STUDI KARAKTERISTIK SEDIMEN DAN STRUKTUR VEGETASI MANGROVE DI DAERAH PESISIR KABUPATEN PROBOLINGGO JAWA TIMUR

LAPORAN SKRIPSI

PROGRAM STUDI ILMU KELAUTAN

JURUSAN PEMANFAATAN SUMBERDAYA PERIKANAN DAN KELAUTAN

Oleh :

Muhamad Iqbal

0910860038

FAKULTAS PERIKANAN DAN ILMU KELAUTAN

UNIVERSITAS BRAWIJAYA

MALANG

2015

repository.ub.ac.id

UNIVERSITAS BRAWIJAYA

STUDI KARAKTERISTIK SEDIMEN DAN STRUKTUR VEGETASI MANGROVE DI DAERAH PESISIR KABUPATEN PROBOLINGGO JAWA TIMUR

LAPORAN SKRIPSI

PROGRAM STUDI ILMU KELAUTAN

JURUSAN PEMANFAATAN SUMBERDAYA PERIKANAN DAN KELAUTAN

Sebagai Salah Satu Syarat untuk Meraih Gelar Sarjana Kelautan

di Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan

Universitas Brawijaya

Oleh :

MUHAMAD IQBAL

NIM. 0910860038

FAKULTAS PERIKANAN DAN ILMU KELAUTAN

UNIVERSITAS BRAWIJAYA

MALANG

2015

repository.ub.ac.id

LAPORAN SKRIPSI

STUDI KARAKTERISTIK SEDIMEN DAN STRUKTUR VEGETASI MANGROVE DI DAERAH PESISIR KABUPATEN PROBOLINGGO JAWA TIMUR

Oleh:

Muhamad Iqbal

0910860038

telah dipertahankan didepan penguji

pada tanggal: 26 Januari 2015

dan dinyatakan telah memenuhi syarat

Tanggal :

Menyetujui,

Dosen Penguji I	**Dosen Pembimbing I**
(Dr.H. Rudianto, MA)	**(Dr. Ir. Guntur, MS)**
NIP. 19570715 198603 1 024	**NIP. 19580605 198601 1 001**
Tanggal:	**Tanggal :**
Dosen Penguji II	**Dosen Pembimbing II**
(Dwi Candra Pratiwi, S.Pi, M.Sc)	**(Dhira K. Saputra, S.Kel M.Sc.)**
NIK. 860 115 08 120318	**NIK. 860 115 06 110319**
Tanggal :	**Tanggal :**

Mengetahui,

Ketua Jurusan

(Dr. Ir. Daduk Setyohadi, M.P)

NIP. 19630608 198703 1 003

Tanggal :

repository.ub.ac.id
UNIVERSITAS BRAWIJAYA

repository.ub.ac.id
UNIVERSITAS BRAWIJAYA

PERNYATAAN ORISINALITAS

Dengan ini saya menyatakan bahwa dalam tulisan pembuatan Proposal Skripsi ini merupakan hasil karya saya sendiri. Sepanjang pengetahuan saya juga tidak terdapat karya atau pendapat yang pernah ditulis atau diterbitkan oleh orang lain kecuali yang tertulis dalam naskah ini dan disebutkan dalam daftar pustaka.

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

Malang, ...

Mahasiswa,

Muhamad Iqbal.

NIM.0910860038

repository.ub.ac.id
UNIVERSITAS BRAWIJAYA

UCAPAN TERIMA KASIH

Penulisan penelitian **STUDI KARAKTERISTIK SEDIMEN DAN STRUKTUR VEGETASI MANGROVE DI DAERAH PESISIR KABUPATEN PROBOLINGGO JAWA TIMUR** tidak dapat terlepas dari bantuan berbagai pihak. Bentuk syukur atas terselesaikannya laporan penelitian ini saya mengucapkan terima kasih kepada

1. Tuhan YME yang selalu memberikan jalan-Nya.
2. Kedua orang tua saya E. Safroni S. (Alm.) dan Yetty Mahayati serta kakak saya Alvin Fairuz yang selama ini selalu memberikan semangat, dukungan dan tidak henti-hentinya mengingatkan serta mendoakan selalu.
3. Dr. Ir. Guntur, MA selaku dosen pembimbing 1 dan Dhira K. Saputra, S.Kel. M.Sc selaku dosen pembimbing 2 yang tidak pernah lelah memberikan bimbingan hingga terselesaikannya laporan penelitian ini.
4. Sahabat saya Fratama Yudistira, Andy Priyo, Nurhadi R. dan Choiriyatun Hanifah yang telah banyak membantu dan memberikan semangat.
5. Teman-teman seperjuangan skripsi (Hafid R, Noor Jannah, Salam dan Tim Roket).
6. Teman – teman kos (mas ferry, Bang ASA, Mizan Ulhaq dan Okky mahmudi)
7. Teman-teman Ilmu Kelautan 2009.

Malang, 26 Januar 2015

Penulis

Muhamad Iqbal

repository.ub.ac.id
UNIVERSITAS BRAWIJAYA

repository.ub.ac.id

RINGKASAN

MUHAMAD IQBAL (NIM. 0910860038). Skripsi tentang Studi Karakteristik Sedimen dan Struktur Vegetasi Mangrove di Daerah Pesisir Kabupaten Probolinggo Jawa Timur. Dibimbing oleh Guntur dan Dhira K. Saputra

Mangrove merupakan ekosistem yang khas dan memiliki banyak fungsi baik bagi lingkungan maupun manusia. Siklus hidup mangrove tidak terlepas dari beberapa unsur lingkungan yang mendukung agar mangrove dapat tumbuh dengan baik, salah satunya adalah sedimen. Pemanfaatan hutan mangrove secara berlebihan dapat menimbulkan dampak negatif bagi ekosistem mangrove tersebut, seperti terganggunya ekosistem biota yang hidup disekitarnya dan juga dapat merubah karakteristik lingkungan sekitar. Oleh karena itu, penelitian ini ingin mengetahui apakah terjadi perubahan pada karakteristik lingkungan mangrove di daerah Pesisir Kabupaten Probolinggo.

Penelitian ini memiliki tujuan 1) Mengetahui karakteristik sedimen dan struktur vegetasi mangrove di daerah pesisir Kabupaten Probolinggo, Jawa Timur. 2) keterkaitan antara karakteristik sedimen terhadap struktur vegetasi mangrove di daerah pesisir Kabupaten Probolinggo, Jawa Timur.

Penelitian dilaksanakan pada bulan Maret tahun 2014 di Daerah Pesisir Kabupaten Probolinggo, Jawa Timur yang terbagi kedalam 6 stasiun pengambilan data. Pembagian stasiun didasarkan pada stratifikasi, data penelitian terdiri dari struktur vegetasi mangrove, karakteristik fisika dan kimia sedimen yang diambil secara in-situ dan laboratorium. Analisis data terdiri dari penentuan hubungan antara ekosistem mangrove dengan karakteristik kimia dan fisika sedimen, dan juga menentukan komponen utama yang berperan dalam menunjang ekosistem mangrove tersebut.

Hasil penenlitian didapatkan kerapatan mangrove di daerah Pesisir Kabupaten Probolinggo berkisar antara 600 – 4780 ind/Ha, dengan kandungan sedimen berupa C, N dan P. Sedimen di dominansi oleh lumpur dengan kategori lempung berdebu, sedangkan untuk data kualitas perairan tergolong normal untuk menunjang pertumbuhan mangrove. Dari analisis data didapat hasil regresi dan korelasi antara kerapatan mangrove dengan tekstur sedimen (liat, pasir dan debu) tergolong tinggi dengan hasil regresi sebesar 98% dan 99% untuk korelasi, yang tergolong sangat tinggi hubungan keeratannya. Sedangkan hasil regresi dan korelasi antara kerapatan mangrove dengan karakteristik kimia sedimen (C.Organik, N.Total dan P.Olsen) didapatkan nilai untuk regresi sebesar 87 % dan korelasi sebesar 93% yang tergolong memiliki keeratan yang sangat tinggi. Analisis Komponen Utama untuk *Component 1* parameter yang memiliki kontribusi besar adalah N.Total (0.978) dan C. organik (0.974) sedangkan untuk *Component 2* parameter yang memiliki kontribusi terbesar adalah Liat (0.891).

UNIVERSITAS BRAWIJAYA

KATA PENGANTAR

Saya ucapkan terima kasih dan puji syukur kepada Tuhan YME atas limpahan berkah sehingga laporan penelitian **STUDI KARAKTERISTIK SEDIMEN DAN STRUKTUR VEGETASI MANGROVE DI DAERAH PESISIR KABUPATEN PROBOLINGGO, JAWA TIMUR** dapat terselesaikan. Adapun pokok – pokok bahasan di laporan ini mengenai struktur komunitas mangrove dan karakteristik kimia dan fisika sedimen, hubungan antara kerapatan mangrove karakteristik kimia dan fisika sedimen dengan menggunakan analisis regresi serta faktor – faktor yang palaing dekat memberikan pengaruh pada ekosistem mangrove dengan menggunakan PCA.

Penyusunan laporan ini penulis menyadari masih adanya hal –hal yang harus diperbaiki dan disempurnakan. Untuk itu saran, usulan atau kritik diperlukan agar laporan ini menjadi lebih baik, meskipun penulis telah berusaha untuk menyajikannya. Semoga laporan ini dapat dijadikan sebagai referensi, pembanding atau petunjuk untuk kedepannya dan bermanfaat bagi para pembaca.

Malang,.....

Penulis

Muhamad Iqbal

repository.ub.ac.id
UNIVERSITAS BRAWIJAYA

DAFTAR ISI

PERNYATAAN ORISINALITAS i
UCAPAN TERIMA KASIH ii
RINGKASAN iii
KATA PENGANTAR iv
DAFTAR ISI v
DAFTAR TABEL viii
DAFTAR GAMBAR ix
DAFTAR LAMPIRAN x

1. PENDAHULUAN 1
1.1 Latar Belakang 1
1.2 Rumusan Masalah 3
1.3 Tujuan 3
1.4 Manfaat 3
1.5 Batasan Masalah 4
1.6 Jadwal Pelaksanaan 4

2. TINJAUAN PUSTAKA 5
2.1 Kondisi Umum Wilayah Penelitian 5
2.1.1 Topografi 5
2.1.2 Geomorfologi Pesisir 5
2.1.3 Klimatologi 6
2.2 Mangrove 7
2.2.1 Gambaran Umum 7
2.2.2 Klasifikasi Mangrove 8
2.2.3 Karakteristik Mangrove 9
2.2.3.1 Habitat Mangrove 9
2.2.3.2 Jenis Mangrove 10
2.2.3.3 Morfologi dan Fisiologi Mangrove 10

repository.ub.ac.id
UNIVERSITAS BRAWIJAYA

2.3 Zonasi Mangrove 11
2.4 Fungsi dan Manfaat Mangrove 12
2.5 Sedimen 14
2.5.1 Gambaran Umum 14
2.5.2 Peranan Sedimen Terhadap Mangrove 15
2.6 Studi Penelitian Terdahulu 17

3. METODOLOGI 18
3.1 Waktu dan Tempat 18
3.2 Parameter yang Digunakan 18
3.3 Alat dan Bahan 19
3.3.1 Alat 19
3.3.2 Bahan 20
3.4 Prosedur Penelitian 20
3.4.1 Survey Pendahuluan 20
3.4.2 Penentuan Stasiun Pengamatan 21
3.4.3 Pengambilan Sampel 21
3.4.3.1 Sampel Sedimen 21
3.4.3.2 Sampel Air 22
3.4.3.3 Identifikasi Mangrove 22
3.5 Analisis Data 24
3.5.1 Struktur Komunitas Mangrove 24
3.5.2 Keanekaragaman Jenis 24
3.5.3 Indeks Dominansi 25
3.5.4 Analisis Regresi 26

4. HASIL DAN PEMBAHASAN 27
4.1 Lokasi Pengambilan Data 27
4.2 Struktur Mangrove 28
4.2.1 Kerapatan Jenis Mangrove 28
4.2.2 Frekuensi Jenis 30
4.2.3 Penutupan Jenis 31

repository.ub.ac.id
UNIVERSITAS BRAWIJAYA

4.2.4 Indeks Nilai Penting 32
4.2.5 Keanekaragaman Jenis..... 33
4.2.6 Dominansi Jenis..... 34
4.3 Kualitas Lingkungan Mangrove..... 35
4.3.1 Kandungan Bahan Organik Sedimen 35
4.3.1.1 C-Organik Sedimen..... 35
4.3.1.2 Nitrogen Total (N-total) sedimen 37
4.3.1.3 Fosfor Sedimen (P. Olsen)..... 38
4.3.1.4 C/N Rasio 39
4.3.2 Tekstur Sedimen..... 41
4.3.3 Kualitas Perairan..... 42
4.3.3.1 Derajat Keasaman (pH) 43
4.3.3.2 Suhu Perairan..... 43
4.3.3.3 Salinitas Perairan..... 44
4.4 Hubungan Antara Kerapatan Mangrove Dengan Sedimen 46
4.4.1 Hubungan Kerapatan Mangrove Dengan Karakteristik Tekstur Sedimen 46
4.4.2 Hubungan Kerapatan Mangrove Dengan Kandungan Organik Sedimen 47
4.5 Analisis Komponen Utama Karakteristik Kimia dan Fisika Sedimen 49
4.6 Potensi Ekosistem Mangrove Pada Setiap Kategori Wilayah..... 51
4.6.1 Kategori Wilayah Barat 52
4.6.2 Kategori Wilayah Tengah..... 53
4.6.3 Kategori wilayah Timur..... 54

5. KESIMPULAN DAN SARAN..... 56
5.1 Kesimpulan..... 56
5.2 Saran..... 56

DAFTAR PUSTAKA..... 57

LAMPIRAN..... 60

repository.ub.ac.id
UNIVERSITAS BRAWIJAYA

DAFTAR TABEL

Tabel **Halaman**

Tabel 1. Luas Daerah Berdasarkan Kemiringan Tanah..... 5
Tabel 2. Ringkasan Penelitian Terdahulu 17
Tabel 3. Peralatan Penelitian di Lapang. 19
Tabel 4. Bahan Penelitian di Lapang 20
Tabel 5. Koordinat Titik Pengambilan Sampel. 21
Tabel 6. Deskripsi Lokasi Pengambilan Data..... 27
Tabel 7. Spesies Mangrove Mayor di Pesisir Kabupaten Probolinggo 28
Tabel 8. Kerapatan Mangrove Pada Setiap Titik Pengambilan Data..... 29
Tabel 9. Kriteria Baku Kerusakan Mangrove..... 29
Tabel 10. Kerapatan Jenis pada Setiap Kategori Pertumbuhan..... 29
Tabel 11. Nilai Frekuensi Jenis Pada Setiap Kategori Pertumbuhan 31
Tabel 12. Penutupan Jenis Pada Setiap Kategori Pertumbuhan..... 32
Tabel 13. Keanekaragaman Jenis Pada Setiap Kategori Pertumbuhan 33
Tabel 14. Hasil Perhitungan Indeks Dominansi Simpson. 34
Tabel 15. Kualitas perairan di stasiun pengambilan data 42
Tabel 16. Hasil dari pengolahan data antara kerapatan dan tekstur sedimen menggunakan analisis regresi linier beganda. 46
Tabel 17. Hasil dari pengolahan data antara kerapatan mangrove dengan kimia sedimen..... 48
Tabel 18. Formula Analisa Vegetasi Mangrove..... 67
Tabel 19. Parameter Kimia Sedimen (C, N dan P)..... 68
Tabel 20. Parameter Fisika Sedimen (Tekstur Sedimen) 68
Tabel 21. Kerapatan Mangrove Kategori Wilayah. 69
Tabel 22. Keanekaragaman Jenis Pada Kategori Wilayah..... 71
Tabel 23. Hasil Perhitungan Indeks Dominansi Simpson per kategori wilayah... 71

repository.ub.ac.id
UNIVERSITAS BRAWIJAYA

DAFTAR GAMBAR

Gambar **Halaman**

Gambar 1. Salah satu tipe zonasi hutan mangrove di Indonesia..... 12
Gambar 2. Sumber sedimen di margin kontinental dan di cekungan samudera. 15
Gambar 3. Peta Lokasi Pengambilan Data 18
Gambar 4. Transek Kuadrat 23
Gambar 5. Kerapatan Relatif Jenis Mangrove 30
Gambar 6. Indeks Nilai Penting (INP) 32
Gambar 7. Hasil pengukuran kandungan C-organik setiap stasiun..... 36
Gambar 8. Hasil pengukuran kandungan N-total sedimen setiap stasiun 37
Gambar 9. Hasil pengukuran kandungan Fosfor sedimen setiap stasiun..... 39
Gambar 10. Hasil Pengukuran C/N Rasio..... 40
Gambar 11. Kandungan tekstur sedimen pada setiap stasiun 41
Gambar 12. Hubungan Antara sumbu 1 dan sumbu 2 dengan Variabel Karakteristik Fisika dan Kimia Sedimen..... 49
Gambar 13. Pembagian Lokasi Penelitian Per Kategori Wilayah 51
Gambar 14. Peta Administrasi Kabupaten Probolinggo 61
Gambar 15. Kerapatan kategori pohon berdasarkan wilayah pengambilan data 70
Gambar 16. Kerapatan kategori pancang berdasarkan wilayah pengambilan data..... 70
Gambar 17. Kerapatan kategori bibit berdasarkan wilayah pengambilan data ... 71

repository.ub.ac.id
UNIVERSITAS BRAWIJAYA

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran **Halaman**

Lampiran 1. Alur Penelitian 60
Lampiran 2. Batas Wilayah Kabupaten Probolinggo 61
Lampiran 3. Prosedur Pengukuran Parameter Sedimen, Perairan dan Karakteristik Mangrove 62
Lampiran 4. Formula Analisis 67
Lampiran 5. Hasil Analisis Kualitas Perairan dan Sedimen 68
Lampiran 6. Pengolahan Data Ekosistem Mangrove Kategori Wilayah 69
Lampiran 7. Hasil Anaisis Regresi 72
Lampiran 8. Hasil Analisis Komponen Utama 74

repository.ub.ac.id
UNIVERSITAS BRAWIJAYA

1. PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Indonesia merupakan negara kepulauan yang terdiri dari 17.504 buah pulau dengan panjang garis pantai mencapai 95.181 km (MFF, 2012) dan memiliki kondisi lingkungan beragam. Kondisi tersebut membuat Indonesia memiliki ekosistem pesisir yang luas dan beragam. Menurut Muktasor (2007), daerah pesisir memiliki ekosisem yang sangat spesifik dan khas ekosistem tersebut terdiri dari hutan mangrove, padang lamun dan terumbu karang. Daerah pesisir memiliki tingkat keragaman spesies yang tinggi dengan populasi pada tiap spesies yang rendah hal tersebut yang membuat perairan pesisir begitu kompleks.

Mangrove merupakan salah satu ekosistem yang sering dijumpai di daerah pesisir. Menurut Nontji (1987) dan Nybakken (1992) dalam Anwar dan Gunawan (2007), hutan mangrove adalah tipe hutan yang khas terdapat di sepanjang pantai atau muara sungai yang dipengaruhi oleh pasang surut air laut. Mangrove tumbuh pada pantai-pantai yang terlindung atau pantai-pantai yang datar, biasanya di sepanjang sisi pulau yang terlindung dari angin atau di belakang terumbu karang di lepas pantai yang terlindung.

Keberadaan mangrove di daerah pesisir memiliki peranan yang sangat penting bagi lingkungan sekitar. Ekosistem mangrove yang unik dan khas memberikan banyak manfaat bagi lingkungan baik secara fisika, kimia, biologi dan sosial ekonomi masyarakat pesisir. Menurut Noor *et al* (2006), fungsi mangrove secara umum yaitu sebagai pelindung pantai dari gelombang, angin dan badai. mangrove juga berperan penting bagi pengembangan wilayah dalam pembentukan lahan baru, karena akar mangrove mampu mengikat dan

repository.ub.ac.id
UNIVERSITAS BRAWIJAYA

menstabilkan substrat lumpur. Mangrove memiliki peranan yang penting dalam menunjang kegiatan perikanan pantai, mangrove berperan penting dalam siklus hidup berbagai jenis ikan, udang dan moluska, karena lingkungan mangrove membantu dalam ketersediaan dan pemasok bahan organik.

Siklus hidup mangrove tidak terlepas dari beberapa unsur lingkungan yang mendukung agar mangrove dapat tumbuh dengan baik, salah satunya adalah sedimen. Sedimen merupakan fragmen padat yang terbentuk dari bahan organik maupun anorganik. Sedimen laut berasal dari berbagai sumber termasuk kontinental dan lempeng samudra, gunung berapi, mikroba, tanaman dan hewan, proses kimia dan benda angasa. Sedimen dapat dipengaruhi oleh perubahan fisika, kimia dan biologi yang terjadi setelah sedimen terbentuk. (Chamberlin, 2012).

Sedimen memiliki peranan yang penting pada siklus hidup mangrove, karena sedimen berperan dalam pembentukan unsur organik dalam ekosistem mangrovedan juga berperan dalam pembentukan karakteristik hutan mangrove. Kelimpahan sedimen sering dikaitkan dengan tingginya produktifitas dan rendahnya rasio dari respirasi sedimen untuk rantai produksi primer, memberikan sedimen mangrove potensi (Kemungkinan besar) untuk jangka waktu yang panjang dalam Memerangkap karbon organik. (Gonneea *et al*, 2004).

Pemanfaan hutan mangrove secara berlebihan di daerah pesisir Kabupaten Probolinggo telah berdampak pada rusaknya ekosistem dan terganggunya karakteristik hutan mangrove di lingkungan pesisir. Sedimen merupakan bagian terpenting dalam ekosistem mangrove, oleh karena itu penelitian didaerah pesisir Kabupaten Probolinggo akan terfokus pada karakteristik mangrove yang akan dianalisis berdasarkan tekstur sedimennya.

1.2 Rumusan Masalah

Lokasi penelitian berada di Daerah pesisir Kabupaten Probolinggo yang memiliki pantai landai dengan kondisi gelombang relatif tenang hal tersebut menjadikan lokasi ini cocok sebagai tempat hidup mangrove. Tingkat pertumbuhan mangrove sangat bergantung pada sedimen, yang merupakan faktor yang berperan penting dalam mendukung tingkat pertumbuhan mangrove, oleh karena itu penelitian ini bertujuan untuk mengetahui sejauh mana pengaruh sedimen terhadap ekosistem mangrove di Daerah Pesisir kabupaten Probolinggo, Jawa Timur.

1.3 Tujuan

Tujuan dari penelitian ini adalah sebagai berikut:

- Mengetahui karakteristik sedimen dan struktur vegetasi mangrove di daerah pesisir Kabupaten Probolinggo, Jawa Timur.
- Menganalisis Keterkaitan karakteristik sedimen terhadap struktur vegetasi mangrove di daerah pesisir Kabupaten Probolinggo, Jawa Timur.

1.4 Manfaat

Manfaat yang dapat diperoleh dari penelitian mengenai Studi Karakteristik Sedimen dan Struktur Vegetasi Mangrove di Daerah Pesisir Kabupaten Probolinggo, Jawa Timur adalah sebagai berikut **:**

1. Manfaat bagi mahasiswa, sebagai berikut
   a. Meningkatkan kualitas dan kemampuan untuk menganalisis data.
   b. Mampu membuat laporan sesuai standart ilmiah.

repository.ub.ac.id
UNIVERSITAS BRAWIJAYA

2. Manfaat bagi Pemerintah Daerah, sebagai berikut

a. Memberikan informasi mengenai karakteristik mangrove sehingga untuk kedepannya dapat digunakan sebagai acuan dalam pembangunan daerah.

3. Manfaat bagi akademik, sebagai berikut

a. Menambah referensi bagi mahasiswa lain bagi yang ingin melakukan penelitian serupa.

b. Dapat dijadikan pembanding dengan lokasi lain dalam penelitian yang sama.

1.5 Batasan Masalah

Penelitian dilaksanakan dibulan maret yang berlokasi di Daerah Pesisir Kabupaten Probolinggo, Jawa Timur. Bahasan penelitian mengenai struktuk vegetasi mangrove yang terdiri dari kerapatan, jenis dan dominansi mangrove. Selain itu juga akan dibahas mengenai karakteristik sedimen. Oleh karena itu, penelitian ini ingin mengetahui keterkaitan antara karakteristik sedimen dengan struktur vegetasi mangrove yang ada di daerah tersebut.

1.6 Jadwal Pelaksanaan

Penelitian mengenai Studi Karakteristik Sedimen dan Struktur Vegetasi Mangrove di Daerah Pesisir Kabupaten Probolinggo, Jawa Timur akan dilaksanakan pada bulan Maret 2014.

repository.ub.ac.id
UNIVERSITAS BRAWIJAYA

2. TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Kondisi Umum Wilayah Penelitian

2.1.1 Topografi

Menurut data yang didapat dari Badan Pertanahan Nasional Kabupaten Probolinggo, secara topografis mempunyai kemiringan dan ketinggian lahan yang berbeda pada beberapa wilayahnya (Lihat Tabel 1). Menurut data yang diperoleh sesuai dengan tabel diatas daerah Kabupaten Probolinggo didominasi oleh wilayah daratan dengan kemiringan tanah yang cukup tinggi yaitu lebih dari 40%, dengan luas yang mencapai 58.856,22 Ha (34,69%) dari total luas kawasan Kabupaten Probolinggo yang mencapai 169.616,65 Ha. Dari seluruh luas daerah yang memiliki kemiringan tanah > 40% tersebut, daerah yang terluas terdapat di daerah Kecamatan Sumber dengan luas kawasan sebesar 11.979,66 Ha (20,35%) dan Kecamatan Krucil dengan luas kawasan sebesar 11.889,96 Ha (20,20%).

Tabel 1. Luas Daerah Berdasarkan Kemiringan Tanah.

No	Kemiringan	Luas Kawasan (Ha)	Persen (%)
1	0 - 2 %	48.070,55	28,34
2	2 - 15 %	41.721,36	24,59
3	15 - 40 %	20.968,52	12,36
4	> - 40 %	58.856,22	34,69
Jumlah		169.616,65	100

Sumber : Badan Pertanahan Nasional Kabupaten Probolinggo

2.1.2 Geomorfologi Pesisir

Menurut buku profil menenai Peyusunan Dokumen Rencana Zonasi Wilayah Pesisir dan Pulau – Pulau Kecil Kabupaten Probolinggo Tahun 2013, menyatakan bahwa kondisi pantai disepanjang Pesisir Kabupaten Probolinggo menurut hasil dari pengamatan lapang tergolong kedalam pantai dengan kontur

repository.ub.ac.id
UNIVERSITAS BRAWIJAYA

permukaan tanah yang landai, dengan sedimentasi pada beberapa tempat terutama yang berada di daerah muara sungai dan fenomena abrasi yang terjadi di wilayah padat pemukiman pesisir. Kondisi pantai tersebut didominasi oleh substrat lumpur dengan energi gelombang yang rendah, berikut adalah faktor yang turut berperan dalam pembentukan pesisir di Kabupaten Probolinggo:

- Angin : Angin yang bertiup di Pulau Jawa, diduga mempengaruhi pola dan kecepatan arus permukaan di Laut Jawa, Selat Madura, dan Sisi Selatan Pulau Jawa. Di Kabupaten Probolinggo diketahui bahwa angin bertiup dari arah tenggara menuju barat laut.
- Arus: Pergerakan masa air menuju tenggara bertumbukan dengan kondisi topografi daratan Pulau Madura, sehingga arah pergerakan massa air berubah menuju selatan (Pesisir Kabupaten Probolinggo), kemudian bergerak sejajar pantai Kabupaten Probolinggo menuju arah timur dengan kecepatan rata - rata yaitu 16 cm/s.
- Gelombang: angin yang bertiup memiliki kecepatan 2.6 – 2.8 cm/s. Kecepatan angin tersebut akan menyebabkan pergerakan muka air laut sehingga membantuk amplitude gelombang sekitar 0.3 – 0.5 m.
- Pasang Surut: nilai konstanta harmonic pasang surut adalah 1.71, nilai tersebut mengindikasikan bahwa tipe pasut di wilayah tersebut tarmasuk dalam tipe Campuran Condong Harian Tunggal.
- Bathimetri: Keadaan bathrimetri pesisir Kabupaten Probolinggo memiliki kedalaman rata – rata sekitar 10 m – 20 m.

2.1.3 Klimatologi

Kabupaten Probolinggo terletak disekitar garis khatulistiwa sehingga menyebabkan daerah ini memiliki dua musim setiap tahunnya, yaitu musim

kemarau dan musim penghujan. Musim kemarau terjadi sekitar bulan April hingga bulan Oktober dengan curah hujan rata-rata sekitar ± 29,5 mm per hari hujan, sedangkan untuk musim penghujan terjadi sekitar bulan Oktober hingga bulan April dengan curah hujan rata-rata sekitar ± 229 mm per hari hujan. Curah hujan yang cukup tinggi terjadai pada bulan Desember sampai dengan bula Maret dengan curah hujan rata-rata 360 mm per hari hujan. Curah hujan yang cukup besar tersebut perlu diwaspadai akan timbulnya banjir pada bulan-bulan dengan intensitas hujan yang tinggi. Diantara kedua musim tersebut terdapat musim pancaroba, dengan ditandai oleh bertiupnya angin kering yang bertiup cukup kencang yang biasa disebut dengan Angin Gending.

2.2 Mangrove

2.2.1 Gambaran Umum

Mangrove merupakan tanaman yang unik, karena dapat beradaptasi terhadap kondisi lingkungan yang ekstrim, dengan kondisi tanah yang tergenang, kadar garam yang tinggi serta kondis tanah yang kurang stabil. Dengan kondisi lingkungan yang tergolong ekstrim beberapa jenis mangrove mengembangkan mekanisme yang memungkinkan secara aktif mengeluarkan garam melalui jaringan, sementara jenis lainnya mengembangkan sistem akar nafas untuk membantu memperoleh oksigen melalui sistem perakarannya (Noor *et al,* 2006).

Hutan mangrove merupakan tipe hutan yang sangat khas terletak pada sepanjang pantai atau muara sungai dengan pengaruh pasang surut air laut. Tempat tumbuh mangrove terdapat pada pantai-pantai yang terlindung atau pantai-pantai yang datar, biasanya di sepanjang sisi pulau yang terlindung dari angin atau di belakang terumbu karang di lepas pantai yang terlindung. Ekosistem hutan mangrove tidak hanya didominasi oleh vegetasi mangrove

tetapi juga menjadi habitat bagi berbagai macam satwa dan biota perairan. Ekosistem mangrove dikatakan labil karena rentan terhadap tekanan dan sulit untuk pulih kembali seperti semula (Anwar dan Gunawan, 2006).

2.2.2 Klasifikasi Mangrove

Mangrove merupakan tumbuhan tropik yang tumbuh di daerah pasang surut. Tanaman mangrove termasuk varietas yang beradaptasi pada lingkungan tertentu. Menurut Kustanti (2011), mangrove diklasifikaskan kedalam tiga kelompok yaitu sebagai berikut:

- Mangrove Mayor: merupakan komponen yang memperlihatkan kaarakter morfologi seperti mangrove yang memiliki akar udara dan fisiologi khusus untuk mengeluarkan garam dan dapat menyesuaikan diri dengan lingkungan. Tumbuhan penyusun memiliki perbedaan taksonomi dengan tumbuhan darat, berbetuk tegakan murni dan tidak meluas hingga kedalam komunitas darat.
- Mangrove Minor: merupakan komponen yang tidak begitu penting dari mangrove, terdapat di bagian tepi yang tumbuh disekitar habitat mangrove dan bukan merupakan tegakan murni. Kelompok mangrove ini biasanya tumbuh secara musiman pada rawa air tawar, pantai, dataran landai dan lokasi mangrove lainnya.
- Mangrove Asosiasi: merupakan komponen yang jarang ditemukan spesies yang tumbuh di dalam komunitas mangrove sejati dan sering dijumpai dalam tumbuhan darat.

repository.ub.ac.id
UNIVERSITAS BRAWIJAYA

2.2.3 Karakteristik Mangrove

2.2.3.1 Habitat Mangrove

Mangrove dipengaruhi oleh topografi pantai, estuari, muara sungai dan daerah delta yang terlindungi. Pada kondisi yang sesuai mangrove akan membentuk hutan yang ekstensif dan produktif (Kapludin,2010). Hutan mangrove banyak dijumpai di daerah tropis dekat dengan garis ekuator, akan tetapi mangrove juga dapat dijumpai di daerah subtropis. Mangrove merupakan vegetasi hutan yang hidup di daerah pasang surut air laut, dengan tipe pantai yang beragam. Hutan mangrove dapat tumbuh pada pantai karang, dengan kondisi pecahan karang mati berpasir, pantai pasir berlumpur atau pantai berlumpur. Pada umumnya lebar zona mangrove kurang dari 4 kilometer, kecuali pada daerah estuari serta teluk yang dangkal dan tertutup. Beberapa jenis mangrove memiliki cara perkembangbiakan yang khusus sesuai dengan tempat hidupnya. Mangrove sangat bergantung pada air laut dan juga air tawar sebagai sumber makanan serta endapan lumpur dari hulu sebagai bahan pendukungnya (Saparinto, 2007).

Menurut Bengen (2001), pada umumnya hutan mangrove memiliki karakteristik diantaranya adalah hidup pada daerah intertidal dengan jenis tanah berlumpur, berlempung dan pasir, daerahnya tergenang air secara berkala, baik setiap hari maupun yang hanya tergenang pada saat pasang purnama. Frekuensi genangan menentukan komposisi hutan mangrove, Menerima pasokan air tawar yang cukup dari darat, Terlindung dari gelombang besar dan arus pasang surut yang kuat. Air bersalinitas payau (2-22 permil) hingga asin (38 permil).

2.2.3.2 Jenis Mangrove

Menurut Noor *et al* (2006), Indonesia memiliki keragaman mangrove yang tinggi. Terdapat sekitar 202 jenis tumbuhan mangrove yang terdiri dari 89 jenis pohon, 5 jenis palma 19 jenis pemanjat, 44 jenis herba tanah, 44 jenis epifit dan 1 jenis paku. Dari 202 jenis tersebut, 43 jenis (diantaranya 33 jenis pohon dan beberapa jenis perdu) ditemukan sebagai mangrove sejati (*true mangrove*), sementara jenis lain ditemukan disekitar mangrove dan dikenal sebagai jenis mangrove ikutan (*asociate asociate*).

Tanaman yang termasuk kedalam mangrove sejati meliputi pohon-pohonan dan semak yang terdiri dari 12 genera tumbuhan berbunga *Avicennia* sp., *Sonneratia* sp., *Rhizophora* sp., *Bruguiera* sp., *Ceriops* sp., *Xylocarpus* sp., *Lumnitzera* sp., *Laguncularia* sp., *Aegiceras* sp., *Aegiatilis* sp., *Snaeda* sp. dan *Conocarpus* sp.) yang termasuk ke dalam delapan famili (Bengen, 2001).

2.2.3.3 Morfologi dan Fisiologi Mangrove

Secara umum tanaman mangrove beradaptasi terhadap lingkungan yang memiliki kadar garam yang tinggi. Hal tersebut membuat perbedaan pada morfologi mangrove dibandingkan dengan tanaman normal. Menurut Kustanti (2011) Morfologi mangrove adalah sebagai berikut:

a. Akar : dalam beradaptasi dengan lingkungan yang memiliki kadar oksigen yang rendah akar mangrove memiliki bentuk yang beragam yaitu akar tunjang, akar banir, akar nafas dan akar lutut. Bentuk akar tersebut sangat membantu dalam mengambil oksigen dari udara.
b. Daun: mangrove memiliki struktur daun yang dapat bertahan dengan kadar garam yang tinggi. Daun mangrove memiliki sel-sel khusus yang dapat menyimpan garam, berdaun tebal dan kuat untuk mengatur

repository.ub.ac.id
UNIVERSITAS BRAWIJAYA

keseimbangan kadar garam, dan daun memiliki stomata khusus untuk mengurangi penguapan.

c. Buah: semua spesies mangrove dapat memproduksi buah. Bentuk buah mangrove sangat beragam yaitu berbentuk silinder, bulat dan menyerupai kacang. Benih buah dapat dibedakan berdasarkan perkecambahannya yaitu berupa benih vivipari, cryptovivipari dan normal.

2.3 Zonasi Mangrove

Mangrove memiliki kemampuan adaptasi tersendiri pada setiap jenisnya untuk dapat bertahan dalam keadaan lingkungan yang ekstrim. Hal tersebut yang menyebabkan adanya perbedaan komposisi hutan mangrove dengan adanya batasan yang khas. Menurut Talib (2008), Jika dibandingkan dengan hutan lainnya keragaman jenis hutan mangrove relatif rendah, ini dikarenakan mangrove hidup didaerah dengan kondisi salinitas yang tinggi. Kondisi lingkungan yang cenderung bervariasi di sepanjang gradien dari laut ke darat, mejadikan mangrove beradaptasi terhadap kondisi tersebut. Mangrove telah beradaptasi dengan berbagai cara, sehingga di dalam suatu kawasan suatu spesies mungkin tumbuh secara lebih efisien daripada spesies lain.

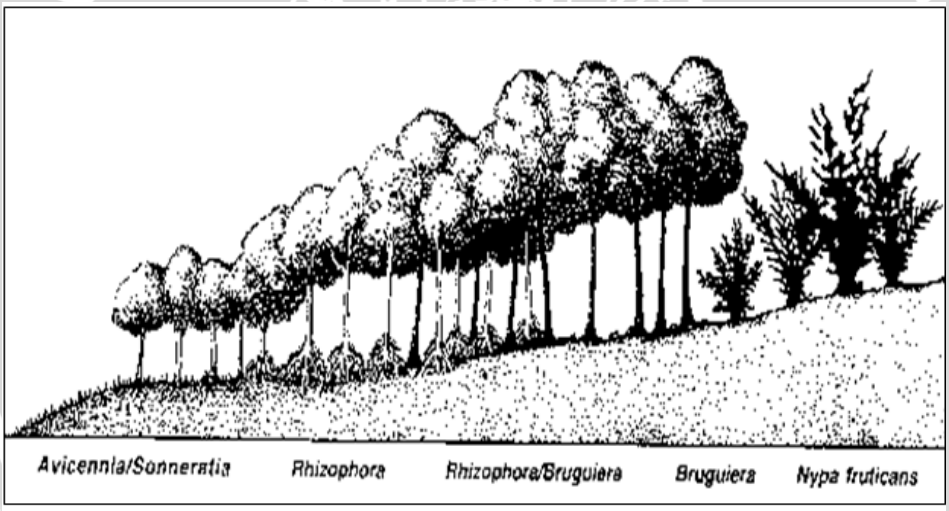
Zonasi mangrove sering digambarkan secara tegak lurus dari garis pantai. Zonasi mangrove dipengaruhi oleh beberapa hal diantaranya topografi daerah sekitar, pasang surut air laut, asupan airtawar dan komposisi sedimen (Tomlinson,1994). Menurut Kustanti (2011), zonasi mangrove di Indonesia terbagi atas (lihat Gambar 1) :

- Daerah yang paling dekat dengan laut. Kondisi substrat sedikit berpasir. Mangrove yang biasa ditemui di zona ini adalah jenis

repository.ub.ac.id
UNIVERSITAS BRAWIJAYA

Avicenia spp. pada zona ini biasanya ditandai dengan adanya asosiasi *Sonneratia* spp. yang dominan tumbuh pada lumpur yang dalam

- Lebih kearah darat. Didominasi oleh mangrove jenis *Rhizopora* spp. dan dapat dijumpai juga mangrove jenis *Bruguiera* spp. dan *xylocarpus* spp.
- Zona selanjutnya lebih didominasi oleh mangrove jenis *Bruguiera* spp.
- Zona transisi antara hutan mangrove dengan hutan dataran rendah biasanya dapat dijumpai jenis *Nypa fruticans*, dan beberapa spesies tumbuhan palm lainnya.



Gambar 1. Salah satu tipe zonasi hutan mangrove di Indonesia
Sumber: Bengen (2001)

2.4 Fungsi dan Manfaat Mangrove

Menurut Kustanti (2011), peran dari hutan mangrove di daerah pesisir sangat penting dalam menjaga kestabilan kondisi daratan dan lautan. Letak hutan mangrove yang berada pada zona peralihan diantara dua bentang alam yang berbeda yaitu daratan dan laut, dimana kondisi laut yang memiliki

karakteristik yang selalu berubah-ubah sesuai dengan iklimnya, sedangkan daratan merupakan lahan utama bagi aktivitas manuasia. Fungsi hutan mangrove dapat dibagi dalam tiga kategori, yaitu berdasarkan fungsi biologis/ekologis, fungsi fisik dan fungsi sosial-ekonomis.

Letak mangrove yang berada di sepanjang pesisir menjadikan mangrove sangat berpengaruh dalam menjaga kondisi daerah tersebut dari kerusakan akibat pengaruh kondisi alam seperti gelombang besar, tsunami, abrasi dan pengaruh lainnya. Adapun peranan mangrove yang lainnya menurut Onrizal (2002), sebagai jalur hijau di sepanjang pantai/muara sungai sangatlah penting untuik suplai kayu bakar, nener/ikan dan udang serta mempertahankan kualitas ekosistem pertanian, perikanan dan permukiman yang berada di belakangnya dari gangguan abrasi, instrusi dan angin laut yang kencang. Secara ekologi, mangrove mampu berperan sebagai penahan gelombang, penahan sedimen, penyedia unsur hara dan juga produktifitas perikanan. Sedangkan fungsi sosial ekonomi dari ekosistem mangrove yaitu sebgai sumber penghasilan masyarakat, obat-obatan, perikanan dan rehabilitasi mangrove, pertanian dan pariwisata (Anwar dan Gunawan,2007).

Selain memiliki fungsi yang sangat besar terhadap ekosistem pesisir mangrove juga memiliki manfaat yang sangat besar bagi masyarakat yang tinggal di daerah sekitarnya. Menurut Noor *et al* (2006), mangrove merupakan ekosistem yang produktif. Berbagai jenis produk baik secara langsung maupun tidak langsung dapta dihasilkan dari ekosistem mangrove, diantaranya: kayu bakar, bahan bangunan, keperluan rumah tangga, kertas, kulit, obat-obatan dan perikanan. Mengingat manfaatnya yang sangat beragam, maka tingkat dan laju perekonomian di daerah pesisir seringkali sangat bergantung pada ekosistem mangrove yang ada disekitarnya.

repository.ub.ac.id
UNIVERSITAS BRAWIJAYA

2.5 Sedimen

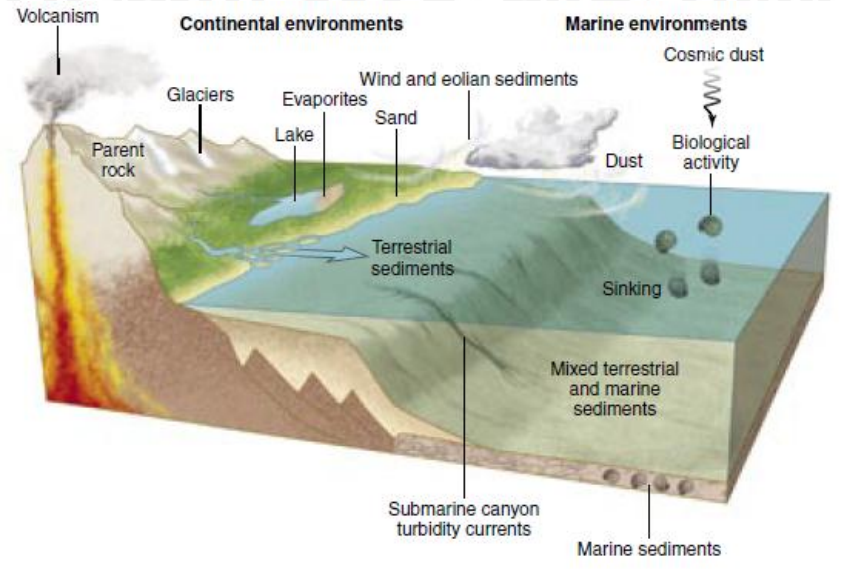
2.5.1 Gambaran Umum

Ekosistem mangrove merupakan ekosistem yang memiliki fungsi yang sangat beragam sehingga menjadikan ekosistem mangrove menjadi sangat penting di daerah pesisir. Keragaman hutan mangrove sangat dipengaruhi oleh sedimen dan kandungan organik yang terkandung di dalamnya serta unsur kimia dan fisika pada tempat hidupnya.

Menurut Chamberlin (2012) Sedimen merupakan fragmen padat yang terbentuk dari bahan organik maupun anorganik. Seperti yang kita ketahui sedimen yang berasal dari laut sering kita jumpai di sepanjang pantai yaitu seperti batu karang dan kerikil yang ada di pantai, pecahan kerang, atau pasir dan lumpur. Sedimen mengungkapkan proses-proses pembentukan yang terjadi di laut diantaranya membantu dalam pembentukan pantai, garis pantai, embah dasar laut dan mengontrol kelimpahan organisme laut. Sedimen laut berasal dari berbagai sumber termasuk kontinental dan lempeng samudra, gunung berapi, mikroba, tanaman dan hewan, proses kimia dan benda angasa (Lihat Gambar 2). Sedimen dapat dipengaruhi oleh perubahan fisika, kimia dan biologi yang terjadi setelah sedimen terbentuk.

Partikel lumpur dibawa melalui sungai dan kali dalam bentuk suspensi, sedangkan partikel pasir lebih bersar dipengaruhi oleh angin. Ketika partikel lumpur yang telah tersuspensi bercampur dengan air laut di muara dan ion yang berasal dari air laut menyebabkan partikel lumpur menggumpal, membentuk partikel yang lebih besar dan berat serta mengendap membentuk dasar lumpur yang memiliki ciri tertentu (Nybakken,1992).

repository.ub.ac.id
UNIVERSITAS BRAWIJAYA



Gambar 2. Sumber sedimen di margin kontinental dan di cekungan samudera. Sumber: Chamberlin (2012).

2.5.2 Peranan Sedimen Terhadap Mangrove

Ekosistem mangrove memainkan peranan penting dalam siklus *biogeochemical* di lingkungan pantai. sistem ini dapat menyediakan nutrisi penting dan karbon organik untuk pantai laut tropis. di sisi lain, hutan mangrove dapat mencegah nutrisi yang berasal dari daratan, polutan dan sedimen sebelum mereka mencapai laut, mengurangi masalah akibat tingginya muatan dari konstituen antropogenik. Hutan mangrove biasanya digolongkan berdasarkan kelimpahan sedimen. Fakta tersebut dikombinasikan dengan tingginya produktifitas dan rendahnya rasio dari respirasi sedimen untuk rantai produksi primer, memberikan sedimen mangrove potensi (Kemungkinan besar) dalam jangka waktu yang panjang dalam Memerangkap karbon organik, dengan demikian sistem ini memainkan peranan penting dalam siklus karbon secara global (Gonneea *et al*, 2004).

Sedimen tidak hanya berperan dalam pembentukan unsur organik yang ada didalam ekosistem mangrove, akan tetapi sedimen berperan dalam

pembentukan zonasi ekosistem mangrove. Menurut Kartawinata dan Waluyo (1987) *dalam* Feronika (2011), menyatakan bahwa Sedimen dan juga kandungan yang terdapat didalamnya turut membantu dalam pembentukan zonasi pada hutan mangrove, disamping faktor lain seperti salinitas, frekuensi serta tingkat penggenangan dan ketahanan suatu jenis terhadap ombak dan arus, sehingga variasi zonasi ini memanjang dari daratan sampai kepantai. Sedangkan Pola umum zonasi mangrove yang sering di temui di Indonesia sebagaimana yang telah dinyatakan oleh Kustanti (2011) yaitu: Daerah yang paling dekat dengan laut. Kondisi substrat sedikit berpasir. Mangrove yang biasa ditemui di zona ini adalah jenis *Avicenia* spp. pada zona ini biasanya ditandai dengan adanya asosiasi *Sonneratia* spp. yang dominan tumbuh pada lumpur yang dalam. Lebih kearah darat. Didominasi oleh mangrove jenis *Rhizopora* spp. dan dapat dijumpai juga mangrove jenis *Bruguiera* spp. dan *xylocarpus* spp..Zona selanjutnya lebih didominasi oleh mangrove jenis *Bruguiera* spp. dan zona transisi antara hutan mangrove dengan hutan dataran rendah biasanya dapat dijumpai jenis *Nypa fruticans*, dan beberapa spesies tumbuhan palm lainnya.

2.6 Studi Penelitian Terdahulu.

Tabel 2. Ringkasan Penelitian Terdahulu

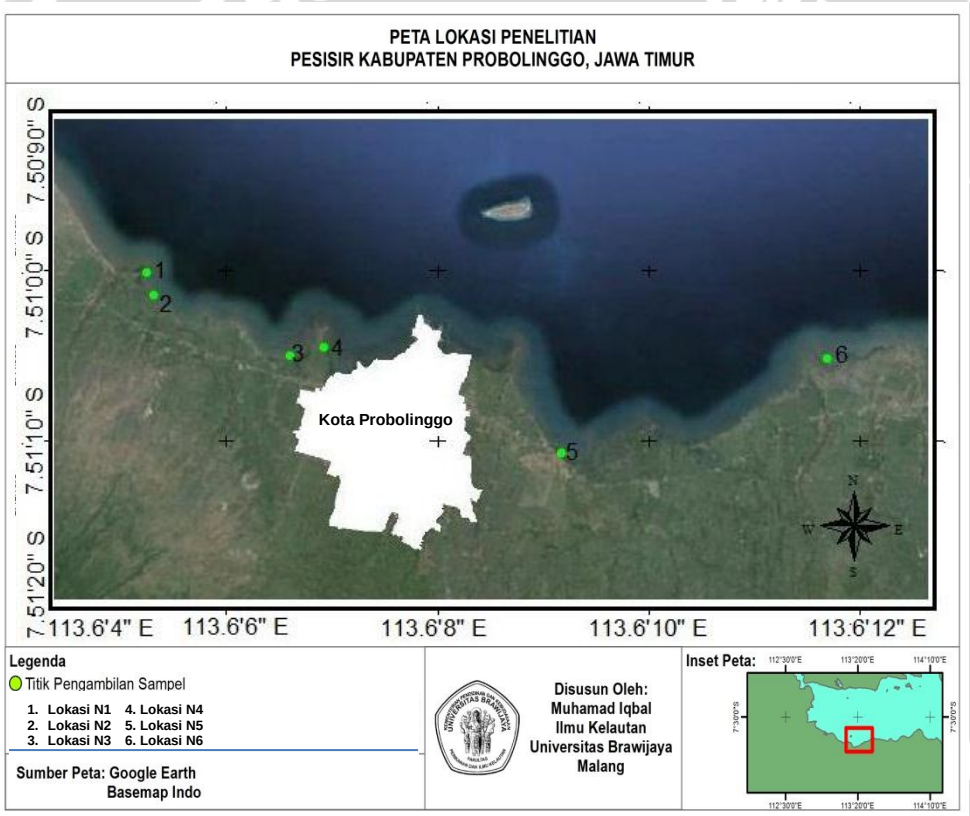
1	Pengarang	sumekar (2000)	Kushartono (2009)	Hastuti *et al.* (2013)
2	Judul	Pengaruh Substrat Pendukung terhadap Pertumbuhan Vegetasi Mangrove (Studi Kasus: Hutan Pantai DesaTengket dan Desa Kool - Kab.Bangkalan - Madura)	Beberapa Aspek Bio-Fisik Kimia Tanah di Daerah Mangrove Desa Pasar Banggi Kabupaten Rembang	Pengaruh Jenis dan Kerapatan Vegetasi Mangrove terhadap Kandungan Cd dan Cr Sedimen di Wilayah Pesisir Semarang dan Demak
3	Latar Belakang	adanya perbedaan keberhasilan hasil tanam di duga adanya perbedaan kualitas substrat pendukung pertumbuhan	kondisi hidrodinamika di perairan Grati Pasuruan yang belum diketahui.	Kawasan pesisir Semarang dan Demak merupakan wilayah dengan tekanan ekologis yang besar dimana suplai bahan pencemar (termasuk logam) cukup tinggi, tetapi peran mangrove terhadap logam berat belum di kelahui.
4	Tujuan	Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui faktor-faktor yang berpengaruh terhadap pertumbuhan vegetasi mangrove dengan sistem zonasi yang ada.	mengetahui karakteristik bio - Fisik dan kimia serta hubungan antarklorofil dan kandungan bahan organik dengan tekstur sedimen mangrove	mengkaji model pengaruh jenis dan kerapatan vegetasi mangrove terhadap kandungan Cd dan Cr di wilayah pesisir Semarang dan Demak.
5	Metode	menganalisis kualitas Kimia dan fisika sedimen dan melihat lamanya pengendapan.	Pengumpulan data parameter lingkungan, seperti bio-fisik dan kimia sedimen.	Pengumpulan data parameter berupa kerapatan dan kandungan logam berat di sedimen
6	Hasil Penelitian	kondisi parameter tidak mendukung pertumbuhan vegetasi R.mucronata dan A.marina. Dan ada pengaruh dari topografi pantai terutama pada pasang surut.	Kandungan unsur hara yang bervariasi dengan kandungan nitrogen sangat rendah dibandingkan dengn unsur lainnya diduga diambil oleh akar untuk pertumbuhan mangrove.	Kerapatan vegetasi mangrove secara nyata berpengaruh terhadap kandungan logam berat sedimen. Pengaruh kerapatan vegetasi mangrove dapat bersifat positif maupun negatif.

Sumber : Pengumpulan Materi.

3. METODOLOGI

3.1 Waktu dan Tempat

Waktu pelaksanaan penelitian dilakukan pada bulan Maret di Daerah Pesisir Kabupaten Probolinggo, Jawa Timur. Pengambilan sampel dilakukan di 6 stasiun pengambilan data yang dapat dilihat pada Gambar 3. Selanjutnya analisis sampel dilakukan di Laboratorium Kimia dan Fisika Tanah Universitas Brawijaya.



Gambar 3. Peta Lokasi Pengambilan Data

3.2 Parameter yang Digunakan

Karakteristik sedimen merupakan parameter yang digunakan untuk mengetahui struktur komunitas mangrove. Oleh karena itu kita perlu mengetahui kondisi karakteristik dari sedimen yang terdapat di daerah Pesisir Kabupaten

Probolinggo. Data pendukung diperlukan untuk mendapatkan hasil yang lengkap dan valid. Data pendukung yang digunakan pada penelitian ini adalah parameter kimia yang terdiri dari pH dan salinitas sedangkan untuk parameter fisika terdiri dari suhu dan tekstur sedimen. Parameter kimia dan fisika tersebut diambil secara in-situ kecuali untuk tekstur sedimen perlu dilakukan analisis di laboratorium Fisika Tanah. Selain melakukan pengukuran, dilakukan juga pengamatan terhadap kondisi tempat pengambilan data.

3.3 Alat dan Bahan

3.3.1 Alat

Alat - alat yang digunakan dalam penelitian lapang mengenai Studi Karakteristik Sedimen dan Struktur Komunitas Mangrove di Daerah Pesisir Kabupaten Probolinggo, Jawa Timur dapat dilihat pada Tabel 3.

Tabel 3. Peralatan Penelitian di Lapang.

No.	Alat	Fungsi
1	GPS *Garmin* 76CSx	Menentukan koordinat stasiun pengambilan sampel
2	*Roll Meter*	Mengukur jarak atau luasan mangrove
3	Ekman Grab	Mengambil sedimen
4	Meteran Jahit	Mengukur keliling pohon mangrove
5	Jangka Sorong	Mengukur diameter pohon mangrove
6	Kamera Digital	Mengambil gambar kegiatan lapang
7	pH Meter *Waterproof Oakion*	Mengukur kadar pH perairan secara in-situ
8	DO Meter Digital *Thermometer Dekko*	Mengukur konsentrasi oksigen yang terlarut pada perairan secara in-situ
9	Salinometer *Pocket Refractometer Atago*	Mengukur konsentrasi kadar garam yang terlarut dalam perairan (salinitas) secara in-situ
10	*Cool Box*	Tempat penyimpanan alat
11	Pipet Tetes	Mengambil larutan aquades dalam jumlah kecil
12	Buku Tulis	Mencatat hasil yang diperoleh di lapang

repository.ub.ac.id
UNIVERSITAS BRAWIJAYA

3.3.2 Bahan

Bahan-bahan yang digunakan saat pengambilan data di lapang mengenai Studi Karakteristik Sedimen dan Struktur Komunitas Mangrove di Daerah Pesisir Kabupaten Probolinggo, Jawa Timur dapat dilihat pada Tabel 4.

Tabel 4. Bahan Penelitian di Lapang

No.	Bahan	Fungsi
1	Aquades	membersihkan sensor peralatan digital
2	Tisu	membersihkan dan mengeringkan peralatan yang telah digunakan
3	Plastik	menyimpan sampel sedimen dan sampel mangrove
4	Kertas Label	memberi tanda pada plastik sampel
5	Tali Rafia	membuat transek kuadrat
6	Sedimen	Bahan yang akan di uji
7	Mangrove	Parameter lingkungan yang diukur

3.4 Prosedur Penelitian

Tahapan dalam penelitian ini terdiri dari beberapa bagian yang harus dilaksanakan. Tahapan tersebut ialah survei, penentuan titik stasiun, pengambilan sampel dan analisis data. Langkah – langkah prosedur penelitian secara detailnya dapat dilihat pada Lampiran 1.

3.4.1 Survey Pendahuluan

Survey penelitian dilakukan di daerah Pesisir Kabupaten Probolinggo, Jawa Timur. Kegiatan surveri perlu dilakukan sebelum melakukan kegiatan inti berupa penelitian di lapang. Survei sangat penting karena sering menjadi acuan bagi para peneliti untuk menentukan tempat yang cocok dan menjadi acuan dalam penentuan titik *sampling.* Selain itu dengan melakukan survei kita dapat mengerti kondisi atau situasi lingkungan sekitar yang menjadi fokus dalam pengambilan data. Pemilihan lokasi daerah Pesisir Kabupaten Probolinggo sebagai tempat penelitian dikarenakan, ekosistem mangrove di daerah pesisir

repository.ub.ac.id
UNIVERSITAS BRAWIJAYA

tersebut mengalami kerusakan diakibatkan oleh pembukaan lahan untuk tambak, pemukiman dan juga perkebunan yang dapat menyebabkan terganggunya karakteristik mangrove yang ada di daerah tersebut.

3.4.2 Penentuan Stasiun Pengamatan

Penentuan stasiun pengamatan pada kedua daerah tersebut dilakukan berdasarkan hasil survei lapang yang telah di lakukan. Pemilihan lokasi *sampling* dilakukan dengan menggunakan metode stratifikasi. Menurut Rowland (2012), metode stratifikasi merupakan pengelompokan suatu populasi kedalam kelompok-kelompok berdasarkan karakteristik, untuk kemudian sampel diambil secara acak. Dalam penelitian ini telah ditentukan titik *sampling* sebanyak enam titik pada daerah Pesisir Kabupaten Probolinggo, untuk memperjelas dapat dilihat pada Tabel 5. dan Gambar 3.

Tabel 5. Koordinat Titik Pengambilan Sampel.

Stasiun	Koordinat		Keterangan
	Lintang	Bujur	
N1	7°42'28.35"S	113°05'54.16"T	Kecamatan Tongas
N2	7°42'50.82"S	113°06'08.69"T	Kecamatan Tongas
N3	7°44'23.78"S	113°10'00.87"T	Kecamatan Sumber Asih
N4	7°44'10.78"S	113°10'38.41"T	Kecamatan Sumber Asih
N5	7°46'53.57"S	113°16'35.06"T	Kecamatan Gending
N6	7°44'38.78"S	113°23'11.27"T	Kecamatan Pajarakan

3.4.3 Pengambilan Sampel

3.4.3.1 Sampel Sedimen

Teknik pengambilan sedimen yaitu dengan menggunakan alat yang disebut dengan *Ekman Grab*. Alat ini memiliki dua rahang untuk menyekop sedimen. Dalam penggunaannya *Ekman Grab* diturunkan hingga ke dasar dengan posisi rahang terbuka, kemudian melepaskan beban yang terhubung

repository.ub.ac.id
UNIVERSITAS BRAWIJAYA

dengan kunci agar kedua rahang tersebut tertutup dan sampel sedimen dapat di ambil. Kemudian sedimen yang telah didapat dimasukkan kedalam plastik sampel untuk kemudian diberi nama dengan menggunakan kertas label untuk menandai sedimen yang telah didapat pada masing-masing stasiun. Sedimen yang telah diberi label kemudian diletakkan kedalam *cool box.* Untuk mendapatkan hasil berupa karakteristik sedimen perlu dilakukan analisis terhadap sampel sedimen yang didapat, analisis tersebut dilakukan di Laboratorium Fisika Tanah Universitas Brawijaya.

3.4.3.2 Sampel Air

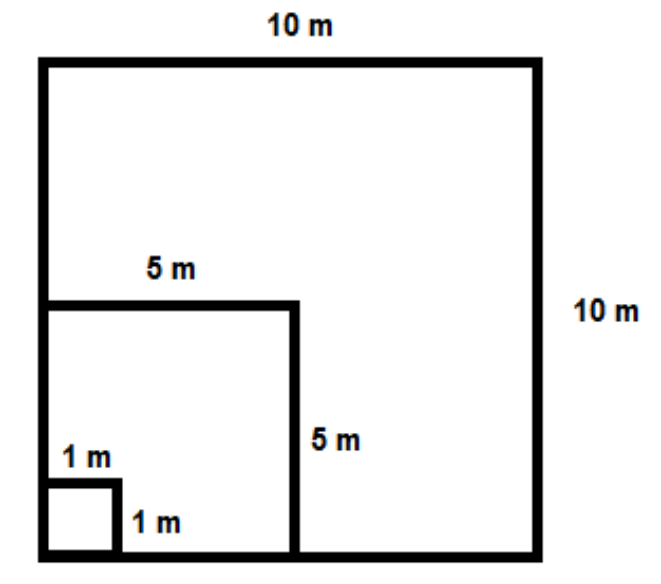
Pengambilan sampel air dilakukan secara insitu dengan 3 kali pengulangan. Pengukuran sampel air dilakukan pada waktu surut. Sampel tersebut digunakan untuk mengukur parameter fisika dan kimia. Parameter fisika yang diukur ialah suhu, sedangkan parameter kumia meliputi pH, suhu, salinitas dan DO. Parameter fisika meliputi suhu dan kedalaman, sedangkan parameter kimia yaitu DO, salinitas dan pH.

3.4.3.3 Identifikasi Mangrove

Dalam pengambilan sampel mangrove di lapang ada beberapa metode yang dapat kita lakukan, salah satunya dengan mengunakan transek. Menurut Noor *et al.* (2006) ada dua jenis transek yang sering di gunakan dalam di lapang yaitu, transek garis (*strip sampling*) dan transek plot garis (*line plot sampling*). Sedangkan menurut English *et al.* (1997), Terdapat dua metode pengambilan *sampling* untuk mempelajari struktur komunitas hutan mangrove. Pertama adalah berdasarkan teknik menghitung sudut maju menggunakan sebuah relaskop dan yang kedua adalah metode *Transect Line Plot* (TLP). Metode relaskop cukup

mudah dan cepat dalam melakukan *sampling* namun hasilnya relatif. Metode ini sangat cocok untuk survei cepat tetapi tidak cocok untuk survei yang mendetail dan jangka waktu yang panjang. *Transect Line Plot* diperlukan untuk survei yang terperinci akan tetapi lebih sulit dan lama.

Pengambilan data dilakukan dengan menggunakan teknik transek kuadrat dengan ukuran 10 m x 10 m , 5 m x 5 m dan 1 m x 1 m (Gambar 4.). Pengambilan data dilakukan pada enam titik *sampling* yaitu pada titik N1, N2, N3, N4, N5 dan N6 (Gambar 3.). Pada transek dengan ukuran 10 m x 10 m data yang diambil yaitu pohon mangrove dewasa dengan diameter batang lebih dari 10cm. Pada taransek 5 m x 5 m data yang diambil yaitu hanya mangrove *sapling*. Sedangkan untuk transek 1 m x 1 m data yang diambil adalah bibit/anakan dari pohon mangrove. Data yang diambil pada masing-masing traksek yaitu berupa data akar, diameter batang, sampel daun, bunga, buah dan keadaan di area sekitar.



Gambar 4. Transek Kuadrat

3.5 Analisis Data

3.5.1 Struktur Komunitas Mangrove

Data yang dikumpulkan dilapang berupa data identifikasi jenis mangrove dengan mengidentifikasi sampel berupa diameter batang, akar, daun, buah dan bunga. Selanjutnya dilakukan analisis data struktur komunitas mangrove dengan menggunakan *software Microsoft Excel* 2010 data yang diolah berupa data diameter batang dan jumlah individu jenis dalam setiap transek. Data yang di analisa meliputi kerapatan spesies, frekuensi spesies, luas areal tutupan, nilai penting suatu spesies, frekuensi spesies, luas areal tutupan, nilai penting suatu spesies dan keanekaragaman spesies (Bengen, 2001). Untuk lebih lengkapnya dapat dilihat pada Lampiran 4.

3.5.2 Keanekaragaman Jenis

Keanekaragaman Jenis menurut Indriyanto (2008) adalah kumpulan dari sejumlah jenis tumbuhan yang berada dalam satu komunitas. Keanekaragaman jenis sangat berpengaruh dalam suatu komunitas, karena menandakan apakah dalam satu komunitas tersebut terdapat suatu jenis yang dominan atau tidak. Keanekaragaman jenis dapat ditentukan dengan menggunakan rumus Indeks Keanekaragaman menurut Shannon-Wiener sebagai berikut:

$$\boldsymbol{H'} = -\left(\sum \frac{\boldsymbol{Ni}}{\boldsymbol{N}} \ln \frac{\boldsymbol{Ni}}{\boldsymbol{N}}\right)$$

H' = Indeks diversitas jenis

Ni = Jumlah individu masing-masing jenis

N = Jumlah total individu semua jenis

3.5.3 Indeks Dominansi

Dominansi jenis adalah dominasi suatu jenis mangrove tertentu yang mendominasi dalam suatu komunitas. Menurut Odum (1997) dalam Awwaluddin *et al* (2010), menyatakan bahwa status suatu kondisi dalam komunitas dapat ditentukan dengan menggunakan indeks dominansi. Untuk mengetahui apakah dalam suatu komunitas terdapat suatu jenis mangrove yang mendominasi maka dihitung dengan menggunakan rumus Indeks Dominansi Simpson, dimana rumus tersebut adalah sebagai berikut:

$$\boldsymbol{D} = \sum_{\boldsymbol{i=1}}^{\boldsymbol{S}} \left[\frac{\boldsymbol{Ni}}{\boldsymbol{N}}\right]^2$$

D = Indeks dominansi-Simpson

Ni = Jumlah individu jenis ke-i

N = Jumlah total individu

S = Jumlah jenis

Indeks Dominansi – Simpson memiliki nilai antara 0 – 1 dengan deskripsi sebagai berikut:

D = 0 berarti tidak terdapat jenis yang mendominasi jenis lainnya dalam komunitas, atau dapat dikatakan bahwa komunitas berada dalam kondisi stabil.

D = 1 berarti terdapat jenis yang mendominasi jenis lainnya dalam suatu komunitas atau dapat dikatakan bahwa komunitas berada dalam kondisi labil karena terjadi tekanan ekologis.

repository.ub.ac.id
UNIVERSITAS BRAWIJAYA

3.5.4 Analisis Regresi

Regresi digunakan untuk mengetahui hubungan antara karakteristik sedimen dengan struktur komunitas mangrove perlu dilakukan analisis regresi agar dapat terlihat apakah kedua variabel tersebut saling mempengaruhi. Menurut Wijayanto (2009), regresi adalah suatu pengukuran yang menghubungkan antara dua variabel atau lebih yang dinyatakan dalam suatu hubungan atau fungsi. Hubungan yang dimiliki oleh variabel yaitu saling mempengaruhi (sebab akibat), biasanya regresi memberikan symbol X dan Y. Simbol X biasanya dinyatakan sebagai variabel bebas, sedangkan symbol Y dinyatakan sebagai variabel tidak bebas. Rumus yang digunakan untuk menyatakan hubungan suatu variabel yaitu Y = f(X)

Regresi linier yaitu bentuk hubungan dari variabel bebas (X) maupun variabel terikat (Y) sebagai faktor berpangkat satu. Regersi linier terbagi menjadi dua, yaitu regresi linier sederhana dan regresi linier berganda. Kedua fungsi tersebut akan membentuk garis lurus (linier sederhana) dan bidang datar (linier berganda). Regresi linier sederhana memiliki rumus persamaan sebagai berikut yaitu :

$$\mathbf{Y = a + bX + \ldots + e} \quad 28$$

Sedangkan rumus persamaan regersi linier berganda yaitu :

$$\mathbf{Y = b_0 + b_1X_1 + b_2X_2 \ldots + b_pX_p + e}$$

Dimana :

Y = Kerapatan mangrove

X_1 = karakteristik fisika sedimen

X_2 = Karakteristik kimia sedimen

4. HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1 Lokasi Pengambilan Data

Kondisi alam yang mendukung tersebut menjadikan mangrove tumbuh subur di pesisir Kabupaten Probolinggo. Luas hutan mangrove Kabupaten Probolinggo mencapai 714,2 Ha dengan panjang pantai mencapai 72 km. Mangrove tersebut tersebar dibeberapa daerah pesisir Kabupaten Probolinggo, diantaranya adalah Kecamatan Tongas, Sumber Asih, Krasan, Pajarakan, Curah Sawo, Gending, Dringu , dan Paiton.

Tabel 6. Deskripsi Lokasi Pengambilan Data

Kecamatan	Titik Lokasi	Deskripsi
Tongas	N1 dan N2	Perkebunan, Pesawahan, tambak aktif, Dilewati Sungai Lawean
Sumber Asih	N3 dan N4	Perkebunan, Pesawahan, tambak tidak aktif, dilewati sungai Spaser dan terdapat sedimentasi
Gending	N5	Daerah wisata
Pajarakan	N6	Tambak garam dan budidaya bandeng

Sesuai dengan Tabel 6 lokasi pengambilan data dikategorikan kedalam beberapa daerah yang memiliki kondisi lingkungan sekitar yang berbeda, dari keseluruhan tempat pengambilan data didapat beberapa jenis mangrove mayor yang berada di daerah tersebut dapat dilihat pada Tabel 7. Selain mangrove mayor terdapat mangrove asosiasi dan tanaman *sand dune* yang terdapat pada barisan tepi. Mangrove asosiasi tersebut adalah sebagai berikut: *Calotropis gigantea* (widuri), *Acanthus ilicifolius* (jeruju), *Hibiscus tiliaceus*, *Ipomoea prescaprae* (katang-katang), *Sesuvium portulacastrum* (krokot, *Spinifex littoreus* (gulung-gulung) dan *Terminalia catappa* (ketapang). Dari keseluruhan stasiun pengambilan data kondisi sedimen cenderung berlumpur dengan mangrove yang mendominasi jenis *Avicennia sp.* dan *Rhizophora sp.* Menurut Noor (2006)

repository.ub.ac.id
UNIVERSITAS BRAWIJAYA

sebagian besar dari jenis mangrove dapat tumbuh dengan baik dikondisi tanah berlumpur, terutama di daerah dimana endapan lumpur terakumulasi, substrat lumpur ini baik untuk mangrove jenis *Rhizophora mucronata dan Avicennia alba*.

Tabel 7. Spesies Mangrove Mayor di Pesisir Kabupaten Probolinggo

No.	Spesies	Famili	Nama Lokal
1	*Avicennia alba*	Avicenniaceae	Api-Api
2	*Avicennia marina*	Avicenniaceae	Api-Api
3	*Bruguiera gymnorrhiza*	Rhizophoraceae	Lindur
4	*Bruguiera parviflora*	Rhizophoraceae	Lindur
5	*Rhizophora apiculata*	Rhizophoraceae	Bakau Merah
6	*Rhizophora mucronata*	Rhizophoraceae	Bakau
7	*Rhizophora stylosa*	Rhizophoraceae	Bakau
8	*Sonneratia alba*	Sonneratiaceae	Bogem
9	*Xylocarpus granatum*	Meliaceae	Nyirih

4.2 Struktur Mangrove

4.2.1 Kerapatan Jenis Mangrove

Hasil dari pengolahan data didapatkan kerapatan mangrove di daerah Pesisir Kabupaten Probolinggo memiliki kerapatan yang bervariasi pada setiap titik pengambilan data. Untuk kerapatan tertinggi berada di lokasi N4 yang berada di kecamatan Sumber Asih, dengan kerapatan sebesar 4750 Ind/Ha. Kerapatan tersebut tergolong kedalam kriteria sangat baik, sedangkan untuk kerapatan terendah berada pada lokasi N5 yang berada di Kecamatan Gending dengan kerapatan sebesar 680 Ind/Ha yang tergolong kedalam kriteria jarang, untuk lebih memperjelas kerapatan mangrove pada setiap titik pengambilan data dapat dilihat pada Tabel 8. Kriteria kerapatan tersebut sesuai dengan Baku Kerusakan Mangrove yang diterbitkan melalui Keputusan Menteri negara Lingkungan Hidup No: 201 Tahun 2004, yang menyatakan sebagai mana disebutkan dalam Tabel 9.

repository.ub.ac.id
UNIVERSITAS BRAWIJAYA

Tabel 8. Kerapatan Mangrove Pada Setiap Titik Pengambilan Data

TITIK LOKASI	KECAMATAN	KERAPATAN
N1	Tongas	1450
N2	Tongas	2396
N3	Sumber Asih	888
N4	Sumber Asih	4750
N5	Gending	680
N6	Pajarakan	1154

Tabel 9. Kriteria Baku Kerusakan Mangrove

Kriteria		Penutupan (%)	Kerapatan (Pohon/ha)
Baik	Sangat Baik	≥ 75	≥ 1500
	Sedang	≥ 50 - < 75	≥ 1000 - < 1500
Rusak	Jarang	< 50	< 1000

Sumber: Keputusan Menteri Negara Lingkungan Hidup. No : 201 Tahun 2004

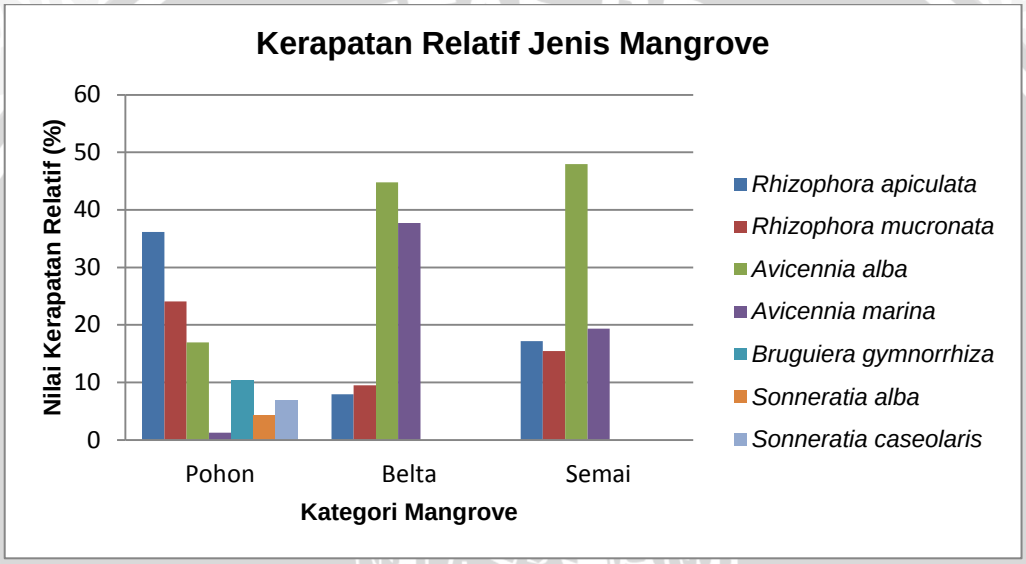
Hasil dari pengolahan data mangrove didapat kerapatan jenis mangrove di Kabupaten Probolinggo didominasi oleh jenis *Avicennia alba*. Kerapatan terbesar untuk kategori pohon yaitu sebesar 2100 Ind/Ha untuk jenis *Rhizophora apiculata,* sedangkan untuk kategori belta didominasi oleh jenis *Avicennia alba* sebesar 4514 Ind/Ha dan untuk kerapatan kategori semai didominasi oleh jenis *Avicennia alba* sebesar 37143 Ind/Ha (Lihat Tabel 10). Kerapatan jenis turut dipengaruhi oleh kondisi mangrove pada area pengambilan data, apakah ekosistem mangrove tersebut tergolong alami ataukah hasil rehabilitasi.

Tabel 10. Kerapatan Jenis pada Setiap Kategori Pertumbuhan

Jenis	Pohon (Ind/Ha)	Belta (Ind/Ha)	Semai (Ind/Ha)
Rhizophora apiculata	2100	800	13333
Rhizophora mucronata	1400	960	12000
Avicennia alba	986	4514	37143
Avicennia marina	75	3800	15000
Bruguiera gymnorrhiza	600	0	0
Sonneratia alba	250	0	0
Sonneratia caseolaris	400	0	0

repository.ub.ac.id
UNIVERSITAS BRAWIJAYA

Kerapatan relatif jenis mangrove seperti yang dijelaskan pada Gambar 5 didapat bahwa mangrove jenis *Rhizophora apiculata* memiliki nilai paling besar pada kategori pohon (*tree*) dengan Nilai Kerapatan Relatif sebesar 36,14%. Pada kategori belta (*sapling*) jenis *Avicennia alba* memiliki Nilai Kerapatan Relatif yang besar dengan persentase sebesar 44,81%. Untuk kategori semai (*Seedling*) jenis *Avicennia alba* masih memiliki Nilai Kerapatan Relatif paling besar dengan persentase sebesar 47,94%.



Gambar 5. Kerapatan Relatif Jenis Mangrove

4.2.2 Frekuensi Jenis

Hasil dari pengolahan data didapatkan bahwa frekuensi jenis mangrove tertinggi ada pada jenis *Avicennia alba* yang memiliki nilai terbesar pada setiap kategori pohon, belta dan bibit, dengan besaran nilai yang sama pada setiap kategorinya yaitu sebesar 0,67. Nilai tersebut menandakan bahwa mangrove jenis *Avicennia alba* lebih sering dijumpai pada setiap lokasi pengambilan data. Selain itu mangrove jenis *Rhizophora mucronata* juga sering dijumpai dengan nilai frekuensi jenis mencapai 0,56 pada kategori pohon sedangkan untuk

kategori belta dan bibit nilainya relatif sama yaitu sekitar 0,33 (Lihat Tabel 11). Frekuensi jenis dapat menentukan sebaran dari suatu jenis mangrove pada area pengamatan.

Tabel 11. Nilai Frekuensi Jenis Pada Setiap Kategori Pertumbuhan

JENIS MANGROVE	KATEGORI POHON	KATEGORI BELTA	KATEGORI BIBIT
Rhizophora apiculata	0.33	0.22	0.22
Rhizophora mucronata	0.56	0.33	0.33
Avicennia alba	0.67	0.67	0.67
Avicennia marina	0.11	0.44	0.44
Bruguiera gymnorrhiza	0.11	0	0
Sonneratia alba	0.11	0	0

4.2.3 Penutupan Jenis

Penutupan jenis mangrove kategori di sepanjang pesisir Kabupaten Probolinggo dapat dilihat pada Tabel 12. Jenis mangrove *Rhizophora apiculata* memiliki nilai tertinggi pada kategori pohon untuk penutupan jenis mangrove dengan nilai penutupan sebesar 1865,88 cm^2 dan nilai terendah jatuh pada mangrove jenis *Avicennia marina.* Pada kategori belta penutupan jenis dengan nilai tertinggi yaitu jatuh pada mangrove jenis *Rhizophora mucronata* dengan nilai penutupan jenis sebesar 55,48 cm^2 . Pada kategori bibit atau semai yang memiliki nilai penutupan jenis tertinggi adalah mangrove dengan jenis *Avicennia alba* dan *Rhizophora mucronata* masing-masing memiliki nilai 0,969 cm^2 dan 0,824 cm^2

Kategori pohon memiliki nilai penutupan jenis yang dominan dibandingkan dengan kedua kategori lainnya, hal tersebut lebih dipengaruhi oleh ukuran diameter individu. Pada kategori pohon ukuran diameter sangat besar, sehingga mempengaruhi nilai dari penutupan jenis mangrove. berbeda jauh dengan kategori belta dan semai yang memiliki ukuran diameter jauh lebih kecil.

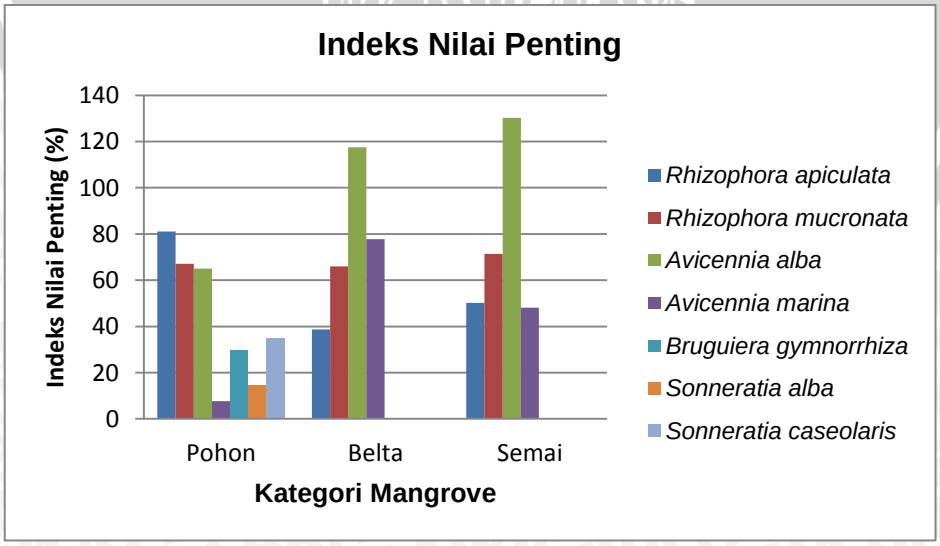
repository.ub.ac.id
UNIVERSITAS BRAWIJAYA

Tabel 12. Penutupan Jenis Pada Setiap Kategori Pertumbuhan

Jenis	Pohon (Cm^2)	Belta (Cm^2)	Semai (Cm^2)
Rhizophora apiculata	1865.88	26.5403	0.45117
Rhizophora mucronata	1070.57	55.4777	0.82373
Avicennia alba	1053.31	49.6421	0.96895
Avicennia marina	71.8551	20.373	0.04896
Bruguiera gymnorrhiza	894.904	0	0
Sonneratia alba	326.553	0	0
Sonneratia caseolaris	1111.86	0	0

4.2.4 Indeks Nilai Penting

Menurut Bengen (2001) nilai penting dapat memberikan suatu gambaran mengenai pengaruh atau peranan suatu jenis tumbuhan mangrove dalam komunitas mangrove. Indeks Nilai Penting memiliki rentang nilai 0% sampai dengan 300%. Jenis mangrove *Rhizophora apiculata* memiliki indeks nilai penting tertinggi untuk kategori pohon dengan persentase nilai sebesar 137,86%. Sedangkan untuk kategori belta dan semai Nilai Penting tertinggi dimiliki oleh jenis mangrove *Avicennia alba* dengan persentase nilai untuk kategori belta sebesar 111,73% sedangkan untuk kategori semai memiliki persentase nilai sebesar 130,20% (lihat Gambar 6.).



Gambar 6. Indeks Nilai Penting (INP)

Indeks nilai penting (INP) digunakan untuk menentukan dominasi suatu jenis mangrove terhadap jenis mangrove lainnya atau dapat disebut juga nilai penting menggambarkan kedudukan ekologis suatu jenis didalam komunitas, dengan demikian dapat disimpulkan bahwa sepanjang pesisir Kabupaten Probolinggo didominasi oleh jenis mangrove *Rhizophora apiculata* untuk kategori pohon dan *Avicennia alba* untuk kategori belta dan semai.

4.2.5 Keanekaragaman Jenis

Setelah dilakukan perhitungan dengan menggunakan rumus Shannon-Wiener tersebut didapat Indeks Keanekaragaman Jenis mangrove di daerah Kabupaten Probolinggo dengan hasil sebagaimana pada Tabel 13.

Tabel 13. Keanekaragaman Jenis Pada Setiap Kategori Pertumbuhan

Kategori	H'
Pohon	1.401789982
Belta	1.023911141
Bibit	1.076793402

Menurut Barbour et al. (1987) dalam Ningsih (2008) tingkat keanekaragaman vegetasi dapat ditentukan berdasarkan nilai indeks keanekaragaman jenis (H') dengan kriteria sebagai berikut : Tinggi jika H' > 3, Sedang jika 2 < H' < 3 dan Rendah jika 0 < H'< 2.

Dengan mengacu pada kriteria tersebut dapat disimpulkan mangrove di Daerah Pesisir Kabupaten Probolinggo tergolong dalam kriteria rendah dalam setiap kategori pertumbuhannya. Hal tersebut terjadi karena banyak faktor yang mempengaruhinya, baik faktor lingkungan maupun manusia. Pesisir Kabupaten Probolinggo tergolong kedalam kategori *intertidal distribution.* Mangrove jenis *Avicennia* tersebar secara alami, hal tersebut dapat dilihat dari tidak meratanya

pola persebaran jenis mangrove ini. *Avicennia* bisa terdapat diatara komunitas mangrove jenis *Rhizophora* ataupun berada pada bagian belakang menyatu dengan mangrove asosiasi, hal itu dikarenakan mangrove jenis *Avicennia* persebarannya dibantu dengan pasang surut dari air laut.

Faktor fisik yang turut membentuk struktur mangrove di Daerah Kabupaten Probolinggo, menurut Duke *et al* (1998), faktor yang mempengaruhi keanekaragaman dan distribusi mangrove yang termasuk dalam kategori *Intertidal Distributional* yang terdiri dari:

- Pengaruh fisiologi profil pasang surut.
- Fauna asosiasi sepanjang profil pasang surut.
- Kemampuan sebaran dan tegakan disepanjang profil pasang surut.
- Tegakan, persaingan dan efek cahaya disepanjang profil pasang surut.
- Dukungan strukutur disepanjang profil pasang surut.

4.2.6 Dominansi Jenis

Setelah dilakukan perhitungan dengan menggunakan rumus Simpson didapatkan hasil Indeks Dominansi di daerah Pesisir Kabupaten Probolinggo, adalah sebagaimana yang ditunjukkan pada tabel 14.

Tabel 14. Hasil Perhitungan Indeks Dominansi Simpson.

Kategori	Dominansi Jenis (D)
Pohon	0.718
Belta	0.569
Semai	0.567

Dominansi jenis turut mempengaruhi keanekaragaman jenis mangrove yang ada di daerah pengambilan data, apabila ada jenis mangrove tertentu mendominasi di daerah tersebut maka keanekaragaman jenis mangrove di

daerah tersebut akan rendah. Sesuai dengan tabel tersebut didapat bahwa Dominansi Spesies di daerah pesisir Kabupaten Probolinggo berkisar antara 0.567 – 0.718. Menurut Odum (1996) dalam Lihawa *et al* (2013) komunitas mangrove dengan indeks antara ≥ 0.50 sampai ≤ 0.75 tergolong dalam keanekaragaman sedang. Secara keseluruhan dari semua kategori tingkat pertumbuhan mangrove, daerah Pesisir Kabupaten Probolinggo memiliki tingkat dominansi dalam kategori sedang dimana nilai tertinggi berada pada tingkat pertumbuhan pohon dengan nilai 0.718. Secara keseluruhan tingkat dominansi tergolong kedalam kategori sedang, dan terdapat jenis mangrove tertentu yang hampir mendominansi.

4.3 Kualitas Lingkungan Mangrove

4.3.1 Kandungan Bahan Organik Sedimen

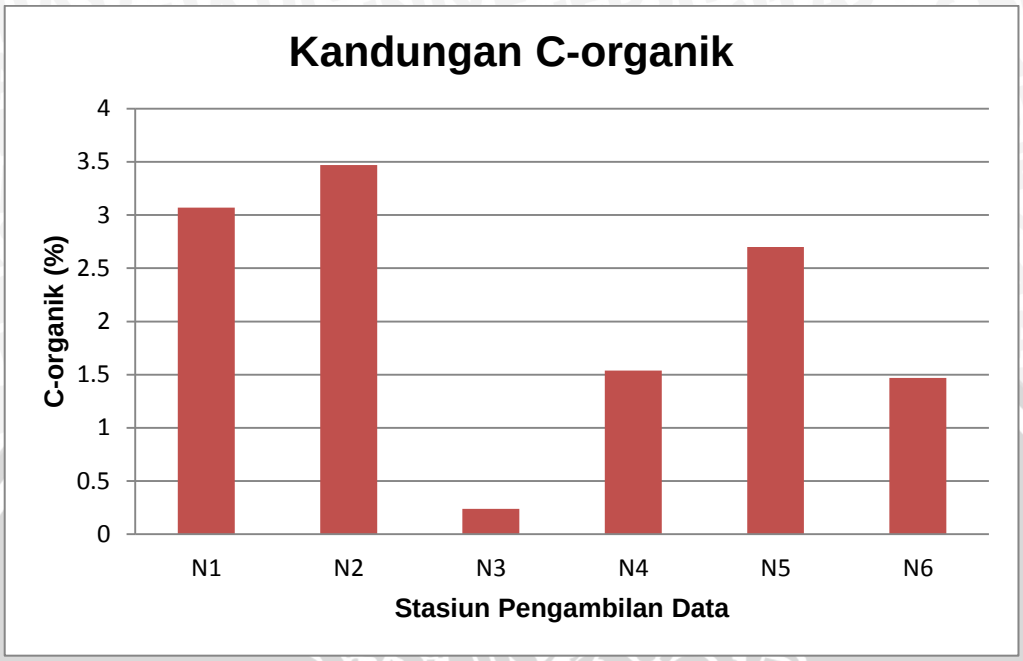
Pengujian terhadap parameter kimia sedimen meliputi C organik N total dan P, sedangkan untuk parameter fisika sedimen hanya dilakukan pengukuran terhadap tekstur sedimen. Hasil dari analisis terhadap sampel sedimen untuk parameter kimia dan parameter fisika dapat dilihat pada Lampiran 5.

4.3.1.1 C-Organik Sedimen

Hasil dari pengukuran C-organik sedimen di ekosistem mangrove Pesisir Kabupaten Probolinggo, berkisar antara 0.24 % - 3.47 %, dengan nilai rata – rata dari ke enam stasiun pengambilan data sebesar 2.08 %. Kandungan C-organik terbesar berada pada lokasi N2 dengan rata-rata kandungan C-organik sebesar 3.47 %, sedangkan untuk kandungan C-organik terendah terdapat pada lokasi N3 dengan rata – rata kandungan C-organik sebesar 0.24 %, untuk mengetahui

repository.ub.ac.id
UNIVERSITAS BRAWIJAYA

nilai kandungan C-organik pada setiap stasiun pengambilan data dapat dilihat pada Gambar 7.



Gambar 7. Hasil pengukuran kandungan C-organik setiap stasiun

C-organik yang terkandung dalam sedimen berhubungan dengan jenis atau tekstur dari sedimen tersebut, dimana jika ada perbedaan dari tekstur sedimen, maka kandungan dari C-organiknya akan berbeda juga. Menurut Juwana (2005), unsur C, N dan P merupakan unsur yang utama dalam produksi zat organik, akan tetapi unsur karbon (C) tersedia secara melimpah di dalam laut dibandingkan dengan unsur lainnya. Kandungan C-organik pada perairan estuari berkisar antara 1-5 %.

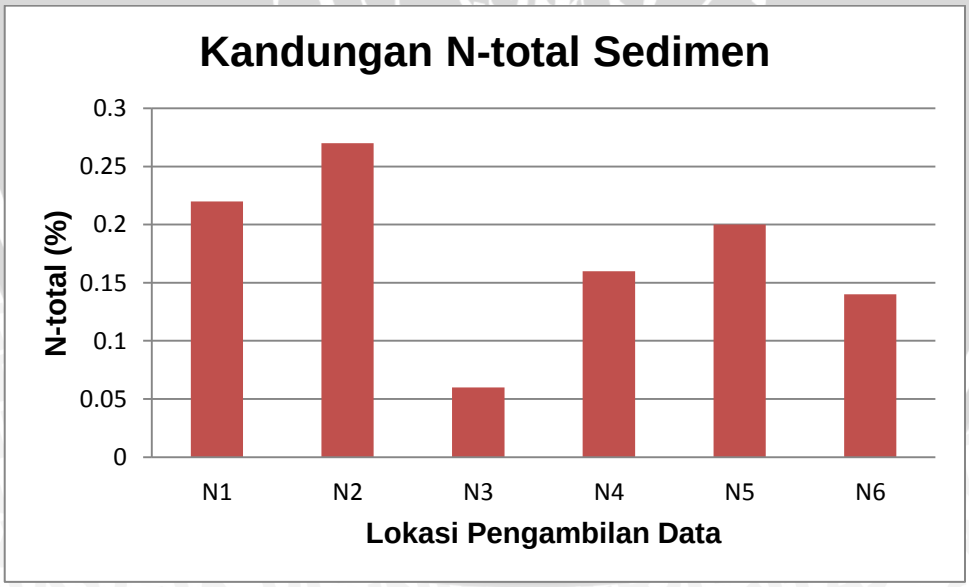
Kandungan C-organik yang tinggi berhubungan dengan kerapatan mangrove yang baik, dimana jika C-organik tinggi maka dapat di simpulkan bawa kerapatan mangrove dalam kondisi sangat baik. Hal tersebut dikarenakan C-organik dalam sedimen mangrove kontribusi terbesarnya berasal dari dekomposisi serasah mangrove. Kandungan C-organik yang tinggi berhubungan

dengan terdekomposisinya serasah mangrove yang ada dan mengendap di dasar perairan (Chairunnisa,2004).

4.3.1.2 Nitrogen Total (N-total) sedimen

Nitrogen merupakan faktor pembatas dalam produktifitas di perairan. Nitrogen dalam lingkungan perairan biasanya berbentuk gas nitrit (NO2) dan nitrat (NO3) (Suryani,2006), dalam daur nitrogen tumbuhan seperti mangrove menyerap nitrogen anorganik untuk kemudian dirubah kedalam protein, yang dapat dimanfaatkan oleh hewan, kemudian jaringan yang mati dimanfaatkan oleh beberapa bakteri termasuk juga bakteri pengikat nitrogen (Juwana, 2005).

Setelah melakukan analisis terhadap sedimen dari beberapa titik pengambilan data di Pesisir Kabupaten Probolinggo, didapatkan kisaran kandungan N-total sebesar 0.05% - 0.27 %, dengan nilai rata-rata dari seluruh titik pengambilan data sebesar 0.18 % (Lihat Gambar 8).



Gambar 8. Hasil pengukuran kandungan N-total sedimen setiap stasiun

Dari gambar di atas kandungan N-total pada masing-masing stasiun pengambilan data menunjukan nilai yang bervariasi. Menurut Syekhfani (1997),

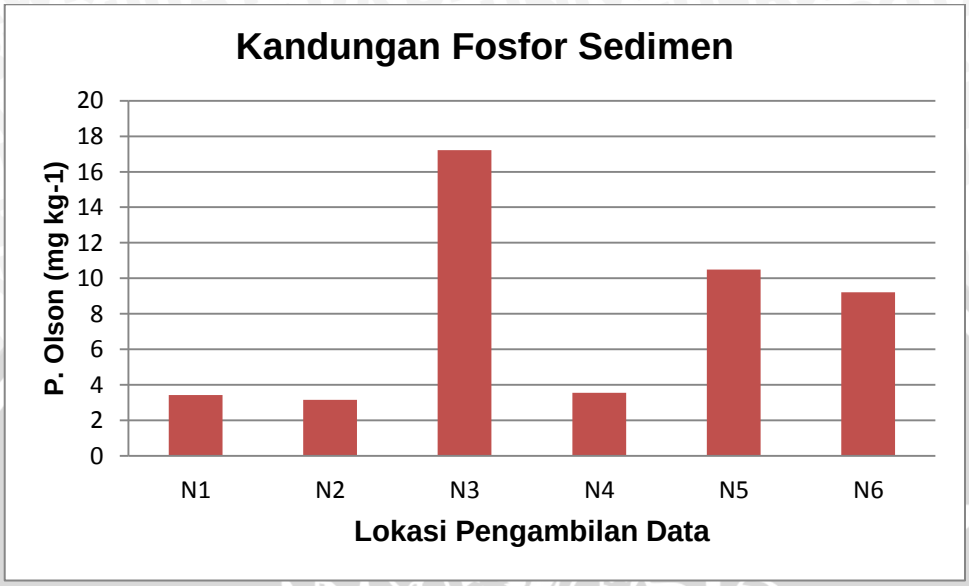
kandungan nitrogen apabila nilai <0.1 % sangat rendah, nilai 0.1 % - 0.2 % rendah , nilai 0.2 % - 0.5 % sedang, nilai 0.5 % - 1.0 % tinggi dan nilai > 1.0 % sangat tinggi. Sesuai dengan pernyataan tersebut dapat disimpulkan bahwa nilai N-total di lokasi N3 tergolong sangat rendah karena hanya memiliki nilai 0.06 %, kemudian untuk lokasi N4, N5 dan N6 masuk dalam kategori rendah dengan nilai masing-masing stasiun sebesar 0.16 %, 0.20 % dan 0.14 %. Sedangkan untuk lokasi N1 Dan N2 tergolong dalam kategori sedang dengan nilai masing-masing stasiun sebesar 0.22 % dan 0.27%.

Nitrogen merupakan nutrien utama bagi pertumbuhan mangrove, menurut Hardjowiguno (1992), nitrogen merupakan nutrien berupa protein, pembentukan protein tersebut dapat memperbaiki pertumbukan dari vegetasi mangrove, dimana dengan Nitrogen yang cukup daun mangrove akan lebih hijau. Kondisi nitrogen rata-rata didaerah penelitian tergolong kecil yaitu seitar 0.18 %, dengan demikian sumbangan nutrien berupa nitrogen kedalam lingkungan mangrove relatif rendah.

4.3.1.3 Fosfor Sedimen (P. Olsen)

Hasil dari pengukuran fosfor pada sedimen mangrove dilakukan dengan menggunakan metode Olsen. Dari pengukuran fosfor didapatkan hasil antara 3.00 – 17.22 mg kg-1, dengan rata-rata kandungan fosfor pada semua stasiun pengambilan data sebesar 7.84 mg kg-1. Dari keseluruhan tempat pengambilan data didapat bahwa kandungan fosfat terendah berada di stasiun N1, N2 dan N4 dengan nilai masing-masing stasiun 3.42, 3.16 dan 3.55 mg kg-1. Sedangkan untuk kandungan fosfor tertinggi berada pada stasiun N3 dengan nilai sebesar 17.22 mg kg-1. (Lihat Gambar 9). Nilai Fosfat untuk lokasi N3 lebih tinggi daripada lokasi lainnya, hal tersebut dipengaruhi oleh lokasi N3 yang berada

dekat dengan muara sungai, menurut Effendi (2003) sumber antropogenik fosfor adalah berasal dari limbah industri dan domestik, sumbangan dari daerah pertanian yang menggunakan pupuk yang terbawa oleh aliran sungai.



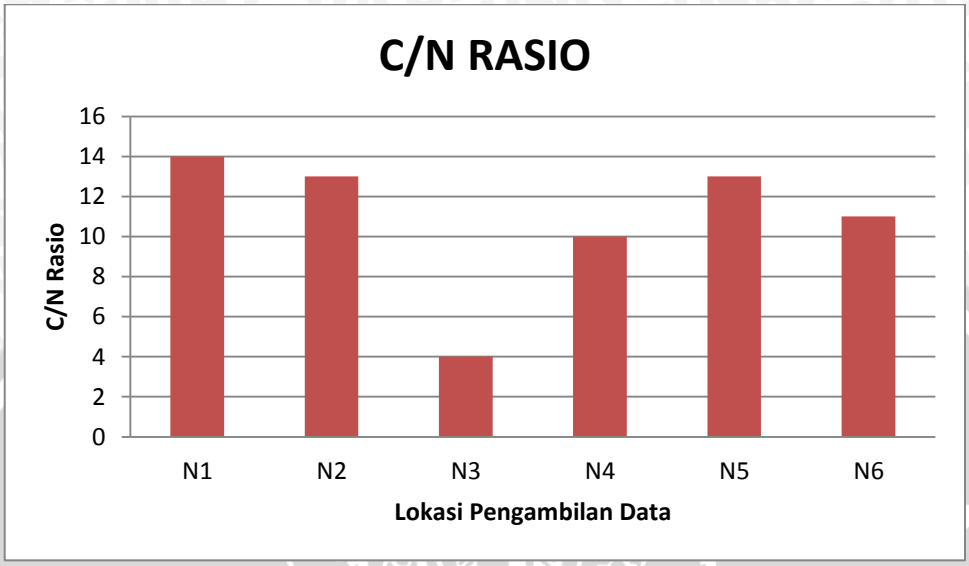
Gambar 9. Hasil pengukuran kandungan Fosfor sedimen setiap stasiun

Fosfor terdapat dilaut dalam beberapa keadaan. Fosfor sebagian terdapat pada senyawa organic seperti protein dan gula, sebagian terdapat dalam butir - butir kalsium fosfat (CaPO4) dan besi fosfat (FePO4) anorganik dan sebagian terlarut sebagai fosfat anorganik, kadar rata-rata fosfor di dalam lauat adalah sebesar 70 mikrogram/L (0.07 ppm), (Juwana, 2005). Dari data yang didapat nilai Fosfor berbanding terbalik dengan unsur organik lainnya.

4.3.1.4 C/N Rasio

C/N Rasio merupakan faktor yang penting dalam pembentukan bahan organik di lingkungan mangrove. Dari hasil C/N Rasio didapatkan hasil dengan nilai antara 4 – 14, dengan nilai tertinggi berada di lokasi N1 dengan nilai 14 sedangkan untuk nilai terendah berada pada lokasi N3. Jika dilihat dari data yang ada C/N Rasio dipengaruhi oleh tekstur sedimen mangrove (Lihat Gambar 10).

Kondisi C/N Rasio rendah, antar 4 – 10 umumnya bersumber dari laut yang berasal dari alga dan terdekomposisi oleh bakteri, sedangkan untuk untuk rasio yang lebih tinggi bersumber dari daratan.



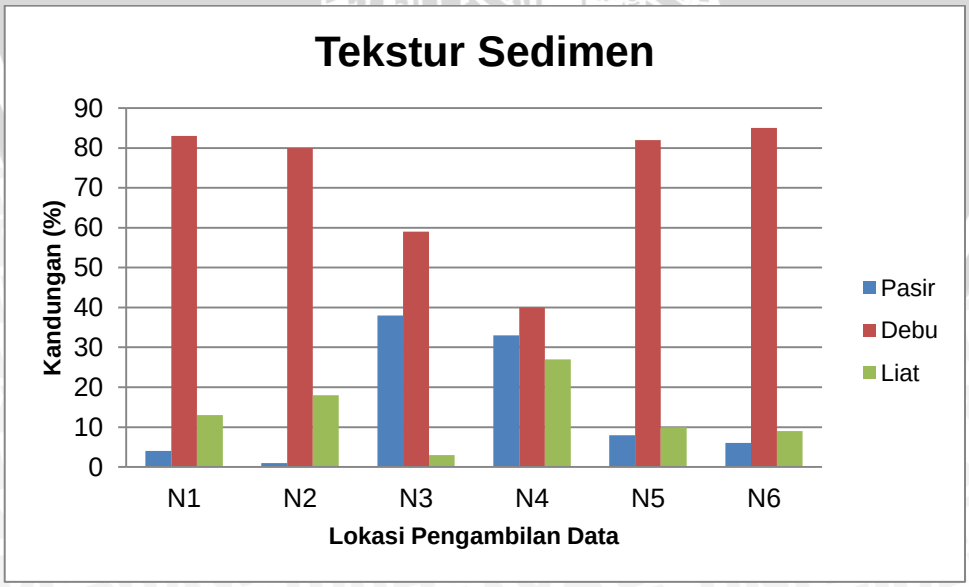
Gambar 10. Hasil Pengukuran C/N Rasio

Jika dilihat dari data yang ada jika persentase debu memiliki nilai tinggi maka hasil dari C/N Rasio akan menjadi besar, hal tersebut dipengaruhi oleh serasah mangrove yang terdegradasi dengan baik, hal tersebut menggambarkan kandungan bahan organik yang tinggi. Jika konsentrasi pasir memiliki nilai yang besar maka nilai C/N Rasio menjadi kecil dan kandungan bahan organik menjadi menjadi kecil. Menurut Wulan *et al.* (2009), Rasio C:N yang rendah (kandungan unsur N yang tinggi) akan meningkatkan nitrogen sebagai amonium yang dapat menghalangi perkembangbiakan bakteri. Sedangkan rasio C:N yang tinggi (kandungan N yang relatif rendah) akan menyebabkan proses degradasi berlangsung lebih lambat karena nitrogen akan menjadi faktor penghambat. C/N rasio yang tinggi menggambarkan bahwa serasah dari mangrove terdegradasi dengan baik, sedangkan jika C/N rasio rendah menggabarkan bahwa serasah mangrove tidak terdegradasi dengan baik.

4.3.2 Tekstur Sedimen

Berdasarkan hasil analisis laboratorium didapatkan hasil bahwa dari keenam sampel yang diambil lima diantaranya tergolong kedalam jenis lempung berdebu, kecuali pada stasiun N4 yang berjenis Lempung. Sedimen dengan tekstur lempung memiliki permukaan yang luas dan memiliki kemampuan yang tinggi dalam menyerap bahan organik (Afu, 2005).

Hampir disemua stasiun memiliki karakteristik jenis sedimen yang sama. Hal tersebut dibuktikan dengan unsur penyusun sedimen yang tidak berbeda jauh dimana pada lokasi N1, N2, N5 dan N6 unsur penyusun sedimen yang mendominasi adalah debu dengan persentase antara 80% – 85%, Liat memiliki persentase antara 9% - 18%, dan untuk unsur penyusun terakhir berupa pasir memiliki persentase antara 1% - 8%. Pada stasiun N3 dengan jenis sedimen lempung berdebu tersusun berdasarkan komposisi pasir 38%, debu 59% dan liat 3%, sedangkan untuk stasiun dengan jenis sedimen yang berbeda dari kelima stasiun yang lainnya N4 cenderung memiliki jenis sedimen lempung, dengan komposisi pasir 33%, debu 40% dan lempung 27%(Lihat Gambar 11).



Gambar 11. Kandungan tekstur sedimen pada setiap stasiun

Menurut Noor *et al.* (2006) sebagian besar mangrove dapat tumbuh dengan baik pada substrat berlumpur seperti mangrove jenis *Rhizophora mucronata* dan *Avicennia marina,* jenis lain seperti *Rhizopora stylosa* tumbuh dengan baik pada substrat berpasir, atau bahkan pada pantai berbatu. Pada kondisi tertentu, mangrove dapat juga tumbuh pada daerah pantai bergambut. Kondisi substrat sebagai media untuk mangrove dapat tumbuh dipengaruhi oleh unsur yang terkandung di dalamnya. Kandungan oksigen yang tinggi dapat ditemukan pada jenis substrat berpasir dibandingkan dengan substrat berlumpur, akan tetapi substrat berlumpur cenderung memiliki kandungan bahan organik yang tinggi dibandingkan dengan substrat berpasir, (Razak, 2002).

4.3.3 Kualitas Perairan

Data kualitas perairan Pesisir Kabupaten Probolinggo didapat dari pengambilan data secara in-situ di 6 stasiun. Pengambilan data kualitas perairan dimulai dari pukul 08.00 WIB sampai dengan pukul 15.00 WIB. Pengambilan data dilakukan dengan melakukan tiga kali pengulangan pada setiap stasiunnya. Adapun data yang didapat di lapang disajikan pada Tabel 15.

Tabel 15. Kualitas perairan di stasiun pengambilan data

PARAMETER	pH	Suhu	Salinitas	DO
N1	7.12	29	22	7.6
N2	7.09	29	22	6.4
N3	7.16	32	25	6.4
N4	7.24	31	25	6.78
N5	7.12	30	22	6.34
N6	7.16	30	27	6.3
Rata-Rata	**7.148333**	**30.16667**	**23.83333**	**6.636667**

4.3.3.1 Derajat Keasaman (pH)

Hasil pengukuran pH dari keseluruhan stasiun berkisar antara 7.09 ppt hingga 7.24 ppt, dengan pH rata - rata sebesar 7.15 ppt. Nilai pH tertinggi berada di lokasi N4 sebesar 7.24 ppt dan pH terendah berada di daerah N2 sebesar 7.09 ppt, dengan konsentrasi pH relatif stabil pada seluruh stasiun (Lihat Tabel 15). Perubahan pH perairan dapat berpengaruh pada biota laut yang berada di dalam ekosistem mangrove, perubahan tersebut mempunyai dampak buruk yang dirasakan baik secara langsung maupun tidak langsung.

Menurut Kaswadji (1997) dalam Nur (2004), menyatakan bahwa suatu perairan dengan pH 5.5 - 6.5 ppt dan pH yang melebihi 8.5 ppt merupakan perairan yang tidak produktif, sedangkan perairan yang memiki pH antara 7.5 - 8.5 ppt, mempunyai tingkat produktifitas yang tinggi. Nilai pH yang didapat untuk keseluruhan tempat pengambilan data termasuk kedalam kondisi lingkungan perairan yang produktif dan bersifat netral. Kondisi pH netral mendukur berlangsungnya proses daur nitrifikasi pada sedimen dan dan penyerapan unsur – unsur hara oleh tanah (Hardjowigeno,1997).

4.3.3.2 Suhu Perairan

Menurut Tabel 15 suhu perairan di Pesisir Kabupaten Probolinggo berkisar antara 29°C – 30°C, dengan rata-rata suhu dari setiap tempat pengambilan data sebesar 30.2 ^{o}C. hasil dari data suhu yang didapat bervariasi pada setiap stasiun, hal tersebut dikarenakan waktu pengambilan data yang tidak sama. Perbedaan suhu yang tidak begitu besar pada setiap lokasi pengambilan data, di karena perbedaan waktu pengambilan data, tidak begitu berpengaruh pada proses pertumbuhan mangrove, karena menurut Kusmana (1993), pertumbuhan mangrove yang baik memerlukan suhu dengan rata-rata minimal

lebih besar dari 20° C dan dengan perubahan suhu musiman tidak melebihi 5° C. Dalam proses fisiologi suhu memiliki peranan penting bagi lingkungan mangrove, terutama dalam proses fotosintesis dan respirasi tumbuhan mangrove.

Suhu dari keseluruhan tempat pengambilan data yang berkisar antara 29°C – 30°C mendukung untuk mangrove dapat tumbuh dengan baik. Kisaran suhu tersebut masih menunjang dalam proses nitrifikasi. Hal tersebut sesuai dengan pendapat Effendi (2003) bahwa bakteri nitrifikasi dapat bekerja pada suhu antara 20°C – 30°C, pada suhu kurang atau lebih dari kisaran tersebut maka kecepatan nitrifikasi akan berkurang.

4.3.3.3 Salinitas Perairan

Salinitas di perairan Pesisir Kabupaten Probolinggo berkisar antara 20 - 27 ppt, dengan salinitas rata-rata dari setiap stasiun pengambilan data sebesar 23.83 ppt. Salinitas terbesar terdapat di lokasi N6 dengan nilai sebesar 27 ppt, besarnya salinitas yang ada, dipengaruhi oleh tambak garam yang bersinggungan langsung dengan ekosistem mangrove. Salinitas terendah berada di beberapa lokasi pengambilan data yaitu N1, N2 dan N5 dengan salinitas sebesar 22 ppt salinitas tersebut dipoengaruhi oleh adanya asupan air tawar dari sungai yang berada disekitar lokasi tersebut, untuk lebih memperjelas perbedaan salinitas pada setiap stasiun dapat dilihat pada Tabel 15. Kisaran salinitas tersebut masih mendukung untuk pertumbuhan mangrove sesuai dengan pernyataan Bengen (2004) dimana habitat mangrove dapat ditemui pada salinitas 2- 22 ppt (Payau) sampai perairan asin dengan salinitas 38 ppt.

Kadar salinitas di lingkungan mangrove turut menentukan jenis mangrove yang dapat tumbuh di daerah dengan kadar salinitas tertentu, menurut Noor, *et al* (2006) menyatakan bahwa *Avicennia* memiliki toleransi salinitas tinggi, dimana

Avicennia marina dapat hidup pada kondisi salinitas yang mendekati tawar 90 ppt, *Sonneratia* biasanya ditemukan pada salinitas tanah yang mendekati salinitas air laut, kecuali pada *Sonneratia caseolaris* yang tumbuh pada salinitas 10 ppt, *Rhizophora mucronata* dan *Rhizophora stylosa* hidup pada salinitas 55 ppt, jenis Bruguiera umumnya tumbuh pada salinitas dibawah 25 ppt.

4.4.3.4 Oksigen Terlarut (DO)

Hasil pengukuran DO didapatkan nilai oksigen terlarut dengan nilai antara 6.3 - 7.6 mg/L, dengan rata - rata DO dari setiap tempat pengambilan data sebesar 6.64 mg/L. Nilai DO tertinggi terdapat dilokasi pengambilan data N1 dengan nilai DO 7.6 mg/L, dan nilai terendah mencapai 6.3 mg/L yang terdapat di daerah pengambilan data N6, untuk memperjelas perbedaan nilai DO dari setiap stasiun pengambilan data dapat dilihat grafik pada Tabel 15. Dari kondisi DO yang didapat tergolong kondisi yang sedang dengan hal tersebut di pengaruhi oleh kondisi bahan organik yang rendah berkisar antara 0.24 % - 3.47 %. Dapat dikatakan bahwa proses degradasi bahan organik berjalan dengan lambat.

Terjadinya penurunan kadar oksigen terlarut dipengaruhi oleh adanya kenaikan suhu yang terjadi di lingkungan perairan. Menurut Rumalutur (2004) dalam Lihawa *et al* (2013), menyatakan bahwa kenaikan suhu menyebabkan kandungan oksigen terlarut menjadi berkurang. Kandungan oksigen terlarut dalam air laut hampir dibutuhkan oleh semua organisme dan biota laut lainnya karena berkaitan erat dengan proses metabolisme. Selain terjadinya kenaikan suhu oksigen terlarut dipengaruhi oleh banyaknya bahan organik yang terkandung dalam sedimen, dengan tingginya bahan organik yang ada maka oksigen yang digunakan oleh mikroba untuk mendegradasi bahan organik akan bertambah.

repository.ub.ac.id
UNIVERSITAS BRAWIJAYA

4.4 Hubungan Antara Kerapatan Mangrove Dengan Sedimen

4.4.1 Hubungan Kerapatan Mangrove Dengan Karakteristik Tekstur Sedimen

Analisis terhadap data tekstur sedimen berupa persentase kandungan pasir, debu dan liat, dilakukan dengan menggunakan metode regresi linear sederhana, dimana data tersebut akan dibandingkan dengan kerapatan mangrove. Hasil dari pengolahan data tersebut dapat dilihat pada Lampiran 7

Tabel 16. Hasil dari pengolahan data antara kerapatan dan tekstur sedimen menggunakan analisis regresi linier .

Model Summary[b]

Model	R	R Square	Adjusted R Square	Std. Error of the Estimate
1	.989[a]	.978	.946	355.34467

a. Predictors: (Constant), LIAT, PASIR, DEBU

a. Dependent Variable: KERAPATAN

Menurut Tabel 16 hasil yang didapat dari pengolahan data dengan menggunakan analisis regresi linear didapatkan persamaan $y = -196.48\ x_1 - 229.54\ x_2 - 62.15\ x_3 + 22074.13$ dimana $\mathbf{x_1}$ merupakan pasir, $\mathbf{x_2}$ merupakan debu, $\mathbf{x_3}$,merupakan liat dan **y** merupakan kerapatan mangrove. dari persamaan tersebut didapatkan nilai R^2 (regresi) sebesar 0.978 atau sama dengan 98% dimana persentase yang dihasilkan tersebut memiliki arti bahwa terdapat pengaruh yang kuat antara kerapatan mangrove dengan tekstur sedimen berupa pasir, debu dan liat. Untuk menunjukkan hubungan korelasi dapat dilihat nilai koefisien korelasi dimana pada tabel ditunjukkan dengan **R.** Dari data yang telah dianalisi didapat nilai **R** sebesar 0.989 atau sama dengan 99%. Persentase tersebut menunjukkan bahwa adanya hubungan keeratan yang sangat tinggi antara kerapatan mangrove dengan karakteristik sedimen berupa pasir, debu dan liat sebesar 99% setelah dianalisis menggunakan analisis regresi linear.

repository.ub.ac.id
UNIVERSITAS BRAWIJAYA

Kondisi tekstur sedimen yang hampir sama pada seluruh stasiun pengambilan data, turut mempengaruhi kerapatan mangrove pada setiap stasiun. Sedimen mangrove yang secara keseluruhan tergolong dalam jenis lempung berdebu menjadikan mangrove jenis *Avicennia alba* dan *Rhizophora apiculata* mendominasi hampir diseluruh titik pengambilan data, dengan tingkat kerapatan jenis yang tergolong tinggi dengan kerapatan lebih dari 1500 Ind/Ha, dari tingginya kerapan dari kedua jenis mangrove tersebut menunjukkan bahwa adanya hubungan yang keeratan yang tinggi. Persentase debu yang tinggi menandakan bahwa tempat tersebut sering tergenang oleh pasang surut dalam waktu yang lama. Menurut Kusmana (1997), susunan jenis kerapatan pada hutan mangrove sangat dipengaruhi oleh susunan dari tekstur sedimen, pada substrat yang memiliki lebih banyak liatdan debu terdapat tegakan yang lebih rapat dari pada yang memiliki liat dan debu lebih sedikit.

4.4.2 Hubungan Kerapatan Mangrove Dengan Kandungan Organik Sedimen

Penggunaan metode analisis regresi bertujuan untuk mengetahui hubungan keeratan antara dua variabel atau lebih. Selain itu juga dapat digunakan untuk menunjukkan arah hubungan antara variabel dependen dan variabel independen. Menurut (2000) variabel dependen adalah variabel yang bergantung dari nilai variabel lain sedangkan variabel yang tidak bergantung dari nilai variabel lain. Hasil sebagaimana pada Tabel 17.

Hasil dari analisis regresi linear antara kerapatan mangrove dengan karakteristik kimia sedimen yang meliputi C. Organik, N. Total dan P. Olsen didapatkan persamaan $y = 3784.132\ x_1 + 51047.528\ x_2 - 237.905\ x_3 + 2696.201$ dimana $\mathbf{x_1}$ merupakan C. organik, $\mathbf{x_2}$ merupakan N. total, $\mathbf{x_3}$,merupakan P. Olsen dan **y** merupakan kerapatan mangrove. dari persamaan tersebut didapatkan nilai

R^2 (regresi) sebesar 0.873 atau sama dengan 87%. Persentase akhir yang dihasilkan tersebut menunjukkan bahwa kerapatan mangrove dan karakteristik kimia sedimen memiliki pengaruh yang tinggi sekitar 87%. Selain data regresi didapat juga hubungan korelasi dimana digambarkan dengan **R**. Menurut hasil pengolahan data didapat hubungan korelasi antara kerapatan mangrove dan karakteristik kimia sedimen sebesar 0.934 atau sama dengan 93%. Persentase tersebut menunjukkan bahwa adanya hubungan keeratan yang sangat tinggi antara kandungan kerapatan mangrove dengan karakteristik kimia sedimen sebesar 93%.

Tabel 17. Hasil dari pengolahan data antara kerapatan mangrove dengan kimia sedimen

Model Summary[b]

Model	R	R Square	Adjusted R Square	Std. Error of the Estimate
1	.934[a]	.873	.682	859.83875

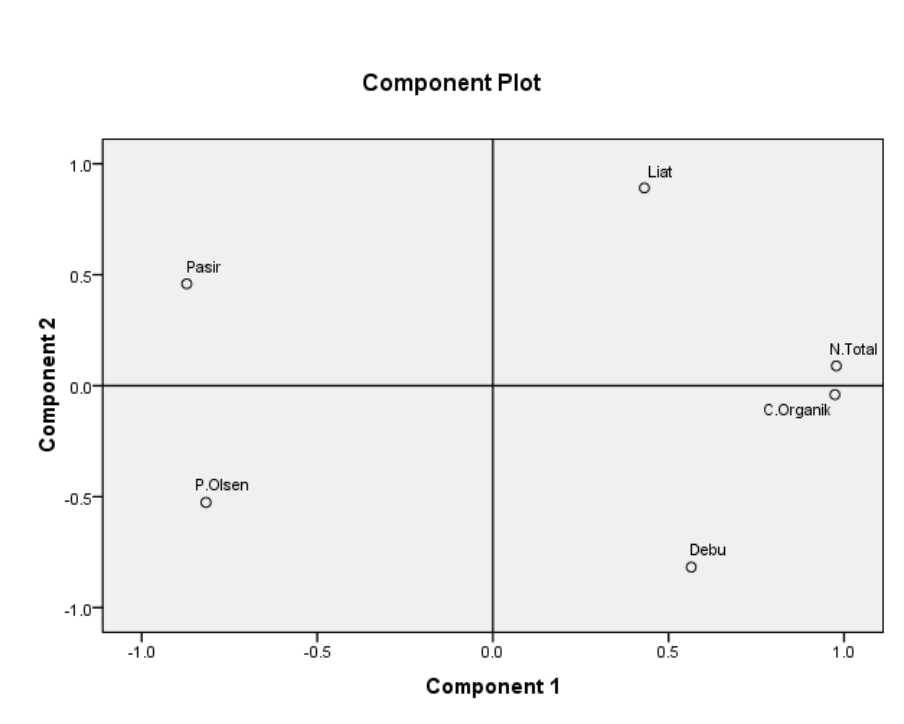
a. Predictors: (Constant), P.OLSEN, C.ORGANIK, N.TOTAL

b. Dependent Variable: KERAPATAN_MANGROVE

Kerapatan mangrove yang tinggi dapat menggambarkan kondisi kandungan organik sedimen. Kerapatan mangrove yang tinggi akan menghasilkan serasah mangrove dalam jumlah banyak. Serasah tersebut akan terdegradasi dan menghasilkan bahan organik yang tinggi juga, sesuai dengan dukungan dari kondisi lingkungan sekitar. Menurut Chairunnisa (2004) Kandungan organik yang tinggi berhubungan dengan terdekomposisinya serasah mangrove yang ada dan mengendap di dasar perairan.

4.5 Analisis Komponen Utama Karakteristik Kimia dan Fisika Sedimen

Dari Hasil pengolahan data menggunakan *Software* SPSS 17.0 didapat dua sumbu utama penyusun yang memberikan kontribusi terhadap hubungan antara karakteristik kimia dan fisika sedimen. Kedua sumbu tersebut yaitu sumbu 1 (*Component 1*) dengan akar ciri sebesar 3.837 dengan memberikan kontribusi sebesar 63.955% dan sumbu 2 (*Component 2*) dengan akar ciri sebesar 1.960 dengan kontribusi sebesar 32.673%. Kedua sumbu utama dipilih dikarenakan nilai dari akar ciri kedua sumbu tersebut berada diatas angka 1. Hubungan antara kedua sumbu dapat dilihat pada Gambar 12.



Gambar 12. Hubungan Antara sumbu 1 dan sumbu 2 dengan Variabel Karakteristik Fisika dan Kimia Sedimen

Parameter yang memiliki nilai positif di sumbu 1 yang dominan dicirikan oleh N.Total (0.978) dan C.Organik (0.974), untuk nilai negatif yang dominan dicirikan oleh Pasir (-0.872) dan P.Olsen (-0.812). Sedangkan untuk sumbu 2 dominan positif dicirikan oleh liat (0.891), untuk nilai negatif yang dominan

dicirikan oleh debu (-0.818). agar dapat memperjelas hasil dari analisis komponen utama dapat dilihat pada Lampiran 8.

Dari hasil analisis komponen utama (PCA) tersebut didapatkan hasil bahwa faktor yang memberikan kontribusi terbesar pada sumbu 1 (*component 1*) adalah parameter N.Total dan C.Organik. Pada sumbu 2 (*component 2*) faktor yang memberikan kontribusi terbesar adalah liat. Nitrat merupakan unsur hara yang berperan penting di lingkungan mangrove, dan juga sebagai nutrien utama dalam menentukan kestabilan dari ekosistem mangrove. Menurut Juwana (2005), daur nitrogen tumbuhan seperti mangrove menyerap nitrogen anorganik untuk kemudian dirubah kedalam protein, yang dapat dimanfaatkan oleh hewan, kemudian jaringan yang yang mati dimanfaatkan oleh beberapa bakteri termasuk juga bakteri pengikat nitrogen (Juwana, 2005).

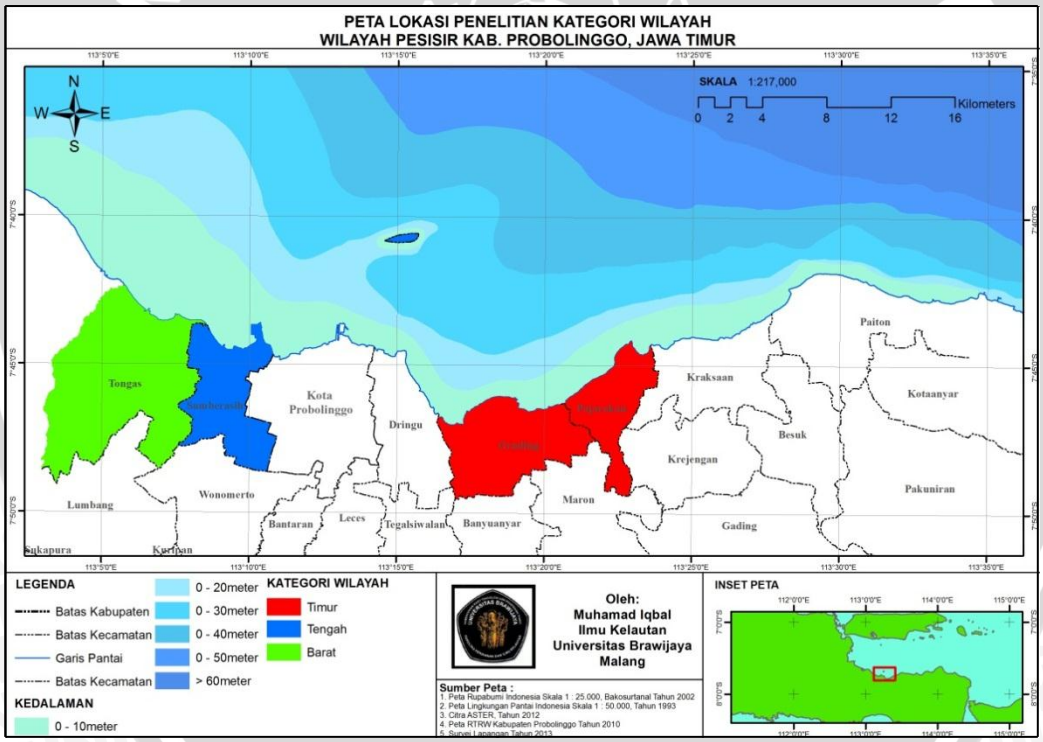
Kandungan C. Organik memiliki hubungan yang sangat erat dengan mangrove, dimana jika ekosistem mangrove yang ada berkurang maka kandungan dari C.Organik yang terdapat disekitar ekosistem mangrove akan berkurang. Menurut Donato *et al* (2012), mangrove merupakan hutan yang memiliki kandungan karbon terkaya yaitu sekitar 1023 mg/Ha, dengan terjadinya laju deforestasi mangrove menyebabkan emisi sebesar 0.02 – 0.12 Pg karbon pertahun dimana setara dengan 10% emisi dari deforestasi secara global. Kandungan C. Organik sedimen berkaitan dengan terdekomposisi nya serasah yang ada di lingkungan mangrove, semakin banyak serasah mangrove yang terdekomposisi maka semakin besar kandungan organik yang terkandung.

Liat memiliki nilai kontribusi terbesar di sumbu kedua, hal tersebut tidak terlepas dari sifat dari tekstur liat yang memiliki pori-pori mikro. Liat memiliki permukaan yang luas dan bermuatan listrik yang meberikan kemampuan untuk mengikat unsur hara.Hal ini sesuai pendapat Forth (1988), yang menyatakan

bahwa kapasitas berbeda untuk menahan air dan unsur hara melawan tarikan grafitasi yang merupakan ciri utama liat.

4.6 Potensi Ekosistem Mangrove Pada Setiap Kategori Wilayah

Karakteristik ekosistem mangrove di pesisir Kabupaten Probolinggo digambarkan dalam pembagian wilayah penelitian. Pembagian wilayah bertujuan untuk mendapatkan karakteristik ekosistem mangrove pada setiap kategoti daerahnya. Dari seluruh lokasi titik pengambilan data, dibagi kedalam tiga kategori wilayah yang terdiri dari wilayah barat, wilayah tengah dan wilayah timur (Lihat Gambar 13).



Gambar 13. Pembagian Lokasi Penelitian Per Kategori Wilayah

Wilayah Barat terdiri dari lokasi pengambilan data N1 dan N2 yang masih berada dalam satu daerah yaitu Kecamatan Tongas. Wilayah Tengah terdiri dari lokasi pengambilan data N3 dan N4 yang berada di daerah Kecamatan Sumber Asih. Wilayah Timur terdiri dari Lokasi pengambilan data N5 yang berada di

Kecamayan Gendingn dan lokasi pengambilan data N6 yang berada di kecamatan Pajarakan, untik melengkapi dan mempermudah dalam memahami data maka disajikan tabel dan grafik pada Lampiran 6.

4.6.1 Kategori Wilayah Barat

Wilayah Barat memiliki keadaan mangrove yang sangat baik. Menurut hasil pengamatan wilayah ini merupakan daerah rehabilitasi mangrove, dapat dilihat tegakan mangrove yang mendominasi dari jenis *Rhizophora apiculata* dengan jarak penanaman yang teratur dengan kerapatan mencapai 3300 Ind/Ha akan tetapi terdapat mangrove yang tumbuh secara alami dengan jenis *Avicennia alba,* yang tumbuh dengan baik dan masih tergolong kedalam kategori *belta* dengan kerapatan yang cukup tinggi mencapai 4200 Ind/Ha. Wilayah Barat memiliki keanekaragaman jenis yang rendah karena terdapat dominasi yang sedang.

Kondisi mangrove tersebut dipengaruhi oleh keadaan geomorfologi berupa sedimen yang dominan lumpur, dimana hampir secara keseluruhan didominasi oleh tekstur lempung bedebu, yang menandakan serasah yang terdegradasi dengan baik yang ditandai dengan tingginya partikel debu. Bahan organik diwilayah ini tergolong tinggi dibandingkan dengan wilayah lainnya. Dengan C. Organik sebesar 3.27 %, N total sebesar 0.25 %, P. Olsen sebesar 3.29 mg kg-1 dan C/N ratio sebesar 14, kandungan organik tersebut tergolong sedang, dan masih mendukung untuk pertumbuhan mangrove .

Mangrove di Wilayah Barat memiliki tekanan dari lingkungan sekitarnya. Tekanan tersebut berasal dari kegiatan manusia seperti pertambakan, pesawahan dan pemukiman, akan tetapi jika dilihat dari kondisi mangrove rehabilitasi yang dapat tumbuh dengan baik hingga mencapai tinggi lebih dari 15 m. Dapat dikatakan bahwa daerah tersebut memiliki daya dukung yang baik

untuk kedepannya. Dengan daya dukung yang baik kedepannya Wilayah Barat dapat dikembangkan menjadi daerah rehabilitasi, akan tetapi dengan mengatasi tekanan-tekanan yang ada seperti pemanfaatan tambak yang ada menjadi tambak alami (*silvo-fishery*) sehingga membantu meminimalisir tekanan – tekanan lingkungan yang ada.

4.6.2 Kategori Wilayah Tengah

Wilayah Tengah memiliki keadaan mangrove yang sangat baik. Menurut hasil pengamatan terdapat beberapa titik daerah yang telah direhabilitasi, akan tetapi mangrove jenis *Avicennia alba* yang tumbuh secara alami dan mendominasi untuk keseluruhan kategori pertumbuhan, menunjukkan daerah tersebut masih dalam kondisi alami, *Avicennia alba* memiliki kerapatan jenis untuk kategori pohon 2200 Ind/Ha, kategori belta 11200 Ind/Ha dan semai sebesar 40000 Ind/Ha, dengan keanekaragaman jenis yang rendah dan teradap dominansi yang sedang.

Keadaan sedimen di dominasi oleh lumpur dengan tekstur berupa lempoung berdebu, dari hasil analisis didapat wilayah ini kondisi tekstur sedimen sangat berbeda dengan wilayah lainnya karena memiliki kandungan pasir yang tinggi, dikarenakan wilayah ini dipengaruhi oleh sedimentasi tinggi yang berasal dari muara Sungai Sepaser. Laju sedimentasi yang tinggi tersebut turut mempengaruhi kondisi organik sedimen yang tergolong rendah dengan kandungan organik sebagai berikut C. Organik memiliki nilai sebesar 0.89 %, N. Total sebesar 0.11 %, P. Olsen sebesar 10.39 mg kg-1 dan C/N ratio sebesar 7. Kondisi bahan organik yang rendah turut mempengaruhi tingkat kesuburan wilayah tersebut. Wilayah Timur cenderung memiliki daya dukung kawasan yang jelek, dikarenakan adanya tekanan berupa sedimentasi, kesuburan dan tekanan

dari kegiatan manusia. Melihat kerapatan mangrove yang tinggi pada setiap kategori pertumbuhan, vegetasi mangrove diwilayah timur masih dapat dimanfaatkan sebagai daerah sabuk hijau pantai, sesuai dengan Undang – Undang nomor 41 tahun 1999 tentang kehutanan yang mengharuskan sekurang – kurangnya 200 meter dari tepi mata air dan kiri kanan sungai di daerah rawa harus terlindungi yang berguna sebagai sabuk hijau pantai.

4.6.3 Kategori wilayah Timur

Wilayah Timur yang berada di dua lokasi yang berbeda yaitu daerah Gending dan Pajarakan. Mangrove dengan jenis *Rhizophora* tumbuh dengan baik didaerah tersebut, hal ini ditadai dengan kerapatan jenis tertinggi untuk kategori pohon didominasi oleh jenis *Rhizophora apiculata* sebesar 1600 Ind/Ha pada kategori *belta* mangrove jenis *Avicennia alba* dan *Rhizophora mucronata* mendominasi sebesar 1900 Ind/Ha. Wilayah Timur memiliki keanekaragaman jenis yang rendah dengan dominansi sedang.

Kondisi sedimen yang dominan lumpur dengan kategori karakteristik sedimen berupa lempung berdebu, dengan persentase debu sebesar 83.5 % menandakan bahwa serasah mangrove terdegradasi dengan baik, sehingga mempengaruhi kondisi bahan organik sedimen. Kandungan bahan organik yang tergolong sedang dengan nilai C. Organik sebesar 2.09 %, N. Total sebesar 0.17 %, P. Olsen sebesar 9.86 mg kg-1dan C/N ratio sebesar 12. Kandungan bahan organik tersebut masih mendukung tingkat kesuburan lingkungan mangrove untuk kedepannya.

Pada Kecamatan Gending yang merupakan daerah ekowisata cenderung tidak terdapat tekanan lingkungan yang berarti, hanya permasalahan sampah yang timbul akibat kurang sadarnya wisatawan terhadap kebersihan. Berbeda

repository.ub.ac.id
UNIVERSITAS BRAWIJAYA

halnya dengan daerah ekosistem mangrove yang ada di daerah Kecamatan pajarakan, yang cenderung mengalami tekanan dari aktifitas manusia berupa tambak dan pemukiman.

Mengingat daya dukung kawasan yang tergolong baik dengan keunikan ekosisem mangrove yang dijumpai berupa tempat tinggal bagi burung – burung laut seperti jenis Kuntul (*Egretta sp.*), Belekok sawah (*Ardeola sp.*) dan Pecuk Padi (*Phalacrocorax sp.*). Selain itu kondisi mangrove didaerah tersebut yang tergolong masih alami, sehingga kedepannya dapat diembangkan menjadi daerah konservasi sehingga selaindapat melindungi vegetasi mangrove yang masih alami juga dapat melindungi tempat hidup dari burung – burung yang ada. Selain daerah konservasi juga dapat dikembangkan menjadi tempat penangkaran bagi burung laut.

5. KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan

Kesimpulan yang didapat mengenai peneitian tentang studi karakteristik sedimen dan struktur komunitas mangrove di daerah pesisir Pesisir Kabupaten Probolinggo, Jawa Timur adalah sebagai berikut:

1. Kondisi vegetasi mangrove tergolong baik dengan kerapatan yang sangat tinggi dihampir setiap tingkat pertumbuhannya, akan tetapi dari keseluruhan daerah pengambilan data memiliki tingkat keanekaragaman yang rendah. Kondisi sedimen secara keseluruhan didominasi oleh jenis tekstur sedimen berupa lempung berdebu, sedangkan untuk bahan organik sedimen tergolong sedang akan tetapi untuk Wilayah Tengah cenderung memiliki bahan organik yang rendah, bahan organik tersebut turut mempengaruhi kesuburan dari lingkungan mangrove.
2. Terdapat keterkaitan antara vegetasi mangrove dengan karakteristik sedimen didaerah Pesisir Kabupaten Probolinggo, dimana keduanya memiliki pengaruh dan hubungan keeratan yang sangat tinggi. Faktor yang memiliki kontribusi terbesar pada vegetasi mangrove berupa parameter C.Organik N. Total dan Liat.

5.2 Saran

1. Memperbanyak titik pengambilan data, sehingga data dapat mencakup keseluruhan dari Daerah Pesisir Kabupaten Probolinggo.
2. Menambahkan pengaruh sedimentasi yang terjadi terhadap karakteristik sedimen dan struktur komunitas mangrove.
3. Diharapkan ketelitian dalam analisis data statistik.

repository.ub.ac.id
UNIVERSITAS BRAWIJAYA

DAFTAR PUSTAKA

Afu, La Ode A. 2005. Pengaruh Limbah Organik Terhadap Kualitas perairan Teluk Kendari Sulawesi Tenggara. Pascasarjana, Institut Pertanian Bogor.

Algifari. 2000. Analisis Regresi Edisi 2. BPFE-Yogjakarta. Yogjakarta.

Anwar, Chairil. Dan H. Gunawan. 2007. Peranan Ekologis dan Sosial Ekonomis Hutan Mangrove Dalam Mendukung Pembangunan Wilayah Pesisir. Pusat Litbang Hutan dan Konservasi Alam. Bogor.

Awwaluddin, Asyeb., S. Hariyanto dan T. Widyaleksana C.P. Struktur dan Status Komunitas Mangrove Di Ekosistem Muara Kali Lamongan Jawa Timur. Fakultas Saint dan Teknologi, Universitas Airlangga. Surabaya.

Bahar, A. 2004. Kajian Kesesuaian dan Daya Dukung Ekowisata Magrove Untuk Pengembangan Ekowisata di Gugus Pulau Tanakeke Kabupaten Takalar,Sulawesi Selatan. Institut Pertanian Bogor. Bogor.

Bengen, D.G. 2001. Pedoman Teknis Pengenalan dan Pengelolaan Ekosistem Mangrove. Pusat Kajian Sumberdaya Pesisir dan Lautan – Institut Pertanian Bogor. Bogor, Indonesia.

Chairunnisa, Ritha. 2004. Kelimpahan Kepiting Bakau (*Scylla* spp.) Di Kawasan Hutan Mangrove KPH Batu Ampar, Kabupaten Pontianak, Kalimantan Barat. Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan, Institut Pertanian Bogor.

Chamberlin, W.S. 2012. e-Study Guide For: Exploring the World Ocean. Cram101 Textbook Review.

Donato, D.C., J.B. Kauffman, D. Murdiyarso, S. Kurnianto, M. Stidham dan M. Kanninen. 2012. Mangrove Adalah Salah Satu Hutan Terkaya Karbon di Kawasan Tropis. Brief.org

Duke, N.C., M.C. Ball dan J.C. Ellison. 1998. Factors Influencing Biodiversity and Distributional Gradients in Mangrove. Australian National University, Canberra. Australia.

Effendi, H. 2003. Telaan Kualitas Air Bagi Pengelolaan Sumberdaya dan Lingkungan Perairan. Cetakan Kelima. Yogyakarta: kanisiu.

English,S., C. Wilkinson dan V. Baker. 1997. Survey Manual For Tropical Marine Resources. Australian institute of marine science. Townsville.

Feronika, Foltra. R, 2011. Studi Kesesuaian Ekosistem Mangrove Sebagai Objek Ekowisata Di Pulau Kapota Taman Nasional Wakatobi Sulawesi Tenggara. Universitas Hasanudin. Makasar

Forth, H.D. 1984. Dasar-Dasr Ilmu Tanah. Edisi VI. Erlangga, Jakarta.

Gonneea, M.E., Paytan, A. dan Silveira, J.A.H. 2004. Tracing Organic Matter Sources and Carbon Burial in Mangrove Sediments Over the Past 160 Years. Department of Geological and Environmental Sciences, Standford University. USA.

Hardjowiguno, S. 1992. Ilmu Tanah.Mediyatama Sarana Perkasa, Jakarta.

Hutahaean, E. E., C. Kusmana dan H.R. Dewi. 1999. Studi Kemampuan Tumbuh Anakan Mangrove Jenis *Rhizophora mucronata, Bruguiera gimnorrhiza* dan *Avicennia marina* Pada Berbagai Tingkat Salinitas. Fakultas Kehutanan IPB. Bogor.

Indriyanto. 2008. Ekologi Hutan. Bumi Aksara, Jakarta.

Juwana, Sri. 2005. Biologi Laut : Pengetahuan Tentang Biota Laut. Ikrar Mandiriabadi. Jakarta.

Kapludin, Y. 2010. Karakteristik dan Keragaman Biota Pada Vegetasi Mangrove Dusun Wael Kabupaten Seram Bagian Barat. Universitas Darussalam. Ambon.

Kusmana, C. 2009. Pengelolaan Sistem Mangrove Secara Terpadu. Departemen Silvikultur, Fakultas Kehutanan IPB, Bogor.

Kustanti, A. 2011. Manajemen Hutan Mangrove. IPB Press. Bogor.

Lihawa, Yunita., Femy M. Sahami dan C. Panigoro. 2013. Keanekaragaman dan Kelimpahan Gastropoda Ekosistem Mangrove Desa Lamu Kecamatan Tilamuta Kabupaten Boalemo. Teknologi Perikanan.

Mukhtasor. 2007. Pencemaran Pesisir dan Laut. Pradnya Paramita. Jakarta.

Noor, Y. S., M. Khazali dan I.N.N. Suryadiputra. 2006. Panduan Pengenalan Mangrove di Indonesia. PHKA/WI-IP. Bogor.

Ningsih, S.S. 2008. Inventarisasi Hutan Mangrove Sebagai Bagian Dari Upaya Pengelolaan Wilayah Pesisir Kabupaten Deli Serdang. Tesis. Sekolah Pasca Sarjana Universitas Sumatera Utara. Medan.

Nybakken, J.W. 1992. Biologi Laut. Suatu Pendekatan Ekologis.Gramedia, Jakarta.

Onrizal. 2002. Evaluasi Kerusakan Mangrove dan Alternatif Rehabilitasinya di Jawa Barat dan Banten. Fakultas Pertanian Universitas Sumatera Utara. Medan.

Saparinto, S. 2007. Pendayagunaan Ekosistem Mangrove. Effhar Offset. Semarang.

Suryani, Miti. 2006. Ekologi Kepiting Bakau (*Scylla spp.*) di Ekosistem Mangrove di Pulau Enggano Provinsi Bengkulu. Program Pascasarjana. Universitas Diponegoro Semarang.

Syekfani. 1997. Hara Air Tanah tanaman. Fakultas Pertanian. Universitas Brawijaya. Malang.

Talib, M. S. 2008. Struktur dan Pola Zonasi (Sebaran) Mangrove Serta Makrozoobenthos yang Berkoeksistensi, di Desa Tanah Merah dan Oebelo Kecil Kabupaten Kupang. FPIK IPB. Bogor.

Tomlinson, P.B. 1994. The Botany of Mangrove. Cambridge Tropical Biology series. Cambridge University Press. Cambridge.

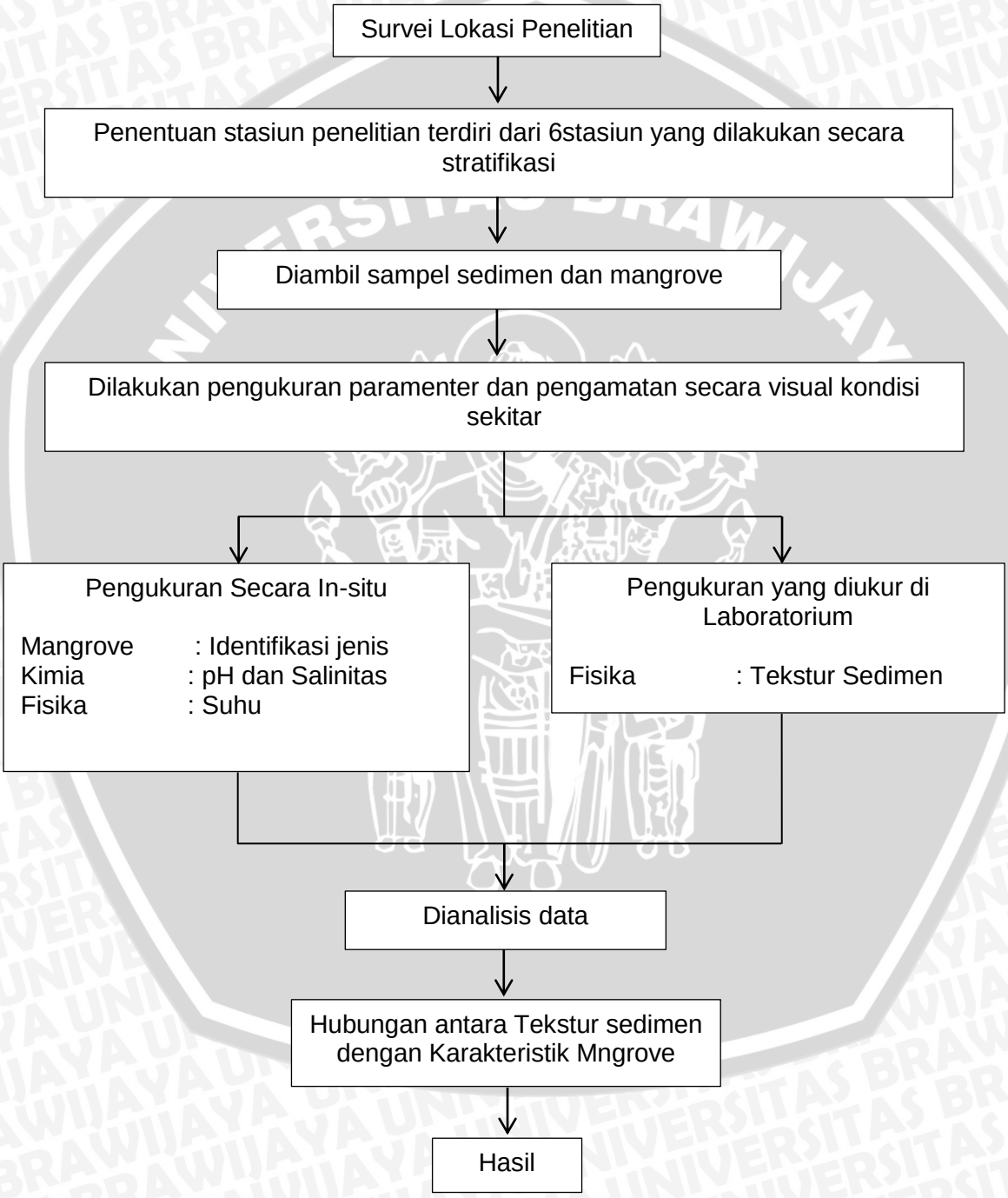
Wulan, P., M. Gozan, B. Arby dan B. Achmad. 2009. Penentuan Rasio Optimum C:N:P Sebagai Nutrisi Pada Proses Biodegradasi Benzena - Toluena dan Scale Up Kolom Bioregenerator.Fakultas Teknik, UI. Jakarta.

Effendi, H. 2003. Telaan Kualitas Air Bagi Pengelolaan Sumberdaya dan Lingkungan Perairan. Cetakan Kelima. Yogyakarta: kanisius.

repository.ub.ac.id
UNIVERSITAS BRAWIJAYA

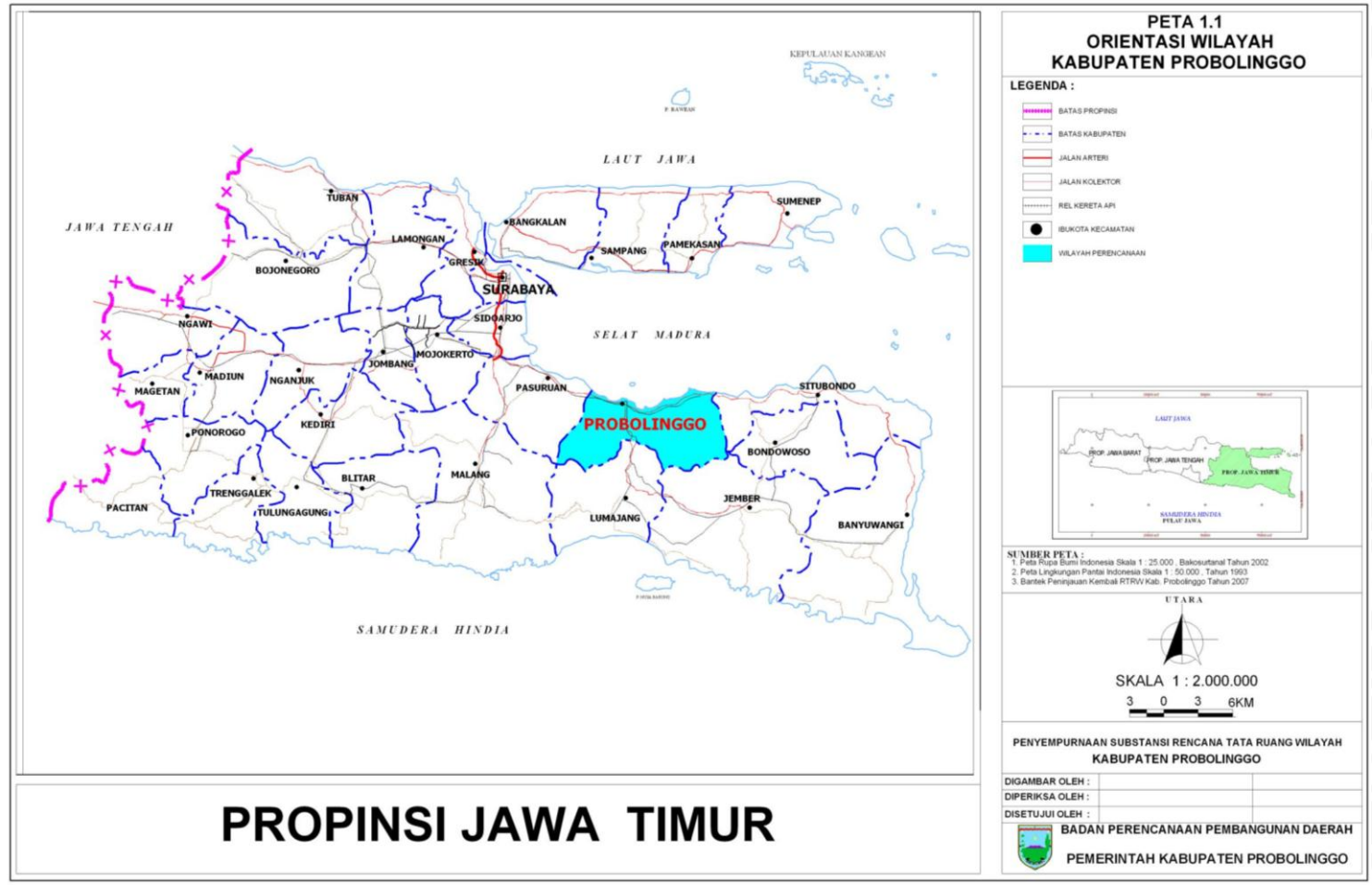
LAMPIRAN

Lampiran 1. Alur Penelitian



repository.ub.ac.id
UNIVERSITAS BRAWIJAYA

Lampiran 2. Batas Wilayah Kabupaten Probolinggo



Gambar 14. Peta Administrasi Kabupaten Probolinggo

Lampiran 3. Prosedur Pengukuran Parameter Sedimen, Perairan dan Karakteristik Mangrove.

- **Parameter Fisika dan Kimia Perairan.**

Suhu

Suhu dapat diukur menggunakan thermometer. Pengukurannya sebagai berikut :

1. Dicelupkan termometer ke dalam air pada lokasi pengamatan
2. Didiamkan selama 2-3 menit hingga menunjukkan angka stabil
3. Dibaca skala suhunya

Salinitas

Salinitas dapat diukur menggunakan salinometer. Berikut cara pengukurannya :

1. Dinyalakan salinometer
2. Dikalibrasi menggunakan aquadest
3. Tekan tombol zero
4. Diteteskan sampel (ditunggu hingga angkanya berhenti)
5. Dicatat hasilnya

DO

Kandungan oksigen terlarut diperairan dapat di ukur menggunakan DO meter yaitu :

1. Dinyalakan DO meter
2. Dikalibrasi menggunakan aquadest
3. Tekan tombol zero
4. Dicelupkan pada air sampel hingga batas bagian pendeteksi DO.
5. Ditunggu hingga angkanya berhenti
6. Dicatat hasilnya

repository.ub.ac.id
UNIVERSITAS BRAWIJAYA

pH Meter

Derajat keasaman perairan diukur menggunakan pH meter. Berikut cara pengukurannya :

1. Celupkan sensor sampai sensor tercelup air
2. Tekan tombol on/off tunggu hingga muncul angkanya
3. Tekan hold
4. Dicatat hasilnya

- **Parameter Fisika dan Kimia Sedimen**

Penentuan C-organik

1. Diambil contoh tanah halus 0.5 gr menggunakan ayakan 0.5 mm dan dimasukkan dalam erlemeyer 500 ml
2. Ditambahkan 10 ml larutan K2Cr2O7 1N ke dalam erlenmeyer dengan pipet
3. Ditambahkan 20ml H2SO4 kemudian digoyang-goyang untuk mereaksikan dan didiamkan selama 20-30 menit
4. Sebuah blanko (tanah tanah) dikerjakan dengan cara yang sama
5. Larutan diencerkan dengan air 200 ml air + 10 ml H3PO4 85% dan 30 tetes penunjuk difenilamina
6. Dititrasi dengan larutan fero melalui buret
7. Perubahan warna dari hijau gelap menjadi biru kotor dan akhirnya menjadi hijau terang

Penentuan N-total

1. Ditimbang 0.5 g tanah ukuran 0.5 mm dan dimasukkan ke dalam labu kjeldahl
2. Ditambah 1 g campuran selen dan 5 ml H2SO4 pekat
3. Didestruksi pada suhu 300 0C, setelah sempurna didinginkan dan diencerkan dengan 50 ml H2O murni

repository.ub.ac.id
UNIVERSITAS BRAWIJAYA

4. Diencerkan kembali menjadi 100 ml dan ditambahkan 20 ml NaOH 40% lalu disulingkan

5. Hasil sulingan ditampung dengan asam borat sebanyak 20 ml sampai warna penampung hijau dan volumenya ± 50 ml

6. Dititrasi sampai titik akhir dengan H2SO4 0.01 N

Penentuan P-total

1. Ditimbang contoh tanah halus 1.5 gr menggunakan ayakan 2 mm , dimasukkan dalam botol kocok, ditambahkan 15 ml pengekstrak olsen, kemudian dikocok selama 2 jam. Disaring dan dibiarkan semalam bila larutan keruh.

2. Aliquot contoh tanah dipipet sebanyak 2 – 20 ml dan dituangkan kedalam labu ukur 50 ml

3. Tambahkan air suling hingga volume total mencapai ± 25 ml.

4. Tambahkan reagen B sebanyak 8 ml dengan graduated pipete 25 ml. Biarkan dalam suhu kamar selama 20 menit dan selanjutnya tetapkan % absorban dengan spectronic 21 pada panjang gelombang 882 nm.

5. Konversi bacaan % absorban ke O.D. Hitung besarnya mgPL-1 berdasarkan garis regresi dari pada kurva standard P yang diperoleh.

Analisa Tekstur Tanah

1. Tanah dikeringkan dan dihaluskan

2. Dimasukkan ke dalam erlenmeyer dan ditambah aquades 50 ml untuk melarutkan

3. Ditambah H2O2 30% (untuk menghilangkan bahan organik 10 ml)

4. Dibiarkan reaksi 1,5 jam kemudian dipanaskan sampai mendidih

5. Ditambahkan larutan Na2P2O7 sebanyak 25 ml dan didiamkan selama semalam

6. Didispersi mekanik selama 5 menit dan disaring dengan ayakan 0.05 mm

7. Dikumpulkan dan dikeringkan

repository.ub.ac.id
UNIVERSITAS BRAWIJAYA

8. Dicari sebarannya
9. Ditampung dalam gelas 1000 ml dalam bentuk air
10. Dilakukan dua kali pipet, pipet 1 untuk massa debu dan liat, pipet 2 untuk masa pasir dan dikeringkan dalam oven.

Karakteristik Mangrove

1. Buat transek dengan ukuran 10 x 10 (pohon), 5 x5 (belta) dan 1x1 (semai)
2. Lakukan identifikasi mangrove dengan sampel berupa batang, akar, daun buah, dan bunga.
3. Ukur diameter batang setinggi dada
4. Lakukan perhitungan jumlah individu sesuai dengan jenis nya
5. Catat hasil yang didapat
6. Dilakukan pengolahan data menggunakan *Ms. Excel.*

Analisis Regresi

1. Buka lembar kerja SPSS
2. Buat semua keterangan variabel di variabel view
3. Klik data view dan masukan data sehingga tampak hasil
4. Lakukan analisis dengan cara: klik analize – regression – linier
5. Isi kotak menu Dependen dengan variabel terikat dan independen dengan variabel bebas
6. Selanjutnya klik kotak menu statistics pilih Estimates, Descriptives dan Model Fit lalu klik continue.
7. Klik menu plots, kemudian klik normal probanility plot. Klik continue
8. Clik continue dan klik ok untuk melakukan analisis

repository.ub.ac.id
UNIVERSITAS BRAWIJAYA

Analisis Komponen Utama

1. Buka lembar kerja SPSS
2. Buat semua keterangan variabel di variabel view
3. Klik data view dan masukan data sehingga tampak hasil
4. Lakukan analisis dengan cara: klik Analize – Dimension Reduction – Factor
5. Setelah muncul kotak menu Factor Analysis lakukan input data yang ada kedalam kotak variabel
6. Pada kotak Factor Analysis pilih menu Extraction Cek list pada scree plot dan eigen value kemudian klik Continue
7. Klik pada menu rotation kemudian pilih unrotated factor loading. Klik Continue
8. Kemudian lakukan analisis dengan klik Ok.

repository.ub.ac.id
UNIVERSITAS BRAWIJAYA

Lampiran 4. Formula Analisis

Tabel 18. Formula Analisa Vegetasi Mangrove

No	Analisa Vegetasi	Formula	Keterangan
1	**Kerapatan Jenis**	Di = $\frac{ni}{A}$ (COX, 1967)	Di = Kerapatan jenis i (ind/ha) ni = Jumlah total tegakan jenis i A = Luas total area pengambilan contoh
2	**Kerapatan Relatif Jenis**	Rdi = $\frac{ni}{\sum n} x100\%$ (COX, 1967)	Rdi = Kerapatan relatif penting (%) ni = Jumlah total tegakan jenis i n = Jumlah total tegakan seluruh jenis
3	**Frekuensi Jenis**	Fi = $\frac{pi}{\sum p}$ (COX, 1967)	Fi = Frekuensi jenis i Pi = Jumlah petak contoh ditemukan jenis i P = Jumlah total petak contoh yang diamati
4	**Frekuensi Relatif Jenis**	Rfi = $\frac{Fi}{\sum F} x100\%$ (Bengen, 2003)	Rfi = Frekuensi relatif jenis Fi = Frekuensi jenis F = Jumlah Frekuensi
5	**Penutupan Jenis**	PJi= $\frac{\Sigma(\pi DBH^2)}{4}$; dimana DBH = $\frac{CBH}{\pi}$ (Bengen, 2003)	PJi = Penutupan Jenis (dalam cm^2) DBH = Diameter pohon jenis *i* (cm) π = Konstanta (3,1416). CBH = Lingkaran pohon setinggi dada
6	**Penutupan Relatif Jenis**	RPji = $\frac{Ji}{\sum PJ} x\ 100\%$ (Bengen, 2003)	Pji = Luas area penutupan jenis *i* PJ = Luas total area untuk seluruh jenis
7	**Indeks nilai penting**	INP = RDi + RFi + RPJi (Cox, 1967)	Rdi= Kerapatan Relatif Jenis i Rfi = Frekuensi Relatif Jenis i RPJi = Penutupan relative Jenis i

Lampiran 5. Hasil Analisis Kualitas Perairan dan Sedimen

Tabel 19. Parameter Kimia Sedimen (C, N dan P)

No.	Kode	C. organik (%)	N. Total (%)	C/N	Bahan Organik (%)	P. Olsen (mg kg-1)
1	N1	3.07	0.22	14	6.23	3.42
2	N2	3.47	0.27	13	6.00	3.16
3	N3	0.24	0.06	4	0.42	17.22
4	N4	1.54	0.16	10	2.67	3.55
5	N5	2.70	0.20	13	4.67	10.49
6	N6	1.47	0.14	11	2.55	9.22

Tabel 20. Parameter Fisika Sedimen (Tekstur Sedimen)

No.	Kode	Pasir (%)	Debu (%)	Liat (%)	Klas
1	N1	4	83	13	Lempung berdebu
2	N2	1	80	18	Lempung berdebu
3	N3	38	59	3	Lempung berdebu
4	N4	33	40	27	Lempung
5	N5	8	82	10	Lempung berdebu
6	N6	6	85	9	Lempung berdebu

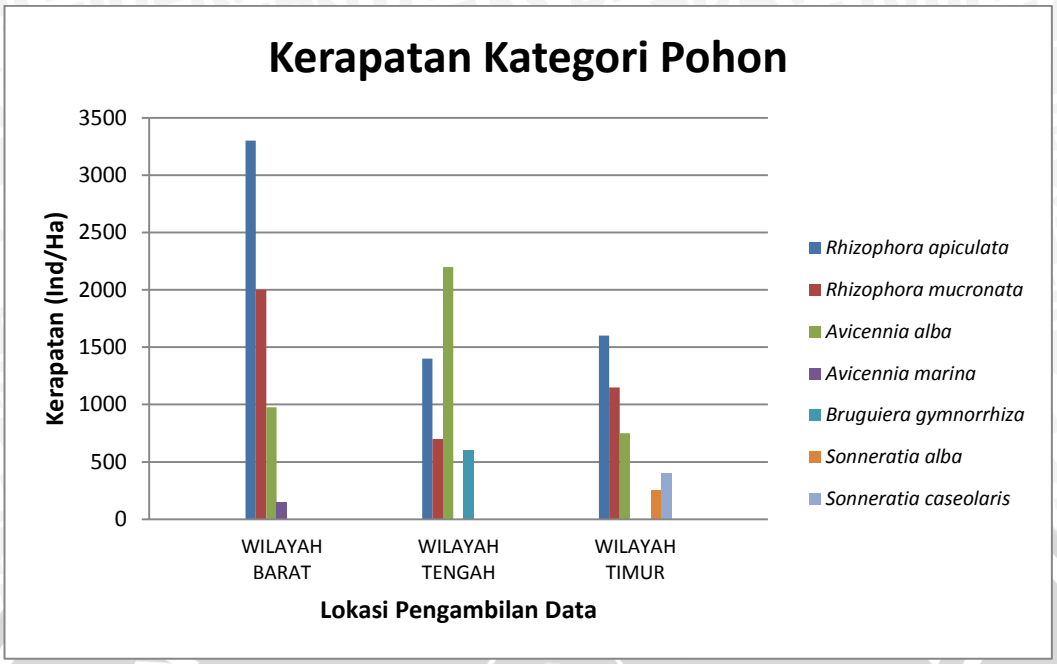
repository.ub.ac.id
UNIVERSITAS BRAWIJAYA

Lampiran 6. Pengolahan Data Ekosistem Mangrove Kategori Wilayah

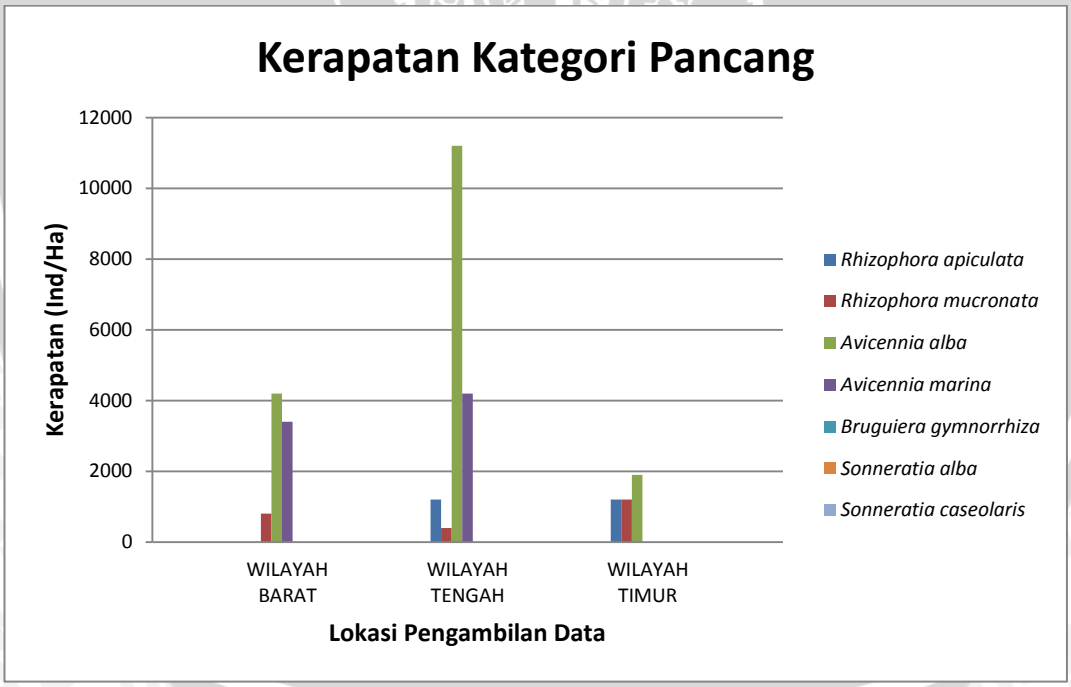
Tabel 21. Kerapatan Mangrove Kategori Wilayah.

LOKASI	*Rhizophora apiculata*			*Rhizophora mucronata*			*Avicennia alba*			*Avicennia marina*		
	Pohon	Pancang	Bibit	Pohon	Pancang	Bibit	Pohon	Pancang	Bibit	Pohon	Pancang	Bibit
WILAYAH BARAT (Tongas N1 dan N2)	3300	0	30000	2000	800	15000	975	4200	52500	150	3400	15000
WILAYAH TENGAH (Suber Asih N3 dan N4)	1400	1200	0	700	400	30000	2200	11200	40000	0	4200	15000
WILAYAH TIMUR (Gading N5 dan Pajarakan N6)	1600	1200	10000	1150	1400	0	750	1900	27500			

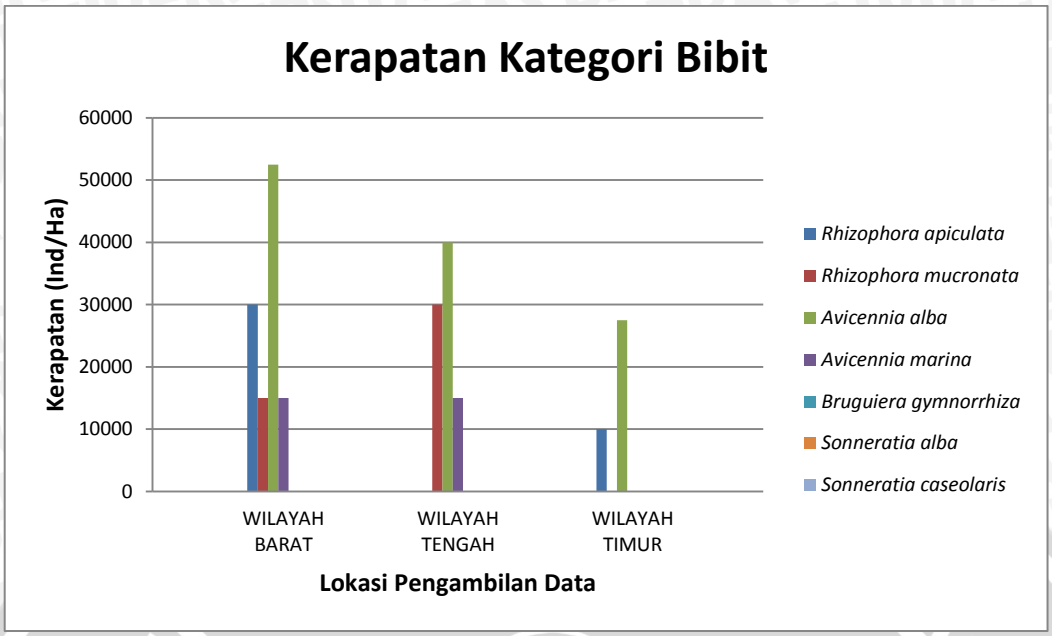
LOKASI	*Bruguiera gymnorrhiza*			*Sonneratia alba*			*Sonneratia caseolaris*		
	Pohon	Pancang	Bibit	Pohon	Pancang	Bibit	Pohon	Pancang	Bibit
WILAYAH BARAT (Tongas N1 dan N2)	600	0	0						
WILAYAH TENGAH (Suber Asih N3 dan N4)									
WILAYAH TIMUR (Gading N5 dan Pajarakan N6)				250	0	0	400	0	0



Gambar 15. Kerapatan kategori pohon berdasarkan wilayah pengambilan data



Gambar 16. Kerapatan kategori pancang berdasarkan wilayah pengambilan data



Gambar 17. Kerapatan kategori bibit berdasarkan wilayah pengambilan data

Tabel 22. Keanekaragaman Jenis Pada Kategori Wilayah

Kategori Wilayah	Pohon (H')	Belta (H')	Bibit (H')
Barat	1.177421552	0.844155504	1.12595826
Tengah	1.252602656	0.941376171	1.08889998
Timur	1.410784932	0.901226251	0.32508297

Tabel 23. Hasil Perhitungan Indeks Dominansi Simpson per kategori wilayah

Kategori Wilayah	Pohon (D)	Belta (D)	Semai (D)
Barat	0.671	0.5118	0.7878
Tengah	0.681	0.56044	0.66
Timur	0.73	0.5355	0.18

Lampiran 7. Hasil Anaisis Regresi

- Analisis Regresi Linear Berganda antara Kerapatan Mangrove dan Tekstur

Residuals Statistics[a]

	Minimum	Maximum	Mean	Std. Deviation	N
Predicted Value	825.0690	4730.8057	1886.2500	1509.10571	6
Residual	-378.58524	329.09769	.00000	224.73970	6
Std. Predicted Value	-.703	1.885	.000	1.000	6
Std. Residual	-1.065	.926	.000	.632	6

a. Dependent Variable: KERAPATAN

Sedimen (Pasir, Debu dan Liat)

Model Summary[b]

Model	R	R Square	Adjusted R Square	Std. Error of the Estimate
1	.989[a]	.978	.946	355.34467

a. Predictors: (Constant), LIAT, PASIR, DEBU

b. Dependent Variable: KERAPATAN

Coefficients[a]

Model		Unstandardized Coefficients		Standardized Coefficients	t	Sig.
		B	Std. Error	Beta		
1	(Constant)	22074.128	45179.446		.489	.673
	PASIR	-196.478	447.635	-2.076	-.439	.704
	DEBU	-229.540	452.442	-2.729	-.507	.662
	LIAT	-62.147	459.082	-.339	-.135	.905

a. Dependent Variable: KERAPATAN

ANOVA[b]

Model		Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
1	Regression	1.139E7	3	3795666.754	30.060	.032[a]
	Residual	252539.668	2	126269.834		
	Total	1.164E7	5			

a. Predictors: (Constant), LIAT, PASIR, DEBU

b. Dependent Variable: KERAPATAN

repository.ub.ac.id
UNIVERSITAS BRAWIJAYA

- Analisis Regresi antara Kerapatan dan Kimia Sedimen

C. Organik (%) dengan Tekstur (Pasir, Debu dan Liat).

Model Summary[b]

Model	R	R Square	Adjusted R Square	Std. Error of the Estimate
1	.934[a]	.873	.682	859.83875

a. Predictors: (Constant), P.OLSEN, C.ORGANIK, N.TOTAL

b. Dependent Variable: KERAPATAN_MANGROVE

Coefficients[a]

Model		Unstandardized Coefficients		Standardized Coefficients	t	Sig.
		B	Std. Error	Beta		
1	(Constant)	2696.201	3965.166		.680	.567
	C.ORGANIK	-3784.132	2168.803	-3.006	-1.745	.223
	N.TOTAL	51047.528	41408.823	2.429	1.233	.343
	P.OLSEN	-237.905	139.296	-.873	-1.708	.230

a. Dependent Variable: KERAPATAN_MANGROVE

Residuals Statistics[a]

	Minimum	Maximum	Mean	Std. Deviation	N
Predicted Value	192.9284	4191.6802	1886.2500	1425.54513	6
Std. Predicted Value	-1.188	1.617	.000	1.000	6
Standard Error of Predicted Value	408.136	810.002	688.430	150.783	6
Adjusted Predicted Value	-367.9789	3616.6582	1713.9498	1479.47945	6
Residual	-932.53149	558.31995	.00000	543.80978	6
Std. Residual	-1.085	.649	.000	.632	6
Stud. Residual	-1.232	1.304	.081	.930	6
Deleted Residual	-1220.82495	2250.96582	172.30022	1371.97606	6
Stud. Deleted Residual	-1.775	2.380	.167	1.374	6
Mahal. Distance	.293	3.604	2.500	1.237	6
Cook's Distance	.050	1.288	.359	.475	6
Centered Leverage Value	.059	.721	.500	.247	6

a. Dependent Variable: KERAPATAN_MANGROVE

ANOVA[b]

Model		Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
1	Regression	1.016E7	3	3386964.857	4.581	.184[a]
	Residual	1478645.360	2	739322.680		
	Total	1.164E7	5			

a. Predictors: (Constant), P.OLSEN, C.ORGANIK, N.TOTAL

b. Dependent Variable: KERAPATAN_MANGROVE

repository.ub.ac.id
UNIVERSITAS BRAWIJAYA

Lampiran 8. Hasil Analisis Komponen Utama

Total Variance Explained

Component	Initial Eigenvalues			Extraction Sums of Squared Loadings		
	Total	% of Variance	Cumulative %	Total	% of Variance	Cumulative %
1	3.837	63.955	63.955	3.837	63.955	63.955
2	1.960	32.673	96.628	1.960	32.673	96.628
3	.159	2.642	99.270			
4	.039	.654	99.924			
5	.005	.076	100.000			
6	-6.392E-17	-1.065E-15	100.000			

Extraction Method: Principal Component Analysis.

Component Matrix[a]

	Component	
	1	2
N.Total	.978	
C.Organik	.974	
Pasir	-.872	.459
P.Olsen	-.817	-.526
Liat	.431	.891
Debu	.565	-.818

Correlation Matrix[a,b]

		C.Organik	N.Total	P.Olsen	Pasir	Debu	Liat
Correlation	C.Organik	1.000	.985	-.737	-.831	.559	.365
	N.Total	.985	1.000	-.807	-.786	.459	.491
	P.Olsen	-.737	-.807	1.000	.491	-.052	-.820
	Pasir	-.831	-.786	.491	1.000	-.885	.013
	Debu	.559	.459	-.052	-.885	1.000	-.476
	Liat	.365	.491	-.820	.013	-.476	1.000

repository.ub.ac.id
UNIVERSITAS BRAWIJAYA