

**KANDUNGAN NITROGEN (N) DAN FOSFOR (P) PADA SERASAH
MANGROVE *Avicenia alba* DI PANTAI REJOSO DESA JARANGAN
KECAMATAN REJOSO KABUPATEN PASURUAN PROPINSI JAWA
TIMUR**

**LAPORAN SKRIPSI
MANAJEMEN SUMBERDAYA PERAIRAN**

**OLEH :
M GUNTUR
NIM. 0310810039**



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

**KANDUNGAN NIRTOGEN (N) DAN FOSFOR (P) PADA SERASAH
MANGROVE *Avicenia alba* DI PANTAI REJOSO DESA JARANGAN
KECAMATAN REJOSO KABUPATEN PASURUAN PROPINSI JAWA TIMUR**

**Laporan Skripsi Sebagai Salah Satu Syarat Untuk Memperoleh
Gelara Sarjana Perikanan Pada Fakultas Perikanan Dan Ilmu Kelautan Universitas
Brawijaya**

**Oleh:
M GUNTUR
0310810039**

Dosen Penguji I

**(Ir. Mohammad Mahmudi, MS)
NIP. 19560417 198403 2 001
Tanggal:**

Dosen Penguji II

**(Prof.DR.Ir.Diana Arfiati, MS)
NIP. 19540101 198303 1 006
Tanggal:**

Menyetujui,

Dosen Pembimbing I

**(Ir. Mulyanto, MS)
NIP. 19600505 198601 1 004
Tanggal:**

Dosen Pembimbing II

**(Yuni Kilawati, Spi, Msi)
NIP. 19591230 198503 2 002
Tanggal:**

**Mengetahui,
Ketua jurusan**

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

KATA PENGANTAR



Syukur Alhamdulillah selalu terucap kehadiran Allah SWT, atas rahmat dan hidayah-Nya sehingga saya dapat menyelesaikan Skripsi, Sholawat serta salam tetap tercurahkan kepada junjungan kita Nabi besar Muhammad Saw, keluarga, sahabat serta orang-orang yang senantiasa memegang teguh agama Islam, agama yang di ridhoi oleh Allah SWT.

Atas terselesaikannya Laporan Skripsi ini penulis ingin mengucapkan banyak terima kasih kepada :

- Bapak Ir. H Mulyanto, MS selaku dosen pembimbing I
- Ibu Yuni Kilawati, Spi,MSi selaku dosen pembimbing II
- Ayah, ibu dan seluruh keluargaku yang selama ini memberikan dukungan dan doanya.
- Teman – teman Fakultas Perikanan Universitas Brawijaya, khususnya Program Studi MSP'03 yang telah banyak membantu dan memberikan semangat dalam penyusunan laporan skripsi ini.
- Semua pihak yang telah memberikan dorongan dan bantuan sehingga dapat terselesaikannya laporan skripsi ini.

Harapan saya semoga tulisan ini memberikan manfaat bagi semua pihak. Penulis sadar, sebagai manusia biasa masih banyak kekurangan, sehingga saran dan kritik yang sifatnya membangun, sangat penulis harapkan demi kesempurnaan tulisan ini. Semoga Allah SWT selalu meridhoi.

Malang, Agustus 2009

Penulis

RINGKASAN

M GUNTUR. SKRIPSI. Kandungan Nitrogen (N) dan Fosfor (P) Pada Serasah Mangrove *Avicenia alba* di Pantai Rejoso Desa Jarangan Kecamatan Rejoso Kabupaten Pasuruan Propinsi Jawa Timur (dibawah bimbingan Ir. Mulyanto,.MS dan Yuni Kilawati Spi, MSi

Mangrove adalah formasi hutan khas daerah tropika dan sedikit subtropika, terdapat di pantai rendah dan tenang, berlumpur, sedikit berpasir, serta mendapat pengaruh pasang surut air laut. Mangrove tumbuh optimal di wilayah pesisir yang landai yang memiliki muara sungai besar dan delta yang aliran airnya banyak mengandung lumpur. Komponen dasar dari rantai makanan di ekosistem mangrove bukanlah tumbuhan mangrove itu sendiri, tetapi serasah yang berasal dari tumbuhan mangrove. Nitrogen dan Fosfor yang terdapat pada serasah mangrove merupakan unsur hara yang penting dalam menunjang kesuburan perairan mangrove.

Tujuan dari penelitian yang dilakukan ini adalah untuk mengetahui kandungan nitrogen (N) dan Fosfor (P) pada serasah mangrove jenis *Avicenia alba* pada setiap tingkatan pertumbuhannya (pohon, tiang, pancang). Materi dalam penelitian ini adalah Vegetasi mangrove, serasah mangrove, dan air

Penelitian ini dilakukan dengan menggunakan metode survei. Penentuan stasiun penelitian didasarkan pada daerah dimana ditemukan tiap tingkatan pertumbuhan mangrove *Avicenia alba*. Pengambilan sampel serasah dilakukan dengan menggunakan *litter trap* tiap 14 hari sekali dengan tiga kali ulangan. Analisis Nitrogen (N) dan Fosfor (P) serasah mangrove dilaksanakan di Laboratorium Nutrisi Fakultas Pertanian Universitas Brawijaya Malang

Total produksi serasah mangrove jenis *Avicenia Alba* di pantai rejoso berkisar antara 17- 25 g/m²/minggu atau 9,36 – 12,48 ton/ha/th, dimana rata-rata produksi serasah terbesar berada pada tingkat pohon sebesar 24 ± 1,17 g/m²/minggu, kemudian menurun pada tingkat tiang sebesar 21 ± 0,76 g/m²/minggu, dan jumlah produksi serasah terkecil yaitu pada tingkat pancang sebesar 18 ± 0,6 g/m²/minggu. Hasil pengukuran faktor lingkungan diperoleh suhu berkisar antara 27-29 °C, pH berkisar antara 7,4-7,5, salinitas berkisar antara 30-32 ‰, dan tekstur tanah lempung liat berdebu dan lempung berdebu.

Kandungan nitrogen pada serasah mangrove jenis *Avicenia alba* berkisar antara 1,19-1,97 ‰, kandungan nitrogen terbesar terdapat pada serasah tingkat pohon yaitu sebesar 1,97 ‰, menurun untuk tingkat tiang sebesar 1,39 ‰ dan terendah pada tingkat pancang sebesar 1,19 ‰. Kandungan fosfor pada serasah mangrove jenis *Avicenia alba* berkisar antara 0,08-0,25 ‰, dimana kandungan fosfor terbesar terdapat pada serasah mangrove pada tingkatan pohon 0,25 ‰, menurun untuk tingkat tiang 0,18 ‰, dan terendah pada tingkat pancang sebesar 0,08 ‰.

Hasil analisis keragaman (Anova) dengan selang kepercayaan 95%, diperoleh bahwa kandungan nitrogen pada serasah tiap tingkat pertumbuhan mangrove *Avicenia Alba* tidak berbeda nyata, dengan nilai F hitung < F tabel (4,71 < 5,14), Kandungan fosfor juga tidak berbeda nyata, nilai F hitung < F tabel (0,6 < 5,14).

DAFTAR ISI

	Halaman
RINGKASAN	i
KATA PENGANTAR	ii
DAFTAR ISI	iii
DAFTAR TABEL	v
DAFTAR GAMBAR.....	vi
DAFTAR LAMPIRAN	vii
 I. PENDAHULUAN.....	 1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Perumusan Masalah	4
1.3 Tujuan Penelitian	5
1.4 Kegunaan Penelitian	6
1.5 Tempat dan Waktu Penelitian.....	6
 II. TINJAUAN PUSTAKA.....	 7
2.1 Definisi Mangrove	7
2.2 Morfologi Mangrove <i>Avicenia alba</i>	8
2.3 Serasah Mangrove.....	9
2.4 Nitrogen (N).....	11
2.5 Fosfor (P)	13
2.6 Faktor Lingkungan Vegetasi <i>Avicenia alba</i>	13
2.6.1 Pasang surut.....	13
2.6.2 Salinitas.....	15
2.6.3 Derajat keasaman (pH)	16
 III. MATERI DAN METODE.....	 18
3.1 Materi Penelitian	18
3.2 Alat dan Bahan.....	18
3.3 Metode Penelitian.....	18
3.4 Penentuan Stasiun Pengamatan.....	18
3.5 Metode Pengambilan Sampel	19
3.5.1 Pengambilan sampel serasah.....	19
3.5.2 Pasang surut.....	20
3.5.3 Kualitas air	20
3.6 Analisis Sampel.....	20
3.6.1 Analisis N dan P Serasah.....	20
3.6.1.1 Prosedur analisis nitrogen.....	21
3.6.1.2 Prosedur analisis fosfor.....	22
3.7 Analisa Data.....	23

3.7.1 Produksi serasah mangrove.....	23
3.7.2 N dan P serasah.....	23
IV. HASIL DAN PEMBAHASAN	24
4.1 Keadaan Umum Lokasi Penelitian	24
4.2 Deskripsi Stasiun	24
4.2.1 Stasiun 1.....	24
4.2.2 Stasiun 2.....	25
4.2.3 Stasiun 3.....	26
4.3 Parameter Fisika dan Kimia Lingkungan Vegetasi Mangrove	27
4.4 Produksi Serasah <i>Avicenia alba</i>	30
4.5 Analisis Nitrogen dan Fosfor Pada Serasah Mangrove	32
4.5.1 Kandungan nitrogen (N)	32
4.5.2 Kandungan fosfor (P)	33
4.6 Analisis Keragaman	35
V. KESIMPULAN DAN SARAN	37
5.1 Kesimpulan	37
5.2 Saran	38
DAFTAR PUSTAKA	39
LAMPIRAN	42

DAFTAR TABEL

Tabel	Halaman
1. Kandungan Makronutrien yang Terdapat Pada Serasah Mangrove	10
2. Produksi Serasah Mangrove <i>Avicenia alba</i>	31
3. Hasil Analisa Kandungan Nitrogen Pada Serasah <i>Avicenia alba</i>	33
4. Hasil Analisis Kandungan Fosfor Pada Serasah Mangrove <i>Avicenia Alba</i>	34

DAFTAR GAMBAR

Gambar	Halaman
1. Bagan Alir Permasalahan.....	5
2. Kondisi Mangrove Stasiun 1.....	25
3. Kondisi Mangrove Stasiun 2.....	26
4. Kondisi Mangrove Stasiun 3.....	27

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran	Halaman
1. Alat dan Bahan	42
2. Denah Lokasi.....	43
3. Produksi Serasah <i>Mangrove Avicenia alba</i>	44
4. Hasil Perhitungan Uji Anova Kandungan Nitrogen	48
5. Hasil Perhitungan Uji Anova Kandungan Fosfor	49
6. Hasil Perhitungan Uji Anova Produksi Serasah	50
7. Uji Normalitas Data Serasah <i>Mangrove Avicenia alba</i>	52
8. Peta Lokasi Desa Rejoso Kecamatan Pasuruan.....	54

I PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Hutan mangrove merupakan suatu ekosistem peralihan antara darat dan laut, yang hidup di daerah tropis dan subtropis serta merupakan ekosistem utama pendukung kehidupan di wilayah pesisir. Daerah ini seringkali disebut hutan pasang surut, hutan payau atau hutan bakau dan merupakan tipe hutan yang khas tumbuh di sepanjang pantai atau muara sungai dan dipengaruhi oleh pasang surut air laut. Mangrove tumbuh optimal di wilayah pesisir yang memiliki muara sungai besar dan delta yang aliran airnya banyak mengandung lumpur (Dahuri *et al.*, 1996).

Secara ekologis hutan mangrove dikenal mempunyai banyak fungsi dalam kehidupan manusia baik secara langsung maupun tidak langsung. Ekosistem mangrove bagi bermacam biota perairan berfungsi sebagai tempat mencari makan, memijah, memelihara juvenil dan berkembangbiak. Hutan mangrove merupakan habitat berbagai jenis satwa, baik sebagai habitat pokok maupun sebagai habitat sementara, penghasil sejumlah detritus, dan perangkap sedimen (Mukhtasor, 2006). Hutan mangrove merupakan ekosistem yang unik, hal ini disebabkan oleh adanya pengaruh lautan dan daratan, sehingga terjadi interaksi kompleks antara sifat fisika, sifat kimia, sifat biologi (Arief, 2003). Sebagai salah satu ekosistem yang unik, hutan mangrove merupakan sumber daya alam yang potensial, karena mempunyai tiga fungsi pokok, yaitu fungsi ekologis, fungsi ekonomi, dan fungsi lain (pariwisata, penelitian, dan pendidikan). Selain memiliki

tiga fungsi pokok diatas, hutan mangrove juga memiliki fungsi fisik. Fungsi fisik kawasan mangrove adalah sebagai berikut :

1. Menjaga garis pantai agar tetap stabil
2. Melindungi pantai dan tebing sungai dari proses erosi atau abrasi, serta menahan atau menyerap tiupan angin kencang dari laut ke darat.
3. Menahan sedimen secara periodik sampai terbentuk lahan baru
4. Sebagai kawasan penyangga proses intrusi atau rembesan air laut ke darat, atau sebagai filter air asin menjadi tawar.

Tumbuhan mangrove mengkonversi cahaya matahari dan zat hara (nutrien) menjadi jaring tumbuhan (bahan organik) melalui proses fotosintesis. Tumbuhan mangrove merupakan sumber makanan potensial, dalam berbagai bentuk, bagi semua biota yang hidup di ekosistem mangrove. Berbeda dengan ekosistem pesisir lainnya, komponen dasar dari rantai makanan di ekosistem mangrove bukanlah tumbuhan mangrove itu sendiri, tetapi serasah yang berasal dari tumbuhan mangrove (daun, ranting, buah, batang dan sebagainya)

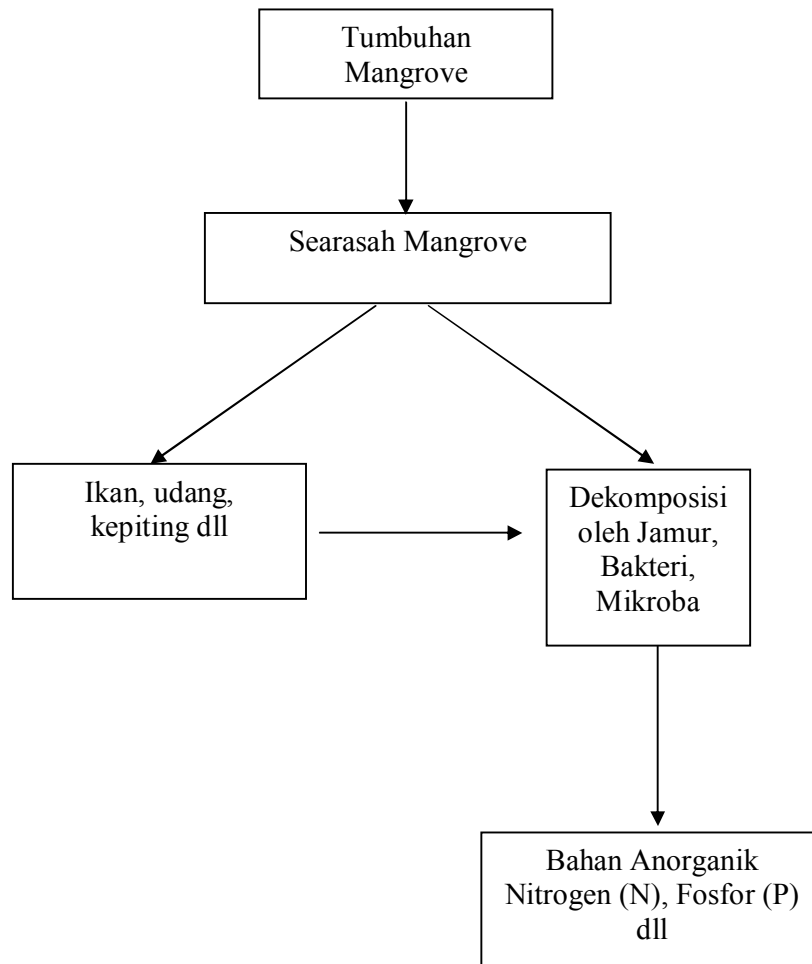
Sebagian serasah mangrove didekomposisi oleh bakteri dan fungi menjadi zat hara (nutrien) terlarut yang dapat dimanfaatkan langsung oleh fitoplankton, algae maupun oleh tumbuhan mangrove itu sendiri dalam proses fotosintesis; sebagian lagi sebagai partikel serasah (detritus) dimanfaatkan oleh ikan, udang, kepiting sebagai makanannya. Proses makan memakan dalam berbagai kategori pada tingkatan biota membentuk suatu rantai makanan (Bengen, 2002).

Berdasarkan penelitian yang dilakukan oleh Aksornkoae dan Khenmark (1984), mengenai kandungan makronutrien yang terdapat pada berbagai serasah mangrove, diketahui bahwa mangrove dari jenis *Avicenia* sp memiliki

kandungan nitrogen dan fosfor yang terbesar dibandingkan jenis lainnya, yaitu sebesar 1,964 % untuk kandungan nitrogen dan 0,137 % untuk kandungan fosfor, sedangkan pada jenis *Rhizophora apiculata* memiliki kandungan nitrogen sebesar 1,954 % dan 0,085 % untuk kandungan fosfor, *Rhizophora mucronata* memiliki kandungan nitrogen sebesar 0,770 % dan 0,077 % untuk kandungan fosfor, *Bruguiera sp* memiliki kandungan nitrogen sebesar 1,167 % dan 0,070 untuk kandungan fosfor, *Ceriops sp* memiliki kandungan nitrogen sebesar 1,083 % dan 0,06 % untuk kandungan fosfor. Melihat besarnya kandungan nitrogen dan fosfor yang dimiliki mangrove jenis *Avicenia sp*, maka perlu dilakukan penelitian mengenai kandungan nitrogen (N) dan fosfor (P) pada serasah mangrove jenis *Avicenia sp*, untuk tiap-tiap tingkatan pertumbuhannya, sehingga dapat diketahui besarnya kontribusi dari tiap tingkatan pertumbuhan mangrove *Avicenia sp*.

1.2 Perumusan Masalah

Tumbuhan mangrove menghasilkan serasah yang berupa daun, batang, bunga dan buah. Serasah mangrove ini akan jatuh ke dalam perairan dan substrat mangrove, dalam serasah mangrove terdapat bahan anorganik (Nitrogen (N), Fosfor (P) dll). Setelah masuk kedalam perairan serasah mangrove ini akan mengalami dua perlakuan yang pertama langsung dimanfaatkan oleh ikan, udang, kepiting sebagai makanannya. Perlakuan yang kedua adalah serasah mangrove didekomposisi oleh jamur bakteri dan mikroba menghasilkan bahan anorganik (Nitrogen (N), Fosfor (P) dll), untuk dimanfaatkan oleh alga, plankton dan tanaman air lainnya termasuk mangrove sendiri. Nitrogen dan fosfor merupakan unsur hara yang penting dalam menunjang kesuburan perairan mangrove sehingga ketersediannya perlu diperhatikan. *Avicenia alba* merupakan jenis mangrove yang terdapat di kawasan pantai Rejoso, dan tentunya berperan penting dalam menunjang kesuburan di kawasan ini. Dalam penelitian ini dibahas kandungan nitrogen dan fosfor yang terdapat di serasah tiap tingkatan mangrove jenis *Avicenia alba*, bagan alir permasalahan dapat dilihat pada gambar 1.



Gambar 1. Bagan Alir Permasalahan

1.3 Tujuan Penelitian :

Mengetahui kandungan nitrogen (N) dan fosfor (P) pada serasah mangrove jenis *Avicenia alba* pada tiap tingkatan pertumbuhannya.

1.4 Kegunaan Penelitian :

1. Diharapkan dapat berguna sebagai informasi dasar bagi mahasiswa (perguruan tinggi), peneliti (lembaga ilmiah) dan pihak yang berkepentingan
2. Memberi informasi tentang kandungan nitrogen dan fosfor pada serasah mangrove jenis *Avicenia alba* di muara Sungai Rejoso.

1.5 Tempat dan Waktu Penelitian

Penelitian ini akan dilakukan di kawasan hutan mangrove pantai Rejoso Kecamatan Rejoso Kabupaten Pasuruan Jawa Timur dengan mengambil waktu pada bulan September 2008.

2. TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Pengertian Mangrove

Hutan mangrove merupakan komunitas vegetasi pantai tropis dan sub tropis, yang didominasi oleh beberapa jenis pohon mangrove yang mampu tumbuh dan berkembang pada daerah pasang surut pantai berlumpur (Bengen, 2000). Hampir 75% tumbuhan mangrove hidup diantara 35° LU – 35° LS, dan terbanyak terdapat di kawasan asia tenggara, seperti Malaysia, Sumatra , dan beberapa daerah di Kalimantan yang mempunyai curah hujan tinggi. Di Indonesia tercatat ada sekitar 3,75 juta ha yang tersebar di seluruh wilayah Indonesia (Supriharyono, 2007). Tanah tempat tumbuhnya tanaman mangrove pada umumnya berupa lumpur atau lumpur berpasir. Jenis pohon yang terdapat di kawasan hutan mangrove berbeda antara tempat yang satu dengan yang lainnya tergantung dari jenis substrat di kawasan pantai itu, intensitas genangan air laut, kadar garam, dan daya tahan terhadap arus (Dahuri,*et.al* 1996). Hutan mangrove merupakan vegetasi hutan yang tumbuh di daerah pantai dan sekitar muara sungai (selain dari formasi hutan pantai), yaitu selalu atau secara teratur digenangi air laut serta dipengaruhi pasang surut, dicirikan oleh tanaman bakau (*Rhizophora* spp), api-api (*Avicennia* spp), prepat (*Sonneratia* spp), dan tunjang (*Bruguiera* spp) (Purnobasuki, 2005).

Mangrove adalah suatu tipe hutan yang terdapat di sepanjang muara sungai dan masih dipengaruhi oleh pasang surut air laut. Ekosistem mangrove tumbuh dan berkembang di wilayah datar atau pantai berair tenang dan terlindung. Biasanya di tempat yang tidak ada muara sungainya, ekosistem mangrove terdapat

agak tipis, namun pada tempat yang mempunyai muara sungai besar dan delta yang aliran airnya banyak mengandung lumpur dan pasir, mangrove umumnya tumbuh meluas. Mangrove tidak dapat tumbuh pada pantai yang terjal dan berombak besar dengan arus pasang surut yang kuat, karena hal itu tidak memungkinkan terjadinya pengendapan lumpur dan pasir, substrat yang diperlukan untuk pertumbuhannya (Nontji, 2002).

2.2 Morfologi Mangrove *Avicennia alba*

Pohon api-api telah dimasukkan dalam suku tersendiri yaitu *Avicenniaceae*, setelah sebelumnya dimasukkan dalam suku *Verbenaceae*, karena *Avicennia* memiliki perbedaan mendasar dalam bentuk organ reproduksi dan cara berkembang biak dengan anggota suku *Verbenaceae* lainnya (Tomlinson, 1996 dalam Arisandi, 2001).

Avicennia alba sering disebut api-api, berupa belukar atau pohon yang memiliki ketinggian mencapai 25 m. Sistem perakaran adalah akar nafas yang tipis, berbentuk jari yang ditutupi oleh lenti sel. Kulit kayu luar berwarna keabuan atau gelap kecoklatan. Pada bagian batang yang tua kadang ditemukan serbuk. *Avicennia alba* merupakan jenis pionir pada habitat rawa mangrove di lokasi pantai yang terlindung juga di bagian yang lebih asin di sepanjang pinggiran sungai yang di pengaruhi oleh pasang surut (Noor *et al.*, 1999).

Pohon api-api memiliki akar napas (*pneumatofore*) yang merupakan akar percabangan yang tumbuh dengan jarak yang teratur secara vertical dari akar horizontal yang terbenam di dalam tanah. Reproduksi bersifat kryptovivipary, yaitu biji tumbuh keluar dari kulit biji saat masih menggantung pada tanaman

induk, tetapi tidak tumbuh keluar menembus buah sebelum biji jatuh ke tanah (Arisandi, 2001).

2.3 Serasah Mangrove

Serasah yang dihasilkan tumbuhan mangrove (daun, sisa bunga, buah, ranting dan lain sebagainya) merupakan sumber utama karbon dan nitrogen, baik untuk hutan itu sendiri maupun untuk perairan di sekitarnya. Brotonegoro dan Abdukadir (1979) *dalam* Soenardjo (1999) menemukan bahwa searasah daun di hutan mangrove Pantai Rambut mencapai hampir dua kali lipat bila dibandingkan hutan dataran tinggi Cibodas

Menurut Chapman (1976) *dalam* Soenardjo (1999), jatuhan serasah yang tersusun atas struktur vegetatif dan reproduktif lebih menggambarkan suatu bagian dari produktifitas primer bersih yang dapat diakumulasi pada dasar hutan, mengalami penguraian in-situ dan diangkut ke estuari atau perairan pantai. Produktivitas mangrove yang tinggi ini secara langsung terkait dengan rantai makanan melalui aliran energi yang didasarkan pada jatuhan serasah atau detritus. Bahan organik memegang peranan penting dan pokok dalam dinamika ekosistem mangrove. Bahan organik yang berguguran tanpa mengikuti musim tertentu merupakan sumber energi bagi makroorganisme dan mikroorganisme. Bahan lapukannya merupakan sumber makanan yang baik dan penting bagi konsumen primer (zooplanton, Mollusca, Crustacea dll).

Detritus berupa daun mangrove yang gugur merupakan sumbangan input energi yang berharga bagi perikanan (Odum,1993). Bahan organik pada mangrove didominasi oleh jatuhnya serasah yang untuk ekosistem daratan khususnya berasal dari tumbuhan tinggi, sedangkan untuk ekosistem perairan digunakan istilah

detritus. Serasah atau detritus meliputi semua bahan tumbuhan yang sudah mati dan melalui beberapa tahapan dekomposisi dapat menghasilkan energi potensial bagi kehidupan konsumen (Mason, 1977 *dalam* Soenardjo, 1999).

Menurut Aksornkoae dan Khemnark(1984) kandungan makronutrien yang terdapat pada serasah mangrove berdasarkan jenis pada berbagai bagian mangrove di Thailand dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Kandungan makronutrien (%) yang terdapat pada serasah mangrove berdasarkan jenis pada berbagai bagian mangrove di Thailand (Aksornkoae dan Khemnark,1984)

Spasies	Bagian mangrove	N	P	K
<i>Rhizophora apikulata</i>	Daun	1.954	0.085	1.140
	Batang	1.002	0.080	0.410
	Tangkai	0.402	0.035	0.190
<i>Rhizophora mucronata</i>	Daun	0.770	0.077	0.530
	Batang	0.692	0.072	0.390
	Tangkai	0.419	0.027	0.290
<i>Bruguiera</i> sp	Daun	1.167	0.070	0.370
	Batang	0.900	0.055	0.310
	Tangkai	0.403	0.029	0.080
<i>Avicennia</i> sp	Daun	1.964	0.137	1.100
	Batang	0.893	0.135	0.750
	Tangkai	0.861	0.092	0.510
<i>Ceriops</i> sp	Daun	1.083	0.060	0.780
	Batang	0.672	0.042	0.550
	Tangkai	0.435	0.025	0.310
<i>Lumnitzera</i> sp	Daun	1.083	0.060	0.780
	Batang	0.672	0.042	0.550
	Tangkai	0.435	0.025	0.310

Secara keseluruhan kandungan makronutrien N, P, K terbesar terdapat pada daun mangrove diikuti batang mangrove dan yang paling kecil terdapat pada tangkai mangrove (Tabel 1). Kandungan N terbesar terdapat pada daun mangrove jenis *Avicennia* sp yaitu sebesar 1,964 %; kandungan P terbesar terdapat pada jenis *Avicennia* sp yaitu sebesar 0,137 %; kandungan Kalium terbesar terdapat

pada jenis *Rhizopora apikulata* yaitu sebesar 1,140 %. Pada ranting mangrove kandungan N terbesar terdapat pada jenis *Rhizopora apikulata* yaitu sebesar 1,002 %; kandungan P terbesar terdapat pada jenis *Avicennia* sp yaitu sebesar 0,135 %; kandungan K terbesar terdapat pada jenis *Avicennia* sp yaitu sebesar 0,750 %. Pada tangkai mangrove kandungan N terbesar terdapat pada jenis *Avicennia* sp yaitu sebesar 0,861 %; kandungan P terbesar terdapat pada jenis *Avicennia* sp yaitu sebesar 0,092 %; kandungan K terbesar terdapat pada jenis *Avicennia* sp yaitu sebesar 0,51 % (Aksornkoae dan Khenmark, 1984).

2.4 Nitrogen (N)

Nitrogen merupakan unsur utama bagi pertumbuhan algae dan tanaman air, sebab merupakan penyusun dari semua protein dan asam nukleat, dengan demikian merupakan penyusun protoplasma secara keseluruhan. Pada umumnya nitrogen yang dibutuhkan oleh algae/tanaman dalam bentuk amonium (NH_4^+) dan nitrat (NO_3^-). Ion-ion amonium dan nitrat serta beberapa karbohidrat mengalami sintesis dan diubah menjadi asam amino, terutama dalam khlorofil (Mahmudi, 2003).

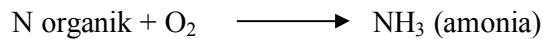
Nitrogen merupakan salah satu komponen esensial dari protein dan bahan-bahan hidup lainnya. Tanah yang kaya akan nitrogen selain menghasilkan tanaman dengan produksi yang lebih tinggi juga kadar protein yang cukup tinggi. Nitrogen yang paling mudah tersedia untuk tanaman adalah sebagai ion nitrat (Achmad, 2003)

Nitrogen total Kjeldahl adalah gambaran nitrogen dalam bentuk organik (Davis dan Cornwell, 1991 dalam Effendi, 2003). Nitrogen total adalah penjumlahan dari nitrogen anorganik yang berupa N-NO_3 , N-NO_2 , dan N-NH_3

yang bersifat larut; dan nitrogen organik yang berupa partikulat yang tidak larut dalam air (Mackerenth *et al.*, 1989 dalam Effendi, 2003). Nitrogen total dapat ditentukan dengan persamaan di bawah ini (Fresenius *et al.*, 1988 dalam Effendi, 2003).

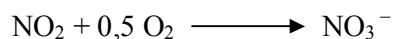
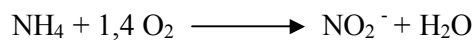
$$N \text{ Total} = (NO_3 \times 0,23) + (NO_2 \times 0,30) + (NH_4^+ \times 0,89) + N \text{ organik}$$

Menurut Andayani (2005) bahan organik nitrogen dalam bentuk amino protein. Melalui aktivitas mikroba, amino protein diasimilasi sehingga menghasilkan ammonia, proses ini disebut amonifikasi oleh bakteri *Cyanobacteria*, *Clostridium*, *Rhizobiaceae*, dengan reaksi sebagai berikut



Kemudian ammonia dikeluarkan ke lingkungan (mineralisasi atau asimilasi ke dalam jaring mikroba). Ammonia bereaksi dengan media air akan menghasilkan ion ammonium, dengan persamaan keseimbangan $NH_3 + H_2O \longrightarrow NH_4^+ + OH^-$

Amonifikasi adalah proses heterotropik pada kondisi aerobik atau anaerobik. Ammonium dan ammonia digunakan oleh tanaman air dan proses nitrifikasi menjadi nitrat juga diserap oleh tanaman. Nitrifikasi terjadi 2 tahap sebagai berikut :



Oksidasi ammonium nitrogen menjadi nitrat dilakukan oleh bakteri kemoautotroph, bakteri *Nitrosomonas* pada tahap pertama dan *Nitrobacter* pada tahap kedua.

2.5 Fosfor (P)

Fosfat total adalah gambaran jumlah total fosfat, baik berupa partikulat maupun terlarut, anorganik maupun organik. Fosfor organik biasa disebut soluble reactive phosphorus, misalnya ortofosfat. Fosfor organik banyak terdapat pada perairan yang banyak mengandung bahan organik. Oleh karena itu, pada perairan yang memiliki kadar bahan organik tinggi sebaiknya ditentukan juga kadar fosfor total, disamping ortofosfat (Mackereth *et al.*, 1989 dalam Effendi, 2003).

Senyawa fosfor menjadi pembatas bagi pertumbuhan tanaman air di dalam perairan. Organisme konsumen dalam rantai makanan memperoleh unsur fosfor secara tidak langsung melalui produsen primer. Unsur fosfor kembali lagi ke alam ketika organisme mengalami kematian atau membuang kotoran sisa-sisa metabolisme (Andayani, 2005).

Fosfor merupakan elemen penting dalam kehidupan organisme tetapi tidak diperlukan dalam jumlah besar yaitu limiting element di dalam tanah dan air. Fosfor diperlukan dalam jumlah sedikit sebagai pembanding N : P yang diperlukan oleh tanaman (perbandingan berat) 7 : 1. Selain merupakan unsur dasar dari sistem biologi juga merupakan unsur dasar dari proses pertumbuhan. Fungsi fosfat antara lain untuk pembelahan sel, pertumbuhan, metabolisme karbohidrat dan mempercepat pematangan sel (Arfiati, 2001).

2.6 Faktor-faktor lingkungan vegetasi *Avicenia alba*

2.6.1 Pasang surut

Hutan mangrove adalah hutan yang tumbuh pada tanah lumpur, daerah pantai dan muara sungai yang dipengaruhi pasang surut air laut (Soerianegara, 1987 dalam Noor *et al.*, 1999). Pasang surut adalah peristiwa naik dan turunnya

permukaan laut secara periodik selama suatu interval waktu tertentu yang terjadi karena interaksi antara gaya gravitasi matahari dan bulan terhadap bumi. Kisaran pasang surut dan tipenya bervariasi tergantung pada keadaan topografi mangrove. Mangrove berkembang hanya pada perairan yang dangkal dan daerah intertidal sehingga sangat dipengaruhi oleh pasang surut (Nybakken, 1988).

Hasil pengamatan pasut selama satu hari menurut Djaja (1989) dapat diperoleh data untuk penentuan jenis pasut sebagai berikut :

1. Pasang surut tunggal beraturan (diurnal tide)

Pasang surut ini terjadi apabila dalam waktu 24 jam terdapat satu kali air tinggi dan satu kali air rendah

2. Pasang surut ganda beraturan (semi diurnal tide)

Pasang surut ini terjadi apabila dalam waktu 24 jam terjadi dua kali air tinggi dan dua kali air rendah

3. Pasang surut campuran (mixed tide)

Pasang surut ini terjadi apabila dalam waktu 24 jam terdapat kedudukan air tinggi dan air rendah tidak teratur

Di Indonesia, areal yang selalu tergenang walaupun pada saat pasang rendah umumnya didominasi oleh *Avicennia alba* atau *Sonneratia alba*. Areal yang digenangi oleh pasang sedang didominasi oleh jenis-jenis *Rhizophora sp.* Adapun areal yang digenangi hanya pada saat pasang tinggi (lebih ke daratan), umumnya didominasi oleh jenis-jenis *Bruguiera sp* dan *Xylocarpus granatum*, sedangkan areal yang digenangi hanya pada saat pasang tertinggi (hanya beberapa hari dalam sebulan) umumnya didominasi oleh *Bruguiera sexangula* dan *Lumnitzera littorea* (Noor *et al.*, 1999).

2.6.2 Salinitas

Salinitas adalah konsentrasi total ion yang terdapat di perairan. Salinitas menggambarkan padatan total di dalam air, setelah semua karbonat dikonversi menjadi oksida, semua bromide dan iodide digantikan oleh klorida. Salinitas dinyatakan dalam satuan g/kg atau promil (‰) (Effendi H, 2003).

Kemampuan mangrove tumbuh pada air asin karena kemampuan akar-akar tumbuhan untuk mengeluarkan atau mensekresi garam. Species dari genera *Rhizophora*, *Avicenia* dan *Leguncularia* mempunyai akar-akar yang dapat memisahkan garam. Pemisahan garam terjadi ketika proses penguapan atau transpirasi di daun. Penguapan ini menimbulkan terjadinya tekanan negatif, yang menyebabkan air yang ada di sistem perakaran tertarik ke dekat xylem, dan peristiwa ini pula terjadi pemisahan air tawar dan air laut yang ada di membran akar (Supriharyono, 2002).

Salinitas mempunyai peranan penting sebagai faktor penentu dalam pengaturan pertumbuhan dan kelulushidupan. Menurut Bengen (2002) mangrove menerima pasokan air tawar yang cukup karena letaknya yang dekat dengan daratan, air bersalinitas payau (2-22 ‰) hingga asin (mencapai 38 ‰). Menurut Noor *et al.* (1999) pada salinitas ekstrim pohon mangrove tumbuh kerdil dan kemampuan menghasilkan buah hilang. Salinitas dipengaruhi oleh sejumlah faktor, seperti genangan pasang, topografi, curah hujan, masukan air tawar dari sungai, dan evaporasi (Purnobasuki, 2005). Penguapan di daerah perairan dangkal akan menyebabkan peningkatan salinitas yang tajam. Sebaliknya hujan dan limpahan air sungai di wilayah estuaria akan menurunkan salinitas perairan (Pariwono, 1996).

2.6.3 Derajat Keasaman (pH)

Derajat keasaman (pH) adalah suatu ukuran dari konsentrasi ion hidrogen dan menunjukkan suasana air, yaitu sifat asam atau basa. Skala pH antara 1-14 satuan dan secara alamiah pH perairan dipengaruhi oleh konsentrasi karbondioksida dan senyawa yang bersifat asam (Cholik *dkk*, 1986). Pada dasarnya keberadaan karbondioksida di perairan terdapat dalam bentuk gas karbondioksida bebas (CO_2), ion bikarbonat (HCO_3^-), ion karbonat (CO_3^{2-}), dan asam karbonat (H_2CO_3). Proporsi dari keempat bentuk karbon tersebut berkaitan dengan nilai pH. Jika CO_2 terlarut dalam air akan menjadi H_2CO_3 , kemudian menjadi beberapa fraksi seperti HCO_3^- dan CO_3^{2-} tergantung pada pH air. Pada pH 6-8 HCO_3^- melimpah, pada kondisi pH rendah CO_2 melimpah, dan CO_3^{2-} dominan pada kondisi pH tinggi.

Jenis tanah banyak dipengaruhi oleh keasaman tanah yang berlebihan, yang mengakibatkan tanah sangat peka terhadap terjadinya proses biologi. Jika keadaan lingkungan berubah dari keadaan alaminya, keadaan pH tanah juga akan dapat berubah. (Arief, 2003).

Dalam proses dekomposisi bahan organik terbentuk asam organik dan asam anorganik. Asam organik seperti H_2SO_4 dan HNO_3 merupakan asam yang dapat memberikan banyak ion hidrogen dalam tanah. Asam ini bersama asam organik lainnya merupakan penyebab terbentuknya keadaan asam pada tanah (Buckman dan Brady, 1982). Pengaruh pH tanah terhadap unsur nitrogen dapat melalui 2 cara, yaitu terhadap perubahan amonia menjadi nitrat serta penggunaan NH_4^+ dan NO_3^- oleh algae. Dalam suatu perairan, tanah dasar merupakan tempat penumpukan bahan-bahan organik yang berasal dari perairan itu sendiri atau dari

daerah sekitarnya. Bakteri di tanah yang jumlahnya jauh lebih banyak daripada di air sangat berperan penting dalam proses penguraian bahan organik (Subarijanti, 2000). Umumnya pH tanah bakau berkisar antara 6-7, kadang-kadang turun menjadi lebih rendah dari 5 (Murdiyanto, 2003). nilai pH tanah di kawasan mangrove berbeda-beda tergantung pada tingkat kerapatan vegetasi yang tumbuh di kawasan tersebut. Jika kerapatan vegetasi rendah, tanah akan mempunyai nilai pH yang tinggi (Arief, 2003).

3. MATERI DAN METODE PENELITIAN

3.1 Materi Penelitian

Materi dalam penelitian ini adalah

1. Vegetasi mangrove.
2. Serasah mangrove
3. Air.

3.2 Alat dan Bahan

Alat dan bahan yang digunakan dalam penelitian ini dapat dilihat pada Lampiran1.

3.3 Metode Penelitian

Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah survei langsung ke lapang, dengan pengumpulan data primer meliputi produksi serasah, N dan P serasah, pasang surut, salinitas, Ph. Data sekunder meliputi luasan kawasan mangrove, data pasang surut, serta hasil penelitian terdahulu serta dokumen-dokumen yang berhubungan dengan materi penelitian.

3.4 Penentuan Stasiun Pengamatan

Penetapan stasiun pengamatan ini berdasarkan pada daerah dimana tiap tingkatan pertumbuhan mangrove *Avicennia alba* dijumpai. Terdapat 3 stasiun pengamatan. Denah lokasi dapat dilihat pada lampiran 3.

- Stasiun I : Berada di muara Sungai Rejoso, terletak pada jarak 0-25 m dari ujung muara ke arah daratan.

- Stasiun II : Berada pada sebelah selatan stasiun I, terletak pada jarak 25-85 dari ujung muara ke arah daratan.
- Stasiun III : Berada di sebelah selatan stasiun I dan 2 secara berurutan, terletak pada jarak 85-150 m dari ujung muara ke arah daratan.

Denah lokasi dapat dilihat pada Lampiran 3

3.5 Metode Pengambilan Sampel

3.5.1 Pengambilan Sampel Serasah

Daun mangrove yang gugur ditampung dalam jaring penampung berukuran 1 x 1 m², yang mengacu pada metode pengukuran produksi serasah oleh Soenardjo (1999). Dalam penelitian ini digunakan karung beras yang diikatkan pada batang-batang mangrove sehingga terbentuk penampung, kemudian diberi pemberat (batu) untuk menghindari adanya pengaruh angin. Alat penampung ini diletakkan di bawah tegakan mangrove pada tiap ukuran mangrove. Dalam areal kawasan mangrove dipasang 9 alat penampung, dengan rincian diambil 3 sampel berdasarkan tingkatan yaitu tingkat pohon, tiang dan pancang sebanyak 3 kali ulangan. Tegakan mangrove yang akan di pasang alat penampung, ditentukan secara acak dan dianggap dapat mewakili tegakan yang lain. Serasah yang tertampung dalam jaring penampung diambil setelah 14 hari untuk meminimalisir proses dekomposisi serasah (Woodroffe, 1982). Daun mangrove dari jaring penampung dimasukan dalam kantong plastik, diberi label dan dibawa ke laboratorium, kemudian dicuci dengan air tawar untuk menghilangkan kotoran-kotoran pada serasah, kemudian dikeringkan dalam oven pengering selama 24 jam pada suhu 70° C (Aksornkoae dan Khemnark, 1984).

Serasah kering kemudian ditimbang dengan timbangan digital yang mempunyai ketelitian 0,05 g, berat kering ini sebagai produksi serasah.

3.5.2 Pasang Surut

Pasang surut diukur dengan dua prosedur yaitu :

- Primer, yaitu dengan cara pengamatan langsung pada saat air pasang sampai menjelang surut. Data yang diambil meliputi lebar pasang surut selama penelitian.
- Sekunder, yaitu dengan pengambilan data dari instansi yang terkait (Dinas Hidro-Oceanografi TNI AL).

3.5.3 Kualitas air

Pengukuran salinitas dapat dilakukan dengan menggunakan refraktometer, Pengukuran suhu dilakukan dengan menggunakan termometer, Pengukuran pH perairan dilakukan dengan menggunakan pH paper

3.6 Analisis Sampel

3.6.1 Analisis N dan P serasah

Prosedur :

- a. Serasah tiap tingkatan mangrove yang sudah dikeringkan diambil.
- b. Serasah tiap tingkatan mangrove ditimbang dan masing-masing diambil 10 gr.
- c. Serasah tiap tingkatan mangrove dihaluskan dengan cara ditumbuk dengan penumbuk dari batu.

- d. Kemudian serasah yang sudah halus di analisa di Laboratorium Nutrisi Fakultas Pertanian Universitas Brawijaya Malang.

3.6.1.1 Prosedur analisis nitrogen

Kadar nitrogen di analisis dengan prosedur dari Fakultas Pertanian Universitas Brawijaya, sebagai berikut :

- Ditimbang serasah halus kurang lebih 1 gr, masukkan ke dalam labu kjeldalh
- Ditambahkan 1 gr garam campuran, 10 cc H_2SO_4 dan 2 butir batu didih dikocok didalam labu kjeldalh
- Labu kjedahl dipanaskan dan didistruksi sampai warna hijau jernih (kurang lebih 1 jam) kemudian didinginkan
- Menetralkan preparat dalam labu diatas dengan NaOH 30 % atau agak basa sedikit dengan ditandai terjadinya endapan.
- Didinginkan dengan cara di rendam dalam air, kemudian disaring kedalam labu 250 cc ditambah aquades sampai tanda batas kemudian dikocok.
- Mengambil 5 cc larutan, dimasukkan dalam tabung reaksi ditambahkan 0,5 cc larutan K.Na tartrat dikocok ditambahkan 0,5 cc larutan nesler dikocok ditambahkan 5 cc aquades dikocok lagi dan dibiarkan selama kurang lebih 10 menit.
- Membaca dengan spektroskopik 20 pada panjang gelombang 490 nm catat absorbasinya.

Standart N

0,2 ppm = 0,02 A

0,6 ppm = 0,035 A

1,0 ppm = 0,06 A

1,4 ppm = 0,08 A

3.6.1.2 Prosedur Analisis Fosfor

Kadar Fosfor di analisis dengan prosedur dari Fakultas Pertanian Universitas Brawijaya, sebagai berikut :

- Ditimbang contoh kurang lebih 2 gr, dimasukkan kedalam cawan porselin dan dipanaskan dalam tanur sampai menjadi abu, di dinginkan.
- Ditambahkan 5 cc HNO_3 pekat, dipanaskan di atas kompor sampai *asat* dan dinginkan.
- Memasukkan contoh kedalam labu ukur 100cc dan ditambahkan aquades sampai tanda batas, dikocok sampai homogen.
- Menambahkan 5 cc contoh, dimasukkan kedalam tabung reaksi, ditambahkan 5 cc reagen P dan kocok. Baca dengan Spectronic – 20 pada panjang gelombang 430 nm mencatat absorbansinya.

Standart P

10 ppm = 0,23 A

20 ppm = 0,44 A

30 ppm = 0,67 A

40 ppm = 0,88 A

3.7. Analisis Data

3.7.1 Produksi serasah mangrove

Data hasil pengamatan terhadap produksi serasah dari setiap tingkatan pertumbuhan mangrove *Avicenia alba* dianalisis untuk mengetahui rata-rata produksi serasah. Untuk mengetahui perbedaan produksi serasah pada setiap tingkatan mangrove *Avicennia alba* di pantai rejoso ini, digunakan analisis sidik ragam atau ANOVA (*Analysis of Variance*). Analisis sidik ragam ini dapat memberikan informasi mengenai perbedaan tingkat produksi serasah yang dihasilkan tiap tingkatan mangrove *Avicennia alba* di pantai rejoso.

3.7.2 N dan P serasah

Kandungan nitrogen (N) dan fosfor (P) pada tiap tingkatan serasah mangrove yang didapat, dianalisis dan dilakukan analisis sidik ragam atau ANOVA (*Analysis of Variance*) untuk mengetahui ada tidaknya perbedaan kandungan nitrogen (N) dan fosfor (P) setiap tingkatan mangrove. Analisis sidik ragam ini dapat memberikan informasi mengenai perbedaan kandungan nitrogen (N) dan fosfor (P) setiap tingkatan mangrove *Avicennia alba* di pantai rejoso.

4. HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1 Keadaan Umum Lokasi Penelitian

Lokasi penelitian ini mengambil tempat di muara Sungai Rejoso yang terletak di Desa Jaragan Kecamatan Rejoso Kabupaten Pasuruan yang berjarak sekitar 18 km sebelah timur Kota Pasuruan. Batas Desa Jaragan; sebelah timur Desa Patuguran, sebelah barat Desa Sambirejo, sebelah utara Selat Madura, dan sebelah selatan Desa Rejoso Lor. Desa Jaragan memiliki luas wilayah 233.442 ha, peruntukan tanah tersebut terbagi atas beberapa wilayah yaitu wilayah pertanian 20%, pemukiman 30% dan pertambakan 50%. Jumlah penduduk berdasarkan sensus pada tahun 2005 adalah 1200 jiwa yang terdiri dari 535 laki-laki dan 665 perempuan dengan jumlah 388 kepala keluarga. Menurut data monografi desa, persentase jumlah penduduk berdasarkan pendidikan yaitu : 25 % lulus SD, 30% lulus SMP, 39 lulus SMA, 4 % lulus perguruan tinggi dan 2% belum menempuh pendidikan. Persentase jumlah penduduk berdasarkan mata pencaharian yaitu : 14 % nelayan, 84 % swasta dan 2 % pegawai negeri atau ABRI (Arifianto, 2007). Daerah sebelah utara Desa Jaragan ini banyak ditumbuhi vegetasi mangrove dengan luas 8 ha, namun keberadaan mangrove disini terancam oleh kegiatan pembukaan lahan tambak .

4.2 Deskripsi Stasiun

4.2.1 Stasiun 1

Stasiun 1 terletak paling ujung dari muara ke arah daratan dari Sungai Rejoso yang berhubungan langsung dengan laut dengan jarak 0-25 m dari ujung muara. Substrat yang ada pada kawasan stasiun 1 ini adalah lempung liat berdebu

dan merupakan substrat yang cocok untuk pertumbuhan dan perkembangan mangrove. Di kawasan ini terdapat beberapa jenis mangrove antara lain jenis *Avicenia alba* dan *Avicenia marina*. Mangrove *Avicenia alba* yang terdapat di kawasan ini terdiri dari 3 tingkatan pertumbuhan yaitu tiang , pancang, dan pohon. Kondisi stasiun 1 dapat dilihat pada Gambar 2.



Gambar 1. Kondisi mangrove stasiun 1 pada muara sungai Rejoso

4.2.2 Stasiun 2

Stasiun 2 terletak di sebelah selatan dari stasiun 1, dengan jarak 25-85m dari ujung muara. Di stasiun 2 ini kondisi mangrove terlihat subur dengan substrat lempung liat berdebu. Kondisi mangrove relatif masih alami dan belum mengalami kerusakan yang berarti. Di kawasan ini terdapat beberapa jenis vegetasi mangrove antara lain yaitu *Avicenia Alba*, *Avicenia Marina*, dan

Soneratia Alba. Mangrove *Avicenia alba* yang terdapat di kawasan ini terdiri dari 3 tingkatan pertumbuhan yaitu tiang , pancang, dan pohon. Kondisi stasiun 2 dapat dilihat pada Gambar 3.



Gambar 2. . Kondisi vegetasi mangrove pada stasiun II

4.2.3 Stasiun 3

Stasiun 3 berada di daerah paling selatan Pantai Rejoso terletak di Desa Jarangan, dengan jarak 85-150m dari ujung muara. Stasiun ini berada di daerah dekat tambak yang terletak di belakang kawasan mangrove. Vegetasi mangrove di kawasan ini belum mengalami kerusakan karena sedikit adanya gangguan dari luar dan terlihat sangat subur dengan jenis substrat lempung berdebu. Pada kawasan terdapat beberapa jenis vegetasi mangrove antara lain yaitu *Avicenia Alba*, *Avicenia Marina* dan *Soneratia Alba*. Mangrove *Avicenia alba* yang

terdapat di kawasan ini terdiri dari 3 tingkatan pertumbuhan yaitu tiang , pancang, dan pohon. Kondisi stasiun 3 dapat dilihat pada Gambar 4.



Gambar 4. Kondisi vegetasi mangrove pada stasiun 3

4.3 Parameter Fisika dan Kimia Lingkungan Vegetasi Mangrove

Parameter fisika dan kimia lingkungan vegetasi mangrove yang diukur dalam penelitian di pesisir Desa Jarangan Kecamatan Rejoso Kabupaten Pasuruan meliputi substrat dasar perairan, pasut (pasang surut) ,suhu,salinitas dan pH .

Hasil analisis substrat/sedimen vegetasi mangrove tiap stasiun selama penelitian bervariasi pada stasiun I adalah lempung liat berdebu, stasiun 2 adalah lempung liat berdebu dan stasiun 3 lempung berdebu. Serasah, liat, dan debu sangat menunjang kehidupan tegakan-tegakan mangrove, dimana secara alami perpaduan ketiga unsur tersebut akan menyebabkan terbentuknya tekstur tanah

yang baik bagi pertumbuhan dan perkembangan tegakan-tegakan mangrove. Partikel liat dan partikel debu mampu menangkap unsur hara hasil dekomposisi serasah (Arief, 2003).

Salinitas selama penelitian berlangsung berkisar antara 30 – 32 ‰. Salinitas di perairan terbuka seperti laut terutama wilayah pantai dipengaruhi oleh beberapa faktor, diantaranya adalah aliran air dari daratan yang menuju laut serta pengaruh arus yang membawa air bersalinitas tinggi dari laut pada saat pasang. Nilai salinitas terendah terdapat pada stasiun 3 yaitu sebesar 30 ‰, hal ini disebabkan karena stasiun 3 terletak lebih jauh dari wilayah laut sehingga pengaruh air laut lebih kecil dibandingkan pengaruh air dari daratan. Nilai salinitas tertinggi terdapat pada stasiun 1 yaitu 32 ‰, hal ini disebabkan karena stasiun 1 terletak pada ujung muara Sungai Rejoso yang berdekatan dengan wilayah laut sehingga pengaruh air laut lebih besar daripada pengaruh air dari daratan. Mangrove dapat hidup pada salinitas mulai 10 ‰ hingga salinitas 35 ‰ (Noor *et al.*, 1999). Keseluruhan hasil pengukuran salinitas di setiap stasiun masih berada pada lingkungan yang mendukung untuk pertumbuhan dan perkembangan mangrove.

Kadar garam tanah yang terlalu tinggi akan sangat mengganggu penyerapan zat - zat hara karena menimbulkan kenaikan nilai osmosis larutan tanah, akibatnya tumbuhan mengalami kekeringan fisiologis karena terjadi plasmolisis pada sel – sel akar (Arief, 2003).

Hasil pengukuran suhu air berkisar antara 27 - 29°C. Nilai untuk suhu pada setiap stasiun penelitian tidak begitu berbeda jauh. Suhu tertinggi terdapat di

stasiun 1 yaitu sebesar 29°C, sedangkan untuk nilai suhu terendah terdapat di stasiun 3 yaitu sebesar 27°C. Rendahnya suhu di stasiun ini karena intensitas cahaya matahari tidak terlalu tinggi dan perairan terkena penutupan oleh vegetasi mangrove yang ada di stasiun ini. Menurut Purnobasuki (2005) suhu optimal untuk kehidupan mangrove adalah berkisar antara 26 – 30 °C. Dengan kisaran suhu antara 27 - 29°C wilayah muara Sungai Rejoso masih cukup baik untuk pertumbuhan dan perkembangan ekosistem mangrove.

Pada pengukuran nilai pH di perairan didapatkan nilai pH sebesar 7. Pada pengukuran pH sedimen didapatkan kisaran nilai pH sedimen antara 7,4 -7,5. *Soil Survey Manual*, USDA dalam Sutanto (2005) menjelaskan tentang klasifikasi pH tanah, maka ketiga stasiun termasuk tanah netral. Pengaruh pH cukup besar terhadap ketersediaan unsur hara di dalam tanah. Kondisi tanah terbaik (tidak mengandung bahan beracun) terjadi pada kondisi agak asam sampai netral (pH 5,0 sampai 7,5). Sehingga berdasarkan nilai pH sedimen maka wilayah muara Sungai Rejoso ini masih baik untuk pertumbuhan dan perkembangan mangrove.

Pengaruh pH tanah terhadap Nitrogen yaitu pada perubahan amonium (NH_4^+) menjadi nitrat (NO_3^-), dimana akan berlangsung sebagai proses oksidasi enzimatik yang dibantu oleh bakteri *Nitrobacter* dan *Nitrosmonas*, hal ini disebut proses nitrifikasi (proses perubahan ammonium menjadi nitrat oleh bakteri), berlangsung antara kisaran pH 5,5 – 10,0 dengan pH optimum 8,5. Pada tanah yang masam atau pH tanah rendah, perubahan ammonium menjadi nitrat akan terhambat (Pohan R, 2008).

Pengaruh pH tanah terhadap ketersediaan Fosfor yaitu, aktivitas ion P di dalam tanah berbanding lurus dengan pH tanah yang artinya bila pH naik sampai

ketingkat tertentu, maka P akan tersedia. Bila pH tanah rendah maka yang terjadi konsentrasi Al dan Fe meningkat yang akan bereaksi dengan fosfat membentuk garam Fe dan Al-P yang tidak larut. Kisaran pH untuk ketersediaan P yang terbaik adalah antara 6 – 7 (Pohan R , 2008).

4.4 Produksi Serasah *Avicenia alba*

Produksi serasah mangrove dapat diartikan sebagai berat total jatuhan/guguran daun, ranting, bunga maupun buah dalam luasan dan waktu tertentu ($\text{g/m}^2/\text{minggu}$ atau ton/ha/thn). Hasil pengamatan produksi serasah *Avicenia alba* dibedakan berdasarkan tingkatan mangrove yang ada di Pantai Rejoso Pasuruan dapat dilihat pada Tabel 2.

Tabel 2. Produksi serasah mangrove *Avicenia alba* berdasarkan tingkatan pertumbuhan yang ada di Pantai Rejoso Pasuruan.

Ulangan	Produksi serasah (gr/m ² /minggu)		
	Pohon	Tiang	Pancang
1	25.11	20.76	18.36
2	23.66	18.11	17.16
3	24.11	20.36	17.89
4	20.36	19.32	18.16
5	23.26	20.66	17.22
6	24.39	21.93	17.38
7	25.27	21.72	17.64
8	26.71	21.66	19.43
9	26.44	20.14	17.20
Rata-rata	24 ± 1,17	21 ± 0,76	18 ± 0,6
%	36,92	35,38	27,69

Rata-rata total produksi serasah *Avicenia alba* untuk tiap tingkatan berbeda, dimana dengan selang kepercayaan 90% didapatkan rata-rata produksi serasah terbesar berada pada tingkat pohon sebesar 24 ± 1,17 g/m²/minggu, kemudian diikuti dengan tingkat tiang sebesar 21 ± 0,76 g/m²/minggu, dan jumlah produksi serasah terkecil yaitu pada tingkat pancang sebesar 18 ± 0,6 g/m²/minggu. Produksi serasah untuk tingkat pohon lebih besar dari tingkat tiang dan pancang, hal ini disebabkan mangrove pada tingkat pohon lebih lebat dari

tingkat tiang dan pancang sehingga produksi serasah yang dihasilkan lebih besar. Persentase rata-rata produksi serasah mingguan *Avicenia alba* menunjukkan bahwa dari total rata-rata produksi serasah mingguan, mangrove tingkat pohon memiliki persentase terbesar yaitu sebesar 36,92 %, diikuti mangrove tingkat tiang sebesar 35,38 %, mangrove tingkat pancang memiliki persentase terkecil yaitu sebesar 27,69 %. Rata-rata total produksi serasah *Avicennia alba* ini berkisar antara 17- 25 g/m²/minggu atau 9,36 – 12,48 ton/ha/th. Jumlah produksi serasah ini mempunyai kisaran yang hampir sama dengan produksi serasah *Avicennia alba* yang diteliti oleh Clough (*dalam* Navarrete and Rivera, 2001) di Australia dengan kisaran produksi 8,00-10,00 ton/ha/th.

4.5. Analisis Nitrogen (N) dan Fosfor (P) pada Serasah Mangrove

4.5.1 Kandungan Nitrogen (N)

Hasil analisis kandungan Nitrogen pada serasah mangrove jenis *Avicenia alba* di Pantai Rejoso Desa Jarangan Kecamatan Rejoso Kabupaten Pasuruan dapat dilihat pada tabel 3. Hasil analisis kandungan nitrogen pada serasah mangrove jenis *Avicenia alba* menunjukkan bahwa kandungan nitrogen pada serasah mangrove jenis *Avicenia alba* berkisar antara 1,19-1,97 %, Kandungan nitrogen terendah terdapat pada serasah mangrove pada tingkatan pancang yaitu sebesar 1,19 % , untuk mangrove tingkat tiang sebesar 1,39 % , dan yang terbesar yaitu pada mangrove tingkat pohon sebesar 1,97 %. Kisaran kandungan nitrogen ini memiliki kisaran yang hampir sama dengan kisaran kandungan nitrogen pada serasah mangrove jenis *Avicennia sp* yang diteliti oleh Aksornkoae di kawasan mangrove Thailand pada tahun 1984 yaitu sebesar 0,861 % - 1,964 %.

Tabel 3. Hasil analisis kandungan nitrogen pada serasah mangrove jenis *Avicenia alba* di Pantai Rejoso Desa Jarangan Kecamatan Rejoso Kabupaten Pasuruan pada tanggal 27 september 2008.

No.	Tingkatan	Kandungan nitrogen (N) (%)			Rata-rata
		Ulangan 1	Ulangan 2	Ulangan 3	
1	Pohon	1.50	1.86	2.56	1.97
2	Tiang	1.31	1.55	1.3	1.39
3	Pancang	1.16	1.18	1.25	1.19

Dilihat dari rata-rata produksi serasahnya, mangrove *Avicenia alba* pada tingkat pohon memiliki rata-rata produksi serasah yang tertinggi yaitu sebesar $24 \pm 1,17 \text{ g/m}^2/\text{minggu}$, dengan kandungan nitrogen sebesar 1,39 %, diikuti mangrove tingkat tiang dengan rata-rata produksi serasah sebesar $21 \pm 0,76 \text{ gr/m}^2/\text{minggu}$ dengan kandungan nitrogen sebesar 1,39 %, dan yang terkecil yaitu mangrove pada tingkat pancang dengan rata-rata produksi serasah sebesar $18 \pm 0,6 \text{ gr/m}^2/\text{minggu}$ dan kandungan nitrogen sebesar 1,19 %. Kandungan nitrogen mangrove *Avicenia alba* berbeda-beda pada masing-masing tingkatan pertumbuhannya, selain itu tingginya kandungan nitrogen pada tiap tingkatan pertumbuhan mangrove, diikuti dengan tingginya produksi serasah yang dihasilkan, hal ini disebabkan karena semakin tinggi tingkat pertumbuhan mangrove maka semakin tinggi pula kebutuhan nitrogen untuk pertumbuhannya.

4.5.2 Kandungan Fosfor (P)

Hasil Analisis Fosfor (P) pada serasah mangrove serasah mangrove jenis *Avicenia alba* di Pantai Rejoso Desa Jarangan Kecamatan Rejoso Kabupaten Pasuruan dapat dilihat pada tabel 4. Kandungan fosfor pada serasah mangrove

jenis *Avicenia alba* berkisar antara 0,08-0,25 %, dimana di dapatkan bahwa kandungan fosfor terendah terdapat pada serasah mangrove pada tingkatan pancang yaitu sebesar 0,08 % , diikuti mangrove tingkat tiang sebesar 0,18 % , dan yang terbesar yaitu pada mangrove tingkat pohon sebesar 0,25 %. Kisaran kandungan fosfor ini memiliki kisaran yang hampir sama dengan kisaran kandungan fosfor pada serasah mangrove jenis *Avicennia sp* yang diteliti oleh Aksornkoae di kawasan mangrove Thailand pada tahun 1984 yaitu sebesar 0,09-1,94 %.

Tabel 4. Hasil Analisis Fosfor (P) pada serasah mangrove mangrove jenis *Avicenia alba* di Pantai Rejoso Desa Jarangan Kecamatan Rejoso Kabupaten Pasuruan

No.	Tingkatan	Kandungan Fosfor (P) (%)			Rata-rata
		Ulangan 1	Ulangan 2	Ulangan 3	
1	Pohon	0.10	0.59	0.08	0.25
2	Tiang	0.32	0.12	0.10	0.18
3	Pancang	0.08	0.08	0.10	0.08

Mangrove *Avicenia alba* pada tingkat pohon memiliki rata-rata produksi serasah yang tertinggi yaitu sebesar $24 \pm 1,17 \text{ g/m}^2/\text{minggu}$ dengan kandungan fosfor sebesar 0,25 %, diikuti mangrove tingkat tiang dengan rata-rata produksi serasah sebesar $21 \pm 0.76 \text{ gr/m}^2/\text{minggu}$ dengan kandungan fosfor sebesar 0,18 %, dan yang terkecil yaitu mangrove pada tingkat pancang dengan rata-rata produksi serasah sebesar $18 \pm 0.6 \text{ gr/m}^2/\text{minggu}$ dan kandungan fosfor sebesar 0,08 %. Kandungan fosfor mangrove *Avicenia alba* berbeda-beda pada masing-masing tingkatan pertumbuhannya, selain itu kandungan fosfor yang tinggi pada tiap tingkatan pertumbuhan mangrove diikuti dengan tingginya produksi serasah yang

dihasilkan, hal ini disebabkan karena semakin tinggi tingkat pertumbuhan mangrove maka semakin tinggi pula kebutuhan fosfor untuk pertumbuhannya.

4.6 Analisis Keragaman

Hasil analisis keragaman terhadap kandungan nitrogen (N) pada tiap tingkatan mangrove jenis *Avicenia alba* menggunakan Anova menunjukkan bahwa kandungan nitrogen pada tiap tingkatan pertumbuhan mangrove tidak berbeda nyata. Dimana, dengan menggunakan jumlah ulangan yang sama diperoleh nilai F hitung (4,71) lebih kecil dari nilai F tabel ($F_{5\%} = 5,14$) sehingga diperoleh kesimpulan bahwa kandungan nitrogen (N) pada tiap tingkatan pertumbuhan mangrove jenis *Avicenia Alba* tidak berbeda nyata.

Analisis sidik ragam menggunakan Anova juga digunakan untuk membandingkan kandungan fosfor (F) pada setiap tingkatan jenis mangrove *Avicenia alba*. Hasil analisis keragaman terhadap kandungan fosfor (F) tiap tingkatan pertumbuhan mangrove jenis *Avicenia alba* menunjukkan bahwa kandungan fosfor (F) pada tiap tingkatan pertumbuhan mangrove tidak berbeda nyata. Dimana, dengan menggunakan jumlah ulangan yang sama diperoleh nilai F hitung (0,6) lebih kecil dari nilai F tabel ($F_{5\%} = 5,14$) sehingga diperoleh kesimpulan bahwa kandungan fosfor (F) pada tiap tingkatan pertumbuhan mangrove jenis *Avicenia alba* tidak berbeda nyata.

Analisa sidik ragam menggunakan Anova juga digunakan untuk membandingkan produksi serasah yang dihasilkan pada setiap tingkatan pertumbuhan mangrove jenis *Avicenia alba*. Hasil analisis keragaman Anova terhadap produksi serasah pertingkatan untuk mangrove jenis *Avicennia alba* dengan selang kepercayaan 95% diperoleh bahwa nilai F hitung $> F$ tabel (51,13

> 3,4), hal ini menunjukkan bahwa produksi serasah pada setiap tingkatan berbeda nyata. Setelah itu dilakukan uji BNT (Beda Nyata Terkecil) dengan menggunakan taraf 5% untuk diketahui perbedaannya, maka diperoleh hasil bahwa serasah yang dihasilkan mangrove tingkat pohon dan tingkat tiang menunjukkan perbedaan yang signifikan, begitu pula pada serasah yang dihasilkan mangrove tingkat pohon dengan tingkat pancang tetapi serasah yang dihasilkan tingkat pancang dengan tingkat tiang menunjukkan perbedaan yang tidak signifikan.

V. KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan

1. Rata-rata total produksi serasah mangrove jenis *Avicenia Alba* di pantai rejoso berkisar antara 17- 25 g/m²/minggu atau 9,36 – 12,48 ton/ha/th, dimana rata-rata produksi serasah terbesar berada pada tingkat pohon sebesar $24 \pm 1,17$ g/m²/minggu, kemudian diikuti dengan tingkat tiang sebesar $21 \pm 0,76$ g/m²/minggu, dan jumlah produksi serasah terkecil yaitu pada tingkat pancang sebesar $18 \pm 0,6$ g/m²/minggu.
2. Hasil pengukuran faktor lingkungan diperoleh hasil sebagai berikut : suhu berkisar antara 27-29 °C, pH berkisar antara 7,4-7,5, salinitas bekisar antara 30-32 ‰, dan tekstur tanah lempung liat berdebu dan lempung berdebu.
3. Kandungan nitrogen pada serasah mangrove jenis *Avicenia alba* berkisar antara 1,19-1,97 %, dimana didapatkan bahwa kandungan nitrogen terendah terdapat pada serasah mangrove pada tingkatan pancang yaitu sebesar 1,19 % , diikuti mangrove tingkat tiang sebesar 1,39 % , dan yang terbesar yaitu pada mangrove tingkat pohon sebesar 1,97 %.
4. Kandungan fosfor pada serasah mangrove jenis *Avicenia alba* berkisar antara 0,08-0,25 %, dimana di dapatkan bahwa kandungan fosfor terendah terdapat pada serasah mangrove pada tingkatan pancang yaitu sebesar 0,08 % , diikuti mangrove tingkat tiang sebesar 0,18 % , dan yang terbesar yaitu pada mangrove tingkat pohon sebesar 0,25 %.

5.2 Saran

Perlu adanya penelitian lanjutan tentang kandungan nitrogen (N) dan fosfor (P), pada masing-masing bagian serasah mangrove (daun, ranting, buah, batang).

DAFTAR PUSTAKA

- Achmad, R. 2003. Kimia lingkungan. Andi Publisher, Jakarta.
- Arifianto, 2007. Studi Vegetasi dan Zonasi Hutan Mangrove Di Pantai Rejoso Pasuruan Jawa Timur, Universitas Brawijaya Fakultas Perikanan, Malang
- Arfiati, D. 2001. LIMNOLOGI, Universitas Brawijaya Fakultas Perikanan, Malang
- Arisandi, P. 2001. Ecological Observation And Wetlands Conservation. Ecoton. Gresik. Diakses dari www.ecoton.or.id.
- Andayani, S. 2005. Manajemen Kualitas Air Untuk Budidaya Perairan. Jurusan Budidaya Perairan. Fakultas Perikanan. Universitas Brawijaya. Malang
- Arief, A. 2003. Hutan Mangrove Fungsi dan Manfaat. Penerbit Kanisius. Yogyakarta.
- Aksornkoae S dan Khenmark C. 1984, Nutrient Cycling in Mangrove Forest of Thailand. Faculty of Forestry, Kasertsart University. Bangkok.
- Buckman, H.O. dan N.C. Brady. 1982. Ilmu Tanah. Terjemahan : Soegiman. Bhratara Karya Aksara. Jakarta.
- Bengen, D.G. 2002. Pedoman Teknis Pengenalan dan Pengelolaan ekosistem Mangrove. Pusat Kajian Sumberdaya Pesisir dan Lautan Institut Pertanian Bogor. Bogor
- Bengen, D.G. 2000. Teknik Pengambilan Contoh dan Analisis Data Biofisik Sumberdaya Pesisir. Pusat Kajian Sumberdaya Pesisir dan Ilmu Kelautan Institut Pertanian Bogor. Bogor
- Cholik, F., Artati dan Arifudin. 1986. Pengelolaan Kualitas Air Kolam. Direktorat Jendral Perikanan. Bekerjasama dengan Internasional Development Reserch Centre (IDCR). Jakarta
- Dahuri, R., Rais, J., Ginting, S. P., dan Sitepu, M. J. 1996. Pengelolaan Sumberdaya Wilayah Pesisir dan lautan Secara Terpadu. Cetakan ke 1 PT. Pradnya Paramita. Jakarta
- Djaja, R. 1989. Pengamatan Pasang Surut Laut untuk Penentuan Datum Ketinggian. Dalam (Ongkosongo, O.S.R dan Suyarso). LIPI. Pusat Penelitian dan Pengembangan Oceanografi. Jakarta.
- Effendi, H. 2003. Telaah Kualitas Air. Bagi Pengelolaan Sumberdaa dan Lingkungan Perairan. Kanisius. Yogyakarta

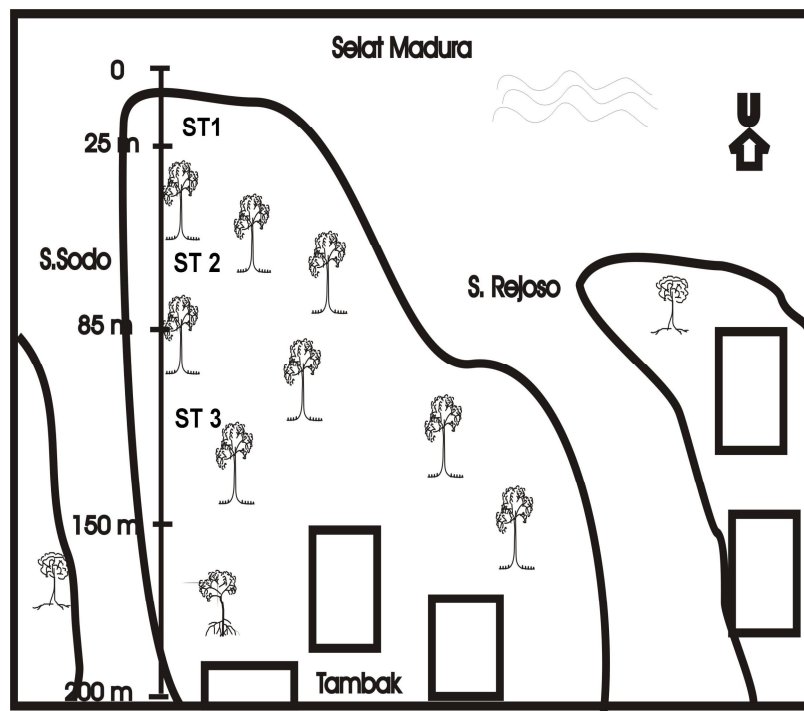
- Gunarto. 2004. Konservasi Mangrove Sebagai Pendukung Sumber Hayati Perikanan Pantai. Jurnal Litbang Pertanian. 23(I). Maros.
- Mukhtasor. 2007. Pencemaran Pesisir Dan Laut. Pradnya Paramita. Jakarta.
- Mahmudi, 2003. Diktat Kuliah Produktivitas Perairan. Universitas Brawijaya. Malang
- Murdiyanto, B. 2003. Mengenal, Memelihara dan Melestarikan Ekosistem Hutan Bakau. Direktorat Jendral Perikanan Tangkap Departemen Kelautan dan Perikanan. Jakarta.
- Nontji, A. 2002. Laut Nusantara. Djambatan. Jakarta.
- Noor, Y. R., Khazali, M., Suryadiputra, I N. N. 1999. Panduan Pengenalan Mangrove Di Indonesia. PKA/WI-IF, Bogor.
- Nybakken, J. W. 1988. Biologi Laut. Suatu Pendekatan Ekologis. PT Grammedia. Jakarta.
- Navarrete A.D.J and Rivera O.J.J. 2002. Litter production of *Rhizophora Mangle* at Bacalar Chico, Southern Quintana Roo, Mexico. Universidad y Ciencia Vol. 18 Num. 36
- Odum, E. P. 1993. Dasar-dasar Ekologi. Terjemahan Samingan, T. Gadjah Mada University Press. Yogyakarta
- Purnobasuki, H. 2005. Tinjauan Perspektif Hutan Mangrove. Penerbit Airlangga University Press. Surabaya.
- Pariwono, J. I. 1996. Dinamika Perairan Pantai di Daerah Hutan Mangrove. Kumpulan Makalah Pelatihan Pelestarian Dan Pengembangan Ekosistem Mangrove Secara Terpadu dan Berkelanjutan. PPLH – Lembaga Penelitian UNIBRAW. Malang.
- Pohan R, 2008. Pupuk Sawit. www.swalkan.com. 5 September 2009. Jam 08.00
- Supriharyono. 2007. Konservasi Ekosistem Sumberdaya Hayati. Pustaka Pelajar. Yogyakarta.
- Subarijanti, H.U. 2000. Pemupukan dan Kesuburan Perairan. Fakultas Perikanan Universitas Brawijaya. Malang.
- Soenardjo N. 1999. Produksi dan Laju Dekomposisi Serasah Mangrove dan Hubungannya Dengan Struktur Komunitas Mangrove di Kaliuntu Kab Rembang Jawa Tengah. Tesis Pascasarja. Institut Pertanian Bogor. Bogor (tidak dipublikasikan)

- Woodroffe, C. D. 1982. Litter Production and Decomposition in The New Zealand mangrove, *Avicennia marina* var. *resinifera* In New Zealand Journal of Marine and Freshwater Research. New Zealand. Vol. 16 pp 179-188

Lampiran 1. alat dan bahan

No.	Parameter	Alat dan Bahan
1.	Suhu	Termometer
2.	Salinitas	Refraktometer
3.	pH	pH paper
4.	Serasah	Litter trap, tali raffia, timbangan analitik, oven
5.	Nitrogen	Labu kjedahl, larutan nestler, H_2SO_4 , NaOH, K.Na tartat
6.	Fosfor	HNO_3 , labu ukur, aquades, tabung reaksi, reagen P, cawan porselin.

Lampiran 2. Denah Lokasi



Terdapat 3 stasiun pengamatan yaitu:

- Stasiun I : Berada di muara Sungai Rejoso, terletak pada jarak 0-25 m dari ujung muara.
- Stasiun II : Berada pada sebelah selatan stasiun I, terletak pada jarak 25-85 dari ujung muara.
- Stasiun III : Berada di sebelah selatan stasiun I dan 2 secara berurutan, terletak pada jarak 85-150 m dari ujung muara..

Lampiran 3. Produksi Serasah Mangrove *Avicenia alba*

Ulangan	Produksi Serasah (gr/m ² /minggu)					
	y ²			y		
1	630.7632	469.1556	337.0896	25.11	20.76	18.36
2	559.7956	405.821	294.4656	23.66	18.11	17.16
3	581.2921	430.9776	320.231	24.11	20.36	17.89
4	414.5296	327.9721	329.9672	20.36	19.32	18.16
5	541.0276	414.7332	296.7006	23.26	20.66	17.22
6	595.116	373.4556	302.2382	24.39	21.93	17.38
7	638.8256	427.0422	311.346	25.27	21.72	17.64
8	713.4241	480.9249	377.5249	26.71	21.66	19.43
9	699.338	471.7584	296.012	26.44	20.14	17.20
Jumlah	5374.112	3801.841	2865.575	219.33	184.68	160.47
	12041.53			564.48		

Pendugaan rata-rata total produksi serasah *Avicenia alba*::

$$\sum y = 564,48 \quad \sum y^2 = 12041,53$$

$$\bar{y} = \sum y/n = 564,48/27 = 20,91 = 21$$

$$S^2 = n \sum y^2 - (\sum y)^2 / n (n-1) = 27 (12041,53) - (564,48)^2 / 27 (27-1) = 139,46$$

$$\sigma_y^2 = (S^2/n) = 139,46 / 27 = 5,16$$

dengan selang kepercayaan 90 %, $\alpha = 0,10$ maka $\bar{y} \pm t_{\alpha/2 (n-1)} \sigma_y$

$$21 \pm t_{0,05 (27-1)} \Gamma_{5,16} \rightarrow 21 \pm 1,76 \cdot 2,27 \rightarrow 21 \pm 4,02$$

Pendugaan rata-rata Produksi serasah *Avicenia alba*, tiap tingkatan pertumbuhan :

1. Pohon

Ulangan	Produksi serasah (y)	y^2
1	25.11	630.7632
2	23.66	559.7956
3	24.11	581.2921
4	20.36	414.5296
5	23.26	541.0276
6	24.39	595.116
7	25.27	638.8256
8	26.71	713.4241
9	26.44	699.338
Jumlah	219.33	5374.112

$$\sum y = 219.33$$

$$\sum y^2 = 5374,112$$

Pendugaan produksi serasah *Avicenia alba* tingkat pohon :

$$\check{Y} = \sum y/n = 219,33/9 = 24,37 = 24$$

$$S^2 = n \sum y^2 - (\sum y)^2 / n (n-1) = 9 (5374,112) - (219,33)^2 / 9 (9-1) = 3,6$$

$$\sigma_y^2 = (S^2/n) = 3,6 / 9 = 0.4$$

dengan selang kepercayaan 90 %, $\alpha = 0,10$ maka $\check{Y} \pm t_{\alpha/2 (n-1)} \sigma_y$

$$24 \pm t_{0,05 (9-1)} \Gamma 0,4 \rightarrow 24 \pm 1,86 \cdot 0,63 \rightarrow 24 \pm 1,17$$

2. Tiang

Ulangan	Produksi serasah (y)	y^2
1	20.76	469.1556
2	18.11	327.9721
3	20.36	430.9776
4	19.32	373.4556
5	20.66	414.7332
6	21.93	405.821
7	21.72	427.0422
8	21.66	480.9249
9	20.14	471.7584
Jumlah	184.68	3801.841

$$\sum y = 184,68$$

$$\sum y^2 = 3801.841$$

Pendugaan produksi serasah *Avicenia alba* tingkat tiang :

$$\check{Y} = \sum y/n = 184,68/9 = 20,52 = 21$$

$$S^2 = n \sum y^2 - (\sum y)^2 / n (n-1) = 9 (3801,841) - (184,68)^2 / 9 (9-1) = 1,52$$

$$\sigma_y^2 = (S^2/n) = 1,52 / 9 = 0.168$$

dengan selang kepercayaan 90 %, $\alpha = 0,10$ maka $\check{Y} \pm t_{\alpha/2 (n-1)} \sigma_y$

$$21 \pm t_{0,05 (9-1)} \Gamma_{0,168} \rightarrow 21 \pm 1,86 \cdot 0,4 \rightarrow 21 \pm 0,76$$

3. Pancang

Ulangan	Produksi serasah (y)	y^2
1	18.36	337.0896
2	17.16	294.4656
3	17.89	320.231
4	18.16	329.9672
5	17.22	296.7006
6	17.38	302.2382
7	17.64	311.346
8	19.43	377.5249
9	17.20	296.012
Jumlah	160.47	2865.575

$$\sum y = 160,47$$

$$\sum y^2 = 2865.575$$

Pendugaan produksi serasah *Avicenia alba* tingkat pancang :

$$\bar{y} = \sum y/n = 160,47/9 = 17,83 = 18$$

$$S^2 = n \sum y^2 - (\sum y)^2 / n (n-1) = 9 (2865.575) - (160,47)^2 / 9 (9-1) = 0,55$$

$$\sigma_y^2 = (S^2/n) = 0,55 / 9 = 0.061$$

dengan selang kepercayaan 90 %, $\alpha = 0,10$ maka $\bar{y} \pm t_{\alpha/2 (n-1)} \sigma_y$

$$18 \pm t_{0,05 (9-1)} \Gamma_{0,061} \rightarrow 18 \pm 1,86 \cdot 0,24 \rightarrow 18 \pm 0,6$$

Lampiran 4. Hasil Perhitungan Uji Anova Kandungan Nitrogen

No.	Tingkatan	Kandungan nitrogen (N) (%)			Rata-rata
		Ulangan 1	Ulangan 2	Ulangan 3	
1	Pohon	1.50	1.86	2.56	1.97
2	Tiang	1.31	1.55	1.3	1.39
3	Pancang	1.16	1.18	1.25	1.19667

FK	20.7936
JK Total	1.6048
JK Perlakuan	0.980867
JK Acak	0.623933

TABEL ANALISA KERAGAMAN					
Sumber Keragaman	DB	JK	KT	F Hitung	F 5%
Perlakuan	2	0.980867	0.49043 0.103989	4.716209	5.14
Acak	6	0.623933			
Total	8	1.6048			

Kesimpulan: Kandungan nitrogen (N) pada tiap tingkatan jenis mangrove *Avicenia alba* tidak berbeda nyata

Lampiran 5. Hasil Perhitungan Uji Anova Kandungan Fosfor

No.	Tingkatan	Kandungan Fosfor (P) (%)			Rata-rata
		Ulangan 1	Ulangan 2	Ulangan 3	
1	Pohon	0.1	0.59	0.08	0.25667
2	Tiang	0.32	0.12	0.1	0.18
3	Pancang	0.08	0.08	0.1	0.08667

FK	0.273878
JK Total	0.240222
JK Perlakuan	0.043489
JK Acak	0.196733

TABEL ANALISA KERAGAMAN					
Sumber Keragaman	DB	JK	KT	F Hitung	F 5%
Perlakuan	0.043489	2	0.021744	0.6632	5.14
Acak	0.196733	6	0.032789		
Total	0.240222	8			

Kesimpulan: Kandungan fosfor (P) pada tiap tingkatan jenis mangrove *Avicenia alba* tidak berbeda nyata

Lampiran 6. Hasil Perhitungan Uji Anova Produksi Serasah

Ulangan	Produksi serasah (gr/m ² /minggu)		
	Pohon	Tiang	Pancang
1	25.11	20.76	18.36
2	23.66	18.11	17.16
3	24.11	20.36	17.89
4	20.36	19.32	18.16
5	23.26	20.66	17.22
6	24.39	21.93	17.38
7	25.27	21.72	17.64
8	26.71	21.66	19.43
9	26.44	20.14	17.20
Rata-rata	24.37	20.52	17.83

FK	11801.4
JK Total	240.1327
JK Perlakuan	194.4906
JK Acak	45.64205

TABEL ANALISA KERAGAMAN					
Sumber Keragaman	DB	JK	KT	F Hitung	F 5%
Perlakuan	2	194.4906	97.2453	51.13458	3.4
Acak	24	45.64205	1.9017		
Total	26	240.1327			

UJI BEDA NYATA TERKECIL (BNT)

$$SED = \sqrt{\frac{2 \text{ KT acak}}{n}}$$

$$= \sqrt{\frac{2 \cdot 1,901752}{9}}$$

$$= 0,65$$

$$\text{BNT } 5\% = t \text{ } 5\% \times SED$$

$$= 1.6725 \times 0,65$$

$$= 1,087$$

Rata-rata perlakuan	A = 24,37	B = 20.52	C = 17.83	Notasi
A = 24.37	-	3,85*	6,54*	a
B = 20.52	-	-	2,69 ^{ns}	b
C = 17,83	-	-	-	b

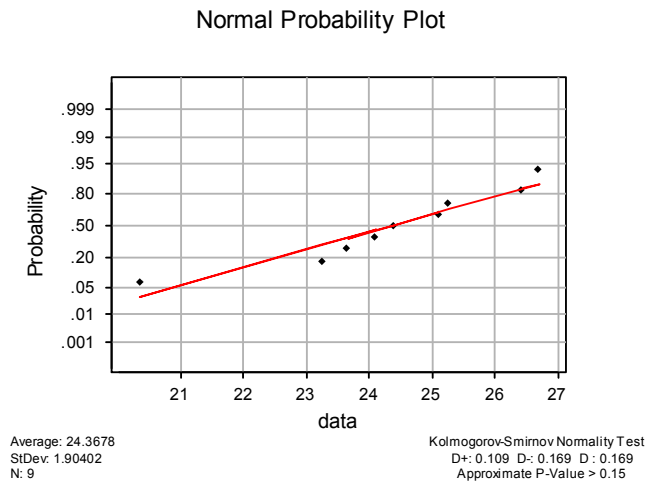
Keterangan

ns : non significant

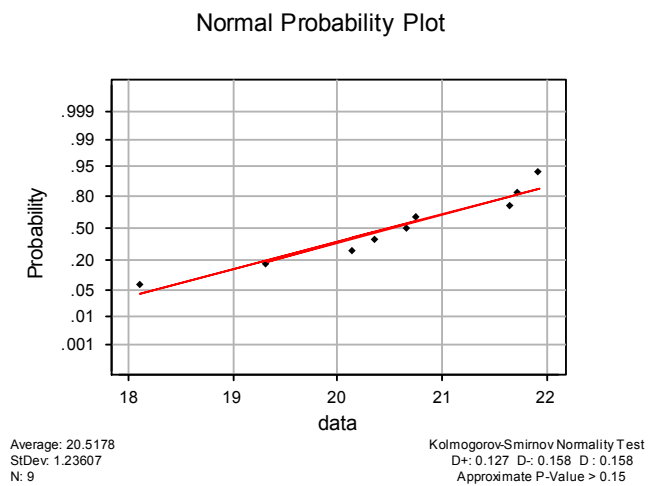
* : berbeda nyata

Lampiran 7. Uji Normalitas Data serasah Mangrove *Avicenia alba*

1. Pohon



2. Tiang



3. Pancang

