

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

**ARTIKEL 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

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

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

Oleh:

MUHAMAD IQBAL

0910860038

Menyetujui,

Dosen Pembimbing I

(Dr. Ir. Guntur, MS)

NIP. 19580605 198601 1 001

Tanggal :

Dosen Pembimbing II

(Dhira K. Saputra, S.Kel M.Sc.)

NIK. 860 115 06 110319

Tanggal :

Mengetahui,

Ketua Jurusan

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

NIP. 19630608 198703 1 003

Tanggal :

repository.ub.ac

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

Muhamad Iqbal<sup>1)</sup>, Guntur<sup>2)</sup>, Dhira K. Saputra<sup>2)</sup>  
ILMU KELAUTAN

### ABSTRAK

Pemanfaatan hutan mangrove secara berlebihan di daerah pesisir Kabupaten Probolinggo telah berdampak pada rusaknya ekosistem dan terganggunya karakteristik hutan mangrove di lingkungan pesisir. Oleh karena itu penelitian ini bertujuan untuk mengetahui karakteristik sedimen dan struktur vegetasi mangrove kemudian menganalisis pengaruh 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. Lokasi pengambilan data terbagi menjadi 6 stasiun berdasarkan stratifikasi sampling. Data yang diambil berupa karakteristik mangrove, sampel sedimen yang terdiri dari karakteristik kimia (C, N dan P) dan Fisika (tekstur sedimen). Data dianalisis secara deskriptif dan statistika yaitu regresi dan PCA. Hasil pengukuran mangrove berupa kerapatan yang berkisar antara 600 Ind/Ha – 4780 Ind/Ha dan mangrove yang mendominasi dari jenis *Rhizophora sp.* Dan *Avicennia sp.* Hasil Pengukuran karakteristik kimia sedimen untuk Corganik berkisar 0.24 % - 3.47 %, N total berkisar 0.06 % - 0.27 % dan P Olsen berkisar 3.16 Mg kg<sup>-1</sup> - 17.22 Mg kg<sup>-1</sup>. Kondisi bahan organik yang tinggi menandakan adanya asupan bahan organik dari darat. Hasil pengukuran karakteristik fisika sedimen dengan tekstur didominasi oleh lempung berdebu. Hasil analisis regresi dan korelasi antara kerapatan mangrove dan karakteristik sedimen (kimia dan Fisika) memiliki pengaruh yang sangat tinggi (R<sup>2</sup>) berkisar 87 % - 98% dengan keeratan (r) berkisar 93 % - 99%. Hasil PCA diperoleh parameter N total, C organik dan tekstur sedimen (Liat) memberikan kontribusi terbesar terhadap karakteristik mangrove.

**Kata kunci :Struktur Vegetasi Mangrove, Karakteristik fisika, Karakteristik kimia, sedimen**

<sup>1)</sup> Mahasiswa Ilmu Kelautan Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan, Universitas Brawijaya, Malang

<sup>2)</sup> Dosen Ilmu Kelautan Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan, Universitas Brawijaya, Malang

repository.ub.ac

## STUDY OF SEDIMENTARY CHARACTERISTICS AND MANGROVE VEGETATION STRUCTURE IN THE COASTAL REGION OF PROBOLINGGO

Muhamad Iqbal<sup>1)</sup>, Guntur<sup>2)</sup>, Dhira K. Saputra<sup>2)</sup>  
MARINE SCIENCE

### ABSTRACT

Excessive utilization of mangrove forests in the coastal areas Probolinggo have an impact on the ecosystem destruction and disruption of the characteristics of mangrove forests in the coastal environment. Therefore, this study aims to investigate the characteristics sediment and mangrove vegetation structure and then analyze the influence of sediment characteristics of the mangrove vegetation structure in coastal area of Probolinggo, East Java. The experiment was conducted in March 2014, in coastal area of Probolinggo. Sample collection divided into six stations using stratification sampling method. Data of mangrove characteristics, sediment samples consisting of chemical (C, N and P) and Physics (sediment texture) properties. Data were analyzed descriptively and statistically analyzed using regression and PCA. Result shows that mangrove density ranges between 600 Ind / Ha - 4780 Ind / ha and dominate of *Rhizophora sp.* and *Avicennia sp.* Results from the chemical characteristics of sediment measurements for C organic range 0.24% - 3.47%, N total range 0.06 % - 0.27 % and P Olsen range 3.16 Mg kg-1 – 17.22 Mg kg-1, this indicates that source the organic matters are from land (categories). Results Measurement of physical characteristics of sediments with textures dominated by dusty clay. Results of regression analysis and correlation between the density of mangrove and sediment characteristics (chemistry and physics) has a very high impact (R<sup>2</sup>) ranges from 87% - 98% with closeness (r) ranging from 93% - 99% .The result shows that parameters in PCA includes N total, C organic and texture of sediment (Clay) gives the largest contribution to the characteristics of mangrove in Probolinggo.

**Key word :Mangrove Vegetation Structure, Physics characteristic, Chemistry characteristic, Sediment**

<sup>1)</sup> Student Marine Science, Fisheries and Marine Science Faculty, Brawijaya University Malang

<sup>2)</sup> Lecture Marine Science, Fisheries and Marine Science Faculty, Brawijaya University Malang

**I. PENDAHULUAN**

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 menstabilkan substrat lumpur.

Siklus hidup mangrove tidak terlepas dari beberapa unsur lingkungan yang mendukung agar mangrove dapat tumbuh dengan baik, salah satunya adalah sedimen. Sedimen memiliki peranan yang penting pada siklus hidup mangrove, karena sedimen berperan dalam pembentukan unsur organik dalam ekosistem mangrove dan juga berperan dalam pembentukan karakteristik hutan mangrove. Kelimpahan sedimen sering dikaitkan dengan tingginya produktifitas dan rendahnya rasio dari respirasi sedimen untuk rantai produksi primer (Gonnea *et al*, 2004).

Pemanfaatan 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 di daerah pesisir Kabupaten Probolinggo akan terfokus pada karakteristik mangrove yang akan dianalisis berdasarkan tekstur sedimennya.

**II. METODE PENELITIAN**

**2.1 Tempat dan Waktu**

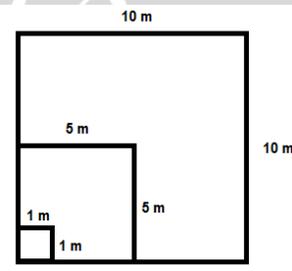
Penelitian dilaksanakan pada bulan Maret 2014 di Daerah Pesisir Kabupaten Probolinggo. Sampel diujikan di Laboratorium Kimi dan Fisika Tanah Universitas Brawijaya Malang.



Gambar 1. Peta stasiun penelitian.

**2.2 Analisis Data Vegetasi Mangrove**

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 2). Pada transek dengan ukuran 10 m x 10 m data yang diambil berupa mangrove kategori pohon. Pada transek 5 m x 5 m data yang diambil yaitu mangrove belta/sapling. Sedangkan untuk transek 1 m x 1 m data yang diambil adalah bibit/anakan.



Gambar 2. Transek Kuadrat

Setelah dilakukan pengambilan data kemudian data tersebut dianalisis yang meliputi kerapatan spesies, frekuensi spesies, luas areal tutupan, nilai penting suatu spesies, keanekaragaman spesies keanekaragaman dan dominansi.

**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

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.

**Principal Component Analysis (PCA)**

*Principal Component Analysis* (PCA) yaitu metode statistika deskriptif bertujuan mengekstraksi informasi dalam suatu bentuk matrik data besar kemudian menghasilkan representative untuk diinterpretasikan. PCA bertujuan untuk mereduksi dimensi data dan untuk menemukan cara meringkas informasi dalam suatu variabel kemudian dijadikan dalam satu set dimensi baru atau varite (Prasetyo *et al*, 2010; Ghozali, 2001).Pengelolaan data penelitian ini menggunakan software *SPSS*.

**III. Hasil dan Pembahasan**

**3.1 Struktur Mangrove**

**Kerapatan**

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 (lihat Tabel 1).

Tabel 1. Kerapatan mangrove

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

Kriteria kerapatan tersebut sesuai dengan Baku Kerusakan Mangrove yang diterbitkan melalui Keputusan Menteri negara Lingkungan Hidup No: 201 Tahun 2004.

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.

**Frekuensi Jenis.**

Frekuensi jenis mangrove tertinggi ada pada jenis *Avicennia alba* yang memiliki nilai terbesar pada setiap kategori pertumbuhan dengan nilai yang sama 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. Frekuensi jenis dapat menentukan sebaran dari suatu jenis mangrove pada area pengamatan.

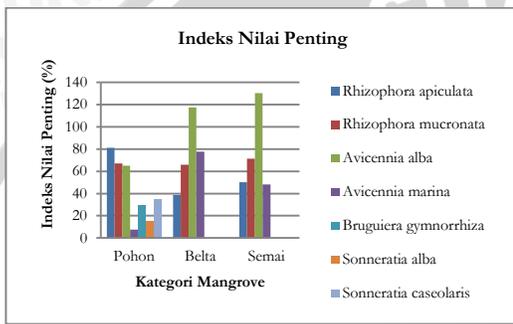
**Penutupan Jenis**

Jenis mangrove *Rhizophora apiculata* memiliki nilai tertinggi pada kategori pohon untuk penutupan jenis mangrove dengan nilai penutupan sebesar 1865,88 cm<sup>2</sup> 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<sup>2</sup> . 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<sup>2</sup> dan 0,824 cm<sup>2</sup>

**Indeks Nilai Penting**

Menurut Bengen (2001) nilai penting dapat memberikan suatu gambaran mengenai

pengaruh atau peranan suatu jenis tumbuhan mangrove dalam komunitas mangrove. 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 3).



Gambar 3. Hasil Indeks Nilai Penting

**Keanekaragaman Jenis.**

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. Mangrove jenis *Avicennia* tersebar secara alami, hal tersebut dapat dilihat dari tidak meratanya pola persebaran jenis mangrove ini. *Avicennia* bisa terdapat di antara 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 (lihat Tabel 2).

Tabel 2. 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  $0 < H' < 2$ .

**Dominansi Jenis.**

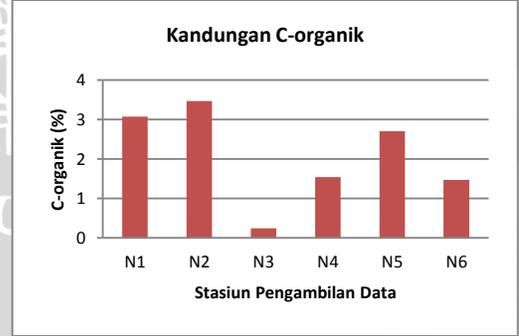
Dominansi jenis turut mempengaruhi keanekaragaman jenis mangrove yang ada di daerah pengambilan data, apabila ada jenis mangrove tertentu mendominasi di daerah tersebut maka keanekaragaman jenis mangrove di daerah tersebut akan rendah. Dominansi mangrove di daerah Pesisir Kabupaten Probolinggo tergolong sedang dengan kisaran antara 0.567 – 0.718 (lihat Tabel 3.)

Tabel 3. Hasil Perhitungan Indeks Dominansi Simpson.

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

**3.2 Karakteristik Sedimen.**

**C. Organik sedimen.**



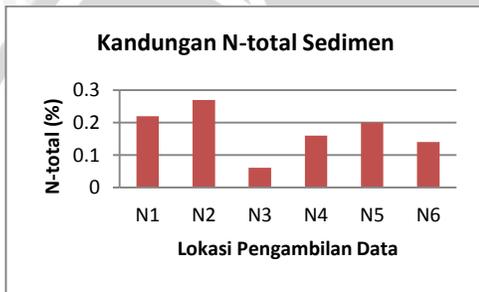
Gambar 4. Hasil pengukuran kandungan C.organik setiap stasiun

Kandungan C-organik sedimen di ekosistem mangrove daerah 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 kandungan C-organik sebesar 0.24 %, (Lihat Gambar 4)

**N. Total Sedimen.**

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 5).



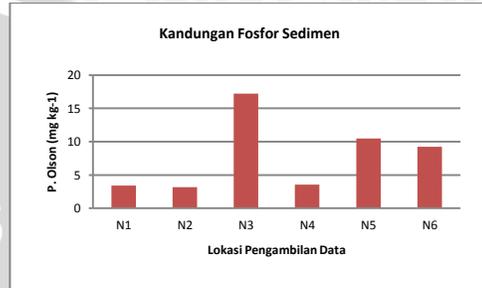
Gambar 5. Hasil pengukuran kandungan N-total sedimen setiap stasiun

Kandungan N-total pada masing-masing stasiun pengambilan data menunjukkan nilai yang bervariasi. 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%.

**Fosfor Sedimen**

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 5).

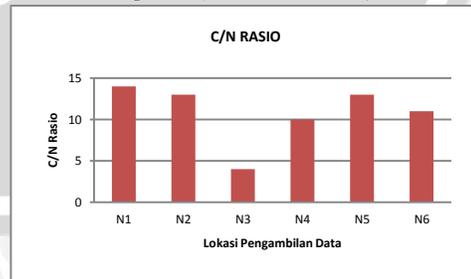


Gambar 5. Hasil pengukuran kandungan Fosfor sedimen setiap stasiun

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.

**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 6).



Gambar 6. Hasil Pengukuran C/N Rasio

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.

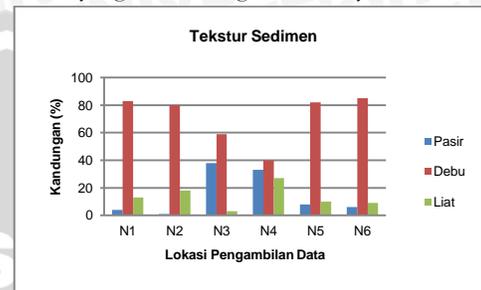
Jika dilihat dari data yang ada jika persentase debu memiliki nilai tinggi maka hasil dari C/N Rasio akan menjadi besar, hal tersebut dipengaruhi oleh serasah mangrove yang terdegradasi dengan baik, hal tersebut menggambarkan kandungan bahan organik yang tinggi. Jika konsentrasi pasir memiliki nilai 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.

#### Tekstur Sedimen.

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 7).

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 *Rhizophora 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.



Gambar 7. Kandungan tekstur sedimen pada setiap stasiun

### 3.3 Kualitas Perairan.

#### 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. 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 memiliki 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 mendukung berlangsungnya proses daur nitrifikasi pada sedimen dan penyerapan unsur – unsur hara oleh tanah (Hardjowigeno, 1997).

#### Suhu Perairan.

Suhu perairan di Pesisir Kabupaten Probolinggo berkisar antara 29°C – 30°C, dengan rata-rata suhu dari setiap tempat

pengambilan data sebesar 30.2 °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.

#### Salinitas

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 dipengaruhi oleh adanya asupan air tawar dari sungai yang berada disekitar lokasi tersebut. 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.

#### 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, 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 Rumlatur (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.

#### 3.4 Analisis Regresi.

##### Hubungan Kerapatan Mangrove Dengan Karakteristik Tekstur Sedimen

Dari perhitungan data regresi 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, sedangkan untuk nilai korelasi dimana di tunjukkan dengan  $R$  didapatkan nilai sebesar 0.989. Persentase tersebut menunjukkan bahwa adanya hubungan keeratan yang sangat tinggi antara kerapatan mangrove dengan karakteristik sedimen berupa pasir, debu dan liat sebesar 99%

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. Menurut Kusmana (1997), susunan jenis kerapatan pada hutan mangrove sangat dipengaruhi oleh susunan dari tekstur sedimen, pada substrat yang memiliki lebih banyak liat dan debu terdapat tegakan yang

lebih rapat dari pada yang memiliki liat dan debu lebih sedikit.

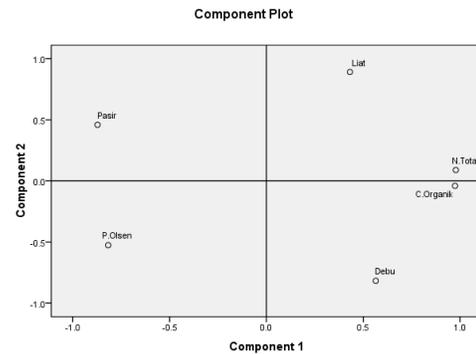
### Hubungan Kerapatan Mangrove Dengan Kandungan Organik Sedimen

Hasil dari analisis regresi linear antara kerapatan mangrove dengan karakteristik kimia sedimen yang meliputi C. Organik, N. Total dan P. Olsen, didapat nilai  $R^2$  (regresi) sebesar 0.873 atau sama dengan 87%. Hasil 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 keeratn yang sangat tinggi antara kandungan kerapatan mangrove dengan karakteristik kimia sedimen sebesar 93%.

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.

### Analisis Komponen Utama

Terdapat 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 ketiga sumbu tersebut berada diatas angka 1 (lihat gambar 8).



Gambar 8. 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), Sedangkan untuk sumbu 2 dominan positif dicirikan oleh liat (0.891).

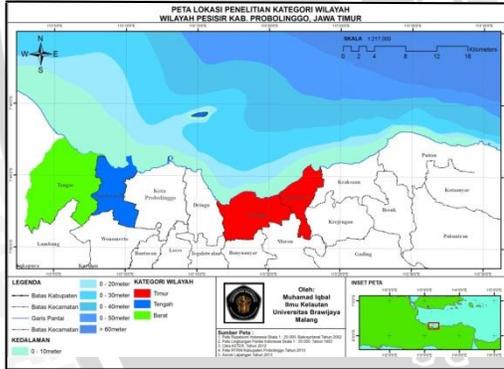
Dari hasil analisis komponen utama (PCA) tersebut didapatkan hasil bahwa faktor yang memberikan kontribusi terbesar pada sumbu 1 (*component 1*) adalah parameter N.Total dan C.Organik. Pada sumbu 2 (*component 2*) faktor yang memberikan kontribusi terbesar adalah liat. Nitrat merupakan unsur hara yang berperan penting di lingkungan mangrove, dan juga sebagai nutrisi 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 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.

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 memberikan kemampuan untuk mengikat unsur hara. Hal ini sesuai pendapat Forth (1988), yang menyatakan bahwa kapasitas berbeda untuk menahan air dan unsur hara melawan tarikan gravitasi yang merupakan ciri utama liat.

### 3.5 Potensi Ekosistem Mangrove Pada Setiap Kategori Wilayah

Pembagian wilayah bertujuan untuk mendapatkan karakteristik ekosistem mangrove pada setiap kategori daerahnya. Wilayah Barat terdiri dari N1 dan N2 yang berada di Kecamatan Tongas. Wilayah Tengah terdiri N3 dan N4 yang berada di daerah Kecamatan Sumber Asih. Wilayah Timur terdiri dari N5 yang berada di Kecamatan Gending dan N6 yang berada di kecamatan Pajarakan (Lihat Gambar 9).



Gambar 9. Pembagian Lokasi Penelitian Per Kategori Wilayah

#### Wilayah Barat.

Wilayah Barat memiliki keadaan mangrove yang sangat baik. Dengan mangrove yang mendominasi dari jenis *Rhizophora apiculata* dan *Avicennia alba*. Kondisi mangrove tersebut dipengaruhi oleh keadaan geomorfologi berupa sedimen yang dominan lumpur dengan kandungan organik yang tergolong sedang, dan masih mendukung untuk pertumbuhan mangrove. Walaupun terdapat tekanan

lingkungan berupa pertambakan, pesawahan dan pemukiman, kondisi lingkungan sangat mendukung dibuktikan dengan kondisi mangrove rehabilitasi yang dapat tumbuh dengan baik. Dapat dikatakan bahwa daerah tersebut memiliki daya dukung yang baik untuk kedepannya dengan demikian 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.

#### Wilayah Tengah

Wilayah Tengah memiliki keadaan mangrove yang sangat baik dengan mangrove jenis *Avicennia alba* yang tumbuh secara alami dan mendominasi. Sedimen didominasi oleh lumpur dengan tekstur dominan berupa pasir, 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 rendah. Kondisi tersebut 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.

#### Wilayah Timur

Wilayah Timur yang berada di dua lokasi yang berbeda yaitu daerah Gending dan Pajarakan. Mangrove dengan jenis *Rhizophoradan Avicennia alba*. Kondisi sedimen yang dominan lumpur dengan kandungan bahan organik yang tergolong sedang masih mendukung tingkat kesuburan lingkungan mangrove untuk kedepannya. Pada Kecamatan Gending yang merupakan daerah ekowisata cenderung tidak terdapat tekanan lingkungan yang berarti akan tetapi untuk Kecamatan Pajarakan, cenderung mengalami tekanan dari aktifitas manusia berupa tambak dan pemukiman.

Mengingat daya dukung kawasan yang tergolong baik dengan keunikan ekosistem 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 diibandingkan menjadi daerah konservasi dan tempat penangkaran bagi burung laut.

### KESIMPULAN

Kesimpulan yang didapatkan dari hasil penelitian ini, antara lain

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.

### DAFTAR PUSTAKA

- 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 (*Squilla spp.*) Di Kawasan Hutan Mangrove KPH Batu Ampar, Kabupaten Pontianak, Kalimantan Barat. Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan, Institut Pertanian Bogor.
- Effendi, H. 2003. Telaan Kualitas Air Bagi Pengelolaan Sumberdaya dan Lingkungan Perairan. Cetakan Kelima. Yogyakarta: kanisius.
- Forth, H.D. 1984. Dasar-Dasar Ilmu Tanah. Edisi VI. Erlangga, Jakarta.
- Ghozali, Imam. 2005. Aplikasi Analisis Multivariate dengan Program SPSS. Universitas Diponegoro, Semarang.
- Gonnea, 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, Stanford University. USA.
- Hardjowiguno, S. 1992. Ilmu Tanah. Mediatama Sarana Perkasa, Jakarta.
- Juwana, Sri. 2005. Biologi Laut : Pengetahuan Tentang Biota Laut. Ikrar Mandiriabadi. Jakarta.
- Kusmana, C. 2009. Pengelolaan Sistem Mangrove Secara Terpadu. Departemen Silviculture, Fakultas Kehutanan IPB, Bogor.
- Lihawa, Yunita., Femy M. Sahami dan C. Panigoro. 2013. Keanekaragaman dan Kelimpahan Gastropoda Ekosistem Mangrove Desa Lamu Kecamatan Tilamuta Kabupaten Boalemo. Teknologi Perikanan.
- 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.
- Noor, Y. S., M. Khazali dan I.N.N. Suryadiputra. 2006. Panduan Pengenalan Mangrove di Indonesia. PHKA/WI-IP. Bogor.
- Prasetyo. Haris Bahakti, Dian Handayani dan Widyanti Rahayu. 2010. Analisis Regresi Komponen Utama Untuk Mengatasi Masalah Multikolinearitas dalam Analisis Regresi Berganda. Universitas Negeri Jakarta.
- 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.