb.ac.id/~dedi_s/index.php?option=com_content&task=view&id=24&Itemid=52.pdf).

Widada. 2001. Konservasi Sumber Daya Alam Hayati dan Upaya Pengelolaan Taman Nasional Gunung Halimun. Program Pasca Sarjana / S3 Institut Pertanian Bogor. Bogor.

Winata. 2007. Konservasi Sumber Daya Alam dan Buatan. Artikel blog pada www.wordpress.com.

Zamroni. 2005. Paradigma Pendidikan Masa Depan. www.geocities.com. Dinas Pendidikan Provinsi Sumatera Barat.

Zulkifli. 2003. Pengelolaan dan Pengembangan Ekosistem Padang Lamun Berwawasan Lingkungan, Berbasis Masyarakat Dan Berkelanjutan. Makalah Falsafah Sains (PPS702). Program Pasca Sarjana / S3. Institut Pertanian Bogor.



Lampiran 1. Jenis lamun yang ditemukan di pesisir Brondong



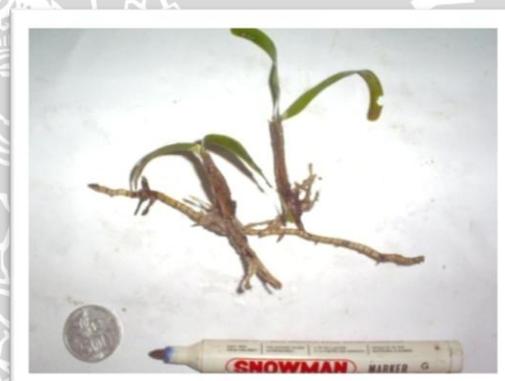
Halodule uninervis



Thalassia hemprichii

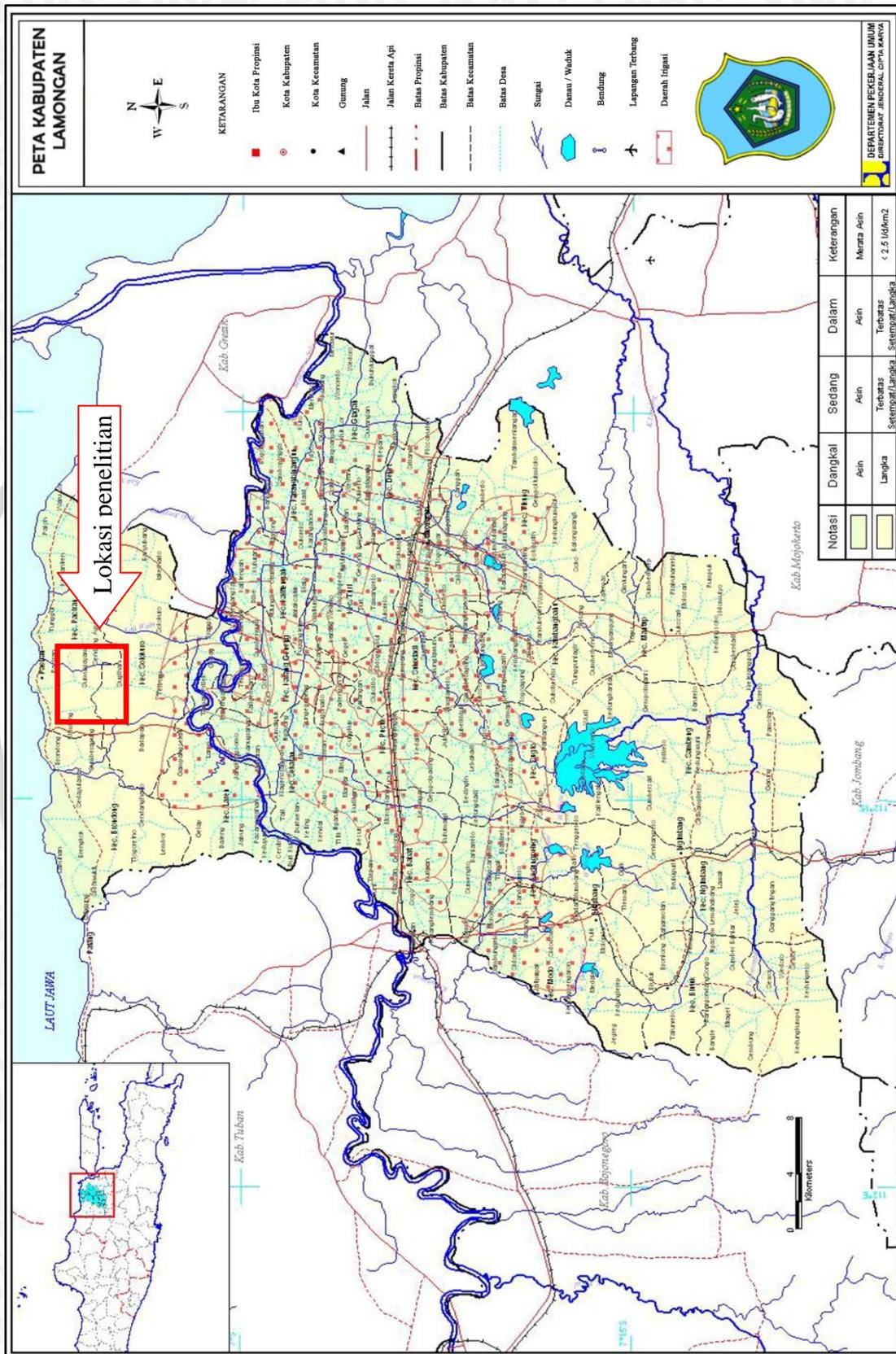


Enhalus acoroides

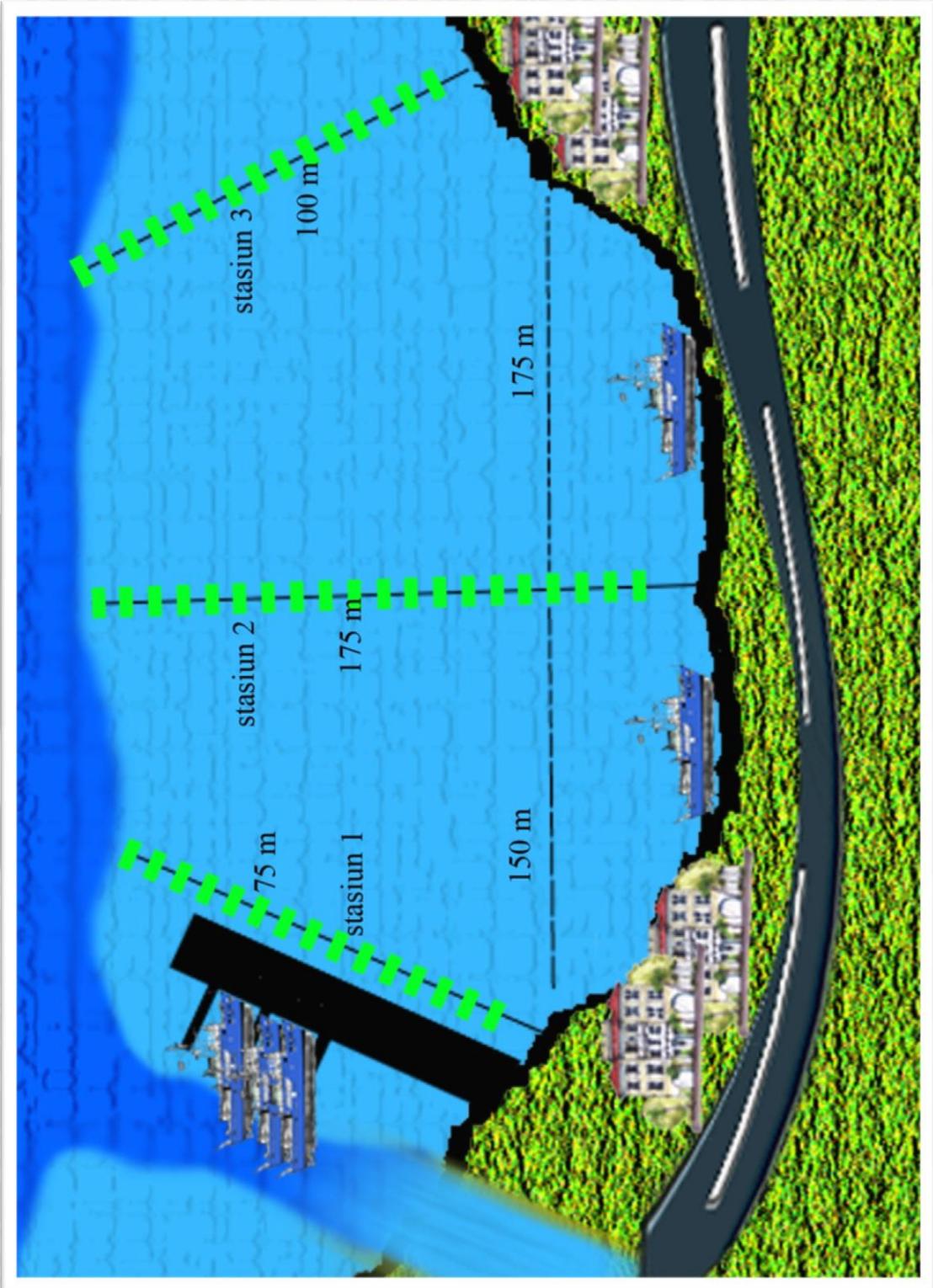


Cymodocea rotundata

Lampiran 2. Peta Lokasi Penelitian



Lampiran 3. Denah Lokasi Penelitian.



Lampiran 4. Luas Penutupan Area Padang Lamun

Stasiun 1

Transek Plot	Spesies	Kelas	Mi	Fi	Mi x fi	$\Sigma(Mi \times Fi)$	C (%)	Luas Total Penutupan Area (%)
1	Ea	1	3.31	5	15.65	15.65	0.626	15.1816
		2	3.31	7	23.17			
	Cr	2	9.38	7	65.66	145.08	5.8032	
		3	18.75	3	56.25			
	Th	1	3.13	7	21.91	218.81	8.7524	
		2	9.38	5	46.9			
3		18.75	8	150				
2	Ea	1	3.13	10	31.3	58.84	2.3536	9.0052
		2	9.18	3	27.54			
	Cr	1	3.13	11	34.43	71.15	2.846	
		2	9.18	4	36.72			
	Th	1	3.13	4	12.52	95.14	3.8056	
		2	9.18	9	82.62			
3	Cr	1	3.13	11	34.43	80.33	3.2132	3.2132
		2	9.18	5	45.9			
4	Cr	1	3.13	17	53.21	53.21	2.1284	2.1284
5	Ea	1	3.13	2	6.26	6.26	0.2504	7.0104
		2	3.13	10	31.3			
	Th	2	9.18	11	101	169	6.76	
		3	9.18	4	36.72			
6	Cr	1	3.13	3	9.39	74.04	2.9616	5.6812
		2	9.18	5	45.9			
		3	18.75	1	18.75			
	Th	1	3.13	4	12.52	67.99	2.7196	
		2	9.18	4	36.72			
		3	18.75	1	18.75			

Lampiran 4. Luas Penutupan Area Padang Lamun (Lanjutan)

Stasiun 1

Transek Plot	Spesies	Kelas	Mi	Fi	Mi x fi	$\Sigma(Mi \times Fi)$	C (%)	Luas Total Penutupan Area (%)
7	Cr	1	3.13	2	6.26	181.07	7.2428	9.9636
		2	9.18	17	156.1			
		3	18.75	1	18.75			
	Th	1	3.13	10	31.3	68.02	2.7208	
		2	9.18	4	36.72			
8	Cr	1	3.13	16	50.08	133.87	5.3548	5.7304
		2	9.18	3	27.54			
		3	18.75	3	56.25			
	Th	1	3.13	3	9.39	9.39	0.3756	
9	Cr	1	3.13	6	18.78	102.18	4.0872	4.0872
		2	9.18	5	45.9			
		3	18.75	2	37.5			
10	Ea	1	3.13	14	43.82	43.82	1.7528	1.7528
12	Cr	1	3.13	9	28.17	112.17	4.4868	5.6136
		2	9.18	2	18.36			
		3	18.75	3	56.25			
13	Cr	1	3.13	13	40.69	77.41	3.0964	4.5988
		2	9.18	4	36.72			
	Th	1	3.13	12	37.56	37.56	1.5024	

Lampiran 4. Luas Penutupan Area Padang Lamun (Lanjutan)

Stasiun 2

Transek Plot	Spesies	Kelas	Mi	Fi	Mi x fi	$\Sigma(Mi \times Fi)$	C (%)	Luas Total Penutupan Area (%)
1	Cr	1	3.13	9	28.17	75.07	3.003	5.1308
		2	9.38	5	46.9			
	Th	1	3.13	14	43.82	53.2	2.128	
		2	9.38	1	9.38			
12	Cr	1	3.13	13	40.69	50.07	2.003	3.7556
		2	9.38	1	9.38			
	Th	1	3.13	14	43.82	43.82	1.753	
13	Cr	1	3.13	21	65.73	65.73	2.629	5.1332
	Th	1	3.13	20	62.6	62.6	2.504	
14	Cr	1	3.13	19	59.47	59.47	2.379	2.3788
15	Cr	1	3.13	15	46.95	46.95	1.878	1.878
16	Ea	1	3.13	8	25.04	34.42	1.377	2.8788
		2	9.38	1	9.38			
	Cr	1	3.13	9	28.17	37.55	1.502	
		2	9.38	1	9.38			
17	Ea	1	3.13	17	53.21	71.97	2.879	5.0072
		2	9.38	2	18.76			
	Cr	1	3.13	17	53.21	53.21	2.128	
19	Ea	1	3.13	10	31.3	31.3	1.252	3.6308
	Cr	1	3.13	9	28.17	28.17	1.127	
	Th	1	3.13	10	31.3	31.3	1.252	
20	Ea	1	3.13	8	25.04	25.04	1.002	2.7544
	Cr	1	3.13	7	21.91	21.91	0.876	
	Th	1	3.13	7	21.91	21.91	0.876	

Lampiran 4. Luas Penutupan Area Padang Lamun (Lanjutan)

Stasiun 3

Transek Plot	Spesies	Kelas	Mi	Fi	Mi x fi	$\Sigma(Mi \times Fi)$	C (%)	Luas Total Penutupan Area (%)
1	Ea	1	3.13	2	6.26	6.26	0.25	8.3784
	Cr	2	9.38	1	9.38	9.38	0.375	
	Hu	1	3.13	8	25.04	193.82	7.753	
		2	9.38	6	56.28			
		3	18.75	2	37.5			
2	Ea	1	3.13	5	15.65	15.65	0.626	13.8788
	Cr	1	3.13	1	3.13	3.13	0.125	
	Th	1	3.13	1	3.13	3.13	0.125	
	Hu	1	3.13	5	15.65	325.06	13	
		2	9.38	7	65.66			
3	Ea	1	3.13	7	21.91	21.91	0.876	2.5036
	Cr	1	3.13	5	15.65	25.03	1.001	
		2	9.38	1	9.38			
	Th	1	3.13	2	6.26	6.26	0.25	
	Hu	1	3.13	3	9.39	9.39	0.376	
4	Ea	1	3.13	4	12.52	12.52	0.501	1.5024
	Cr	1	3.13	3	9.39	9.39	0.376	
	Th	1	3.13	2	6.26	6.26	0.25	
	Hu	1	3.13	3	9.39	9.39	0.376	
5	Ea	1	3.13	2	6.26	6.26	0.25	8.3796
	Cr	1	3.13	1	3.13	3.13	0.125	
	Th	1	3.13	1	3.13	3.13	0.125	
	Hu	1	3.13	12	37.56	196.97	7.879	
		2	9.38	7	65.66			
6	Ea	1	3.13	3	9.39	9.39	0.376	4.5048
	Cr	1	3.13	6	18.78	18.78	0.751	
	Th	1	3.13	3	9.39	37.53	1.501	
		2	9.38	3	28.14			
	Hu	1	3.13	6	18.78	46.92	1.877	
		2	9.38	3	28.14			

Lampiran 4. Luas Penutupan Area Padang Lamun (Lanjutan)

Stasiun 3

Transek Plot	Spesies	Kelas	Mi	Fi	Mi x fi	$\Sigma(Mi \times Fi)$	C (%)	Luas Total Penutupan Area (%)
7	Ea	1	3.13	2	6.26	15.64	0.626	1.8772
		2	9.38	1	9.38			
	Cr	1	3.13	2	6.26	15.64	0.626	
		2	9.38	1	9.38			
	Th	1	3.13	2	6.26	6.26	0.25	
	Hu	1	3.13	3	9.39	9.39	0.376	
8	Ea	1	3.13	2	6.26	6.26	0.25	1.6268
	Cr	1	3.13	1	3.13	12.51	0.5	
		2	9.38	1	9.38			
	Th	1	3.13	2	6.26	15.64	0.626	
		2	9.38	1	9.38			
	Hu	1	3.13	2	6.26	6.26	0.25	
10	Ea	1	3.13	4	12.52	12.52	0.501	1.878
	Cr	1	3.13	5	15.65	15.65	0.626	
	Th	1	3.13	2	6.26	6.26	0.25	
	Hu	1	3.13	4	12.52	12.52	0.501	
11	Ea	1	3.13	5	15.65	15.65	0.626	1.878
	Cr	1	3.13	3	9.39	9.39	0.376	
	Th	1	3.13	4	12.52	12.52	0.501	
	Hu	1	3.13	3	9.39	9.39	0.376	
18	Ea	1	3.13	10	31.3	78.2	3.128	3.128
		2	9.38	5	46.9			
19	Ea	1	3.13	4	12.52	31.28	1.251	3.628
		2	9.38	2	18.76			
	Cr	1	3.13	1	3.13	31.27	1.251	
		2	9.38	3	28.14			
	Th	1	3.13	3	9.39	28.15	1.126	
		2	9.38	2	18.76			
20	Ea	1	9.38	6	56.28	75.03	3.001	5.1284
		3	18.75	1	18.75			
	Cr	1	3.13	4	12.52	31.28	1.251	
		2	9.38	2	18.76			
	Th	1	3.13	4	12.52	21.9	0.876	
		2	9.38	1	9.38			

Lampiran 4. Luas Penutupan Area Padang Lamun (Lanjutan)

Stasiun 3

Transek Plot	Spesies	Kelas	Mi	Fi	Mi x fi	$\Sigma(Mi \times Fi)$	C (%)	Luas Total Penutupan Area (%)
21	Ea	1	3.13	6	18.78	46.92	1.877	6.0056
		2	9.38	3	28.14			
	Cr	1	3.13	5	15.65	53.17	2.127	
		2	9.38	4	37.52			
	Th	1	3.13	7	21.91	50.05	2.002	
		2	9.38	3	28.14			
22	Ea	1	3.13	2	6.26	15.64	0.626	2.3772
		2	9.38	1	9.38			
	Cr	1	3.13	2	6.26	25.02	1.001	
		2	9.38	2	18.76			
	Th	1	3.13	3	9.39	18.77	0.751	
		2	9.38	1	9.38			
23	Ea	1	3.13	4	12.52	12.52	0.501	0.5008
24	Ea	1	3.13	1	3.13	68.78	2.751	5.5032
		2	9.38	5	46.9			
		3	18.75	1	18.75			
	Cr	2	9.38	4	37.52	37.52	1.501	
		Th	1	3.13	4	12.52	31.28	
	2		9.38	2	18.76			
25	Ea	1	3.13	5	15.65	118.81	4.752	5.628
		2	9.38	7	65.66			
		3	18.75	2	37.5			
	Cr	1	3.13	1	3.13	21.89	0.876	
		2	9.38	2	18.76			
	26	Ea	1	3.13	2	6.26	71.91	
2			9.38	5	46.9			
3			18.75	1	18.75			
Cr		2	9.38	4	37.52	37.52	1.501	
		Th	1	3.13	2	6.26	53.16	2.126
2			9.38	5	46.9			

Lampiran 4. Luas Penutupan Area Padang Lamun (Lanjutan)

Stasiun 3

Transek Plot	Spesies	Kelas	Mi	Fi	Mi x fi	$\Sigma(Mi \times Fi)$	C (%)	Luas Total Penutupan Area (%)
27	Ea	1	3.13	3	9.39	46.9	1.876	4.2528
		2	9.38	2	18.76			
		3	18.75	1	18.75			
	Cr	1	3.13	5	15.65	34.4	1.376	
		3	18.75	1	18.75			
	Th	1	3.13	2	6.26	25.02	1.001	
2		9.38	2	18.76				
28	Ea	1	3.13	1	3.13	21.89	0.876	3.5016
		2	9.38	2	18.76			
	Cr	1	3.13	2	6.26	43.77	1.751	
		2	9.38	2	18.76			
		3	18.75	1	18.75			
	Th	1	3.13	1	3.13	21.88	0.875	
3		18.75	1	18.75				
29	Ea	1	3.13	3	9.39	9.39	0.376	0.7512
	Cr	1	3.13	2	6.26	6.26	0.25	
	Th	1	3.13	1	3.13	3.13	0.125	
30	Cr	1	3.13	10	31.3	78.2	3.128	3.128
		2	9.38	5	46.9			
31	Cr	1	3.13	8	25.04	71.94	2.878	3.2528
		2	9.38	5	46.9			
	Hu	2	9.38	1	9.38	9.38	0.375	