

**SKRIPSI**

**PERBANDINGAN UNSUR HARA NTROGEN DAN FOSFOR TANAH  
TERHADAP JENIS KEANEKARAGAMAN MANGROVE DI MUARA  
SUNGAI GUNUNG ANYAR SURABAYA DAN BANCARAN  
BANGKALAN**

**Program Studi S-1 Budidaya Perairan**



**Oleh :**

**SLAMET ANDRIAWAN  
BANYUWANGI – JAWA TIMUR**

**FAKULTAS PERIKANAN DAN KELAUTAN  
UNIVERSITAS AIRLANGGA  
SURABAYA  
2014**

**SKRIPSI**

**PERBANDINGAN UNSUR HARA NITROGEN DAN FOSFOR TANAH  
TERHADAP JENIS KEANEKARAGAMAN MANGROVE DI MUARA  
SUNGAI GUNUNG ANYAR SURABAYA DAN BANCARAN  
BANGKALAN**

Sebagai Salah Satu untuk Memperoleh Gelar Sarjana Perikanan  
pada Fakultas Perikanan dan Kelautan Universitas Airlangga

Oleh :

**SLAMET ANDRIAWAN**  
**NIM. 141011032**

Menyetujui,

Komisi Pembimbing

Pembimbing Utama

Pembimbing Serta

**Boedi Setya Rahardja, Ir., MP**

NIP 19580117 198601 1 001

**Moch. Amin Alamsjah, Ir., M. Si., Ph.D.**

NIP 19700116 199503 1 002

## **SKRIPSI**

### **PERBANDINGAN UNSUR HARA NITROGEN DAN FOSFOR TANAH TERHADAP JENIS KEANEKARAGAMAN MANGROVE DI MUARA SUNGAI GUNUNG ANYAR SURABAYA DAN BANCARAN BANGKALAN**

Oleh :

**SLAMET ANDRIAWAN  
NIM. 141011032**

Telah diujikan pada

Tanggal : 24 Juni 2014

#### **KOMISI PENGUJI SKRIPSI**

Ketua : Agustono, Ir., M.Kes

Anggota : Wahju Tjahjaningsih, Ir., M.Si

Prof. Dr. Hari Suprapto., Ir., M.Agr

Boedi Setya Rahardja, Ir., MP

Moch. Amin Alamsjah, Ir., M.Si., Ph.D.

Surabaya,

Fakultas Perikanan dan Kelautan

Universitas Airlangga

Dekan,

Prof. Dr. Hj. Sri Subekti, drh., DEA  
NIP. 19520517 197803 2 001

## RINGKASAN

**SLAMET ANDRIAWAN. Perbandingan Unsur Hara Nitrogen dan Fosfor Tanah Terhadap Jenis Keanekaragaman Mangrove di Muara Sungai Gunung Anyar Surabaya dan Bancaran Bangkalan. Dosen Pembimbing Boedi Setya Rahardja, Ir., MP. dan Moch. Amin Alamsjah, Ir., M.Si., Ph.D.**

Salah satu unsur hara yang terkandung dalam sedimen tanah di ekosistem mangrove adalah nitrogen dan fosfor. Pada dasarnya menurut Harahab (2010) unsur yang dihasilkan oleh hutan mangrove antara lain mengandung N dan P yang tinggi. Mahmudi (2010) menjelaskan bahwa unsur hara yang dihasilkan dari proses dekomposisi sisa-sisa tanah sangat penting dalam pertumbuhan mangrove dan sebagai sumber detritus bagi ekosistem laut dan estuari dalam menyokong kehidupan berbagai organisme akuatik.

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui jenis, keanekaragaman serta perbandingan unsur hara nitrogen dan fosfor tanah terhadap jenis keanekaragaman mangrove di muara sungai Gunung Anyar Surabaya dan Bancaran Bangkalan. Hasil sampel tanah dilakukan analisis menggunakan uji T untuk mengetahui perbedaan unsur N dan P. Data vegetasi mangrove diambil dengan menggunakan metode transek kuardrat berukuran ( $10 \times 10$ )  $m^2$  untuk kriteria pohon, ( $5 \times 5$ )  $m^2$  untuk kriteria pancang dan ( $1 \times 1$ )  $m^2$  untuk kriteria semai.

Hasil dari pengambilan sampel tanah di dua lokasi penelitian tersebut tidak ada perbedaan yang nyata ( $P < 0,05$ ) antara unsur hara N dan P tanah, dimana kandungan N dan P tertinggi terdapat di stasiun E sebesar 0,295 mg/g dan 0,233 mg/g. Mangrove yang ditemukan terdiri dari tujuh spesies yaitu *A. marina*, *A. alba*, *S. alba*, *A. ebracteatus*, *A. ilicifolius*, *R. apiculata*, dan *B. gymnorhiza*. Keanekaragaman mangrove di lokasi penelitian muara sungai Gunung Anyar untuk kriteria pohon dan pancang rendah dengan  $H'$  sebesar 0,9183 dan 0,9224 untuk kriteria semai keanekaragamannya melimpah dengan  $H'$  sebesar 1,1912. Sedangkan keanekaragaman mangrove di lokasi penelitian muara sungai Bancaran untuk kriteria pohon dan semai rendah dengan  $H'$  sebesar 0,8335 dan 0,2868 untuk kriteria pancang keanekaragamannya melimpah dengan  $H'$  1,2265.

## SUMMARY

**SLAMET ANDRIAWAN. The Comparison of Nitrogen and Phosphorus Nutrient to The Mangrove Diversity in Estuaries Gunung Anyar Surabaya and Bancaran Bangkalan. Academic Advisor Boedi Setya Rahardja, Ir., MP. and Moch. Amin Alamsjah, Ir., M.Si., Ph.D.**

Some nutrients which contained in soil sediment in mangrove ecosystem are nitrogen and phosphorus. Basically according Harahab (2010) litter which is produced by mangrove forest contains such as high N and P. Mahmudi (2010) explains that nutrient which produced from litter decomposition process in soil is very important in mangrove growth and as detritus source for sea water ecosystem and estuary in supporting the life of many aquatic organisms.

This research aims to know type, diversity and nutrient comparison of nitrogen and phosphorus in mangrove diversity type in creek of Gunung Anyar Surabaya and Bancaran Bangkalan. The result of soil sample was analyzed by using T-Test to know the difference of N and P nutrients. Mangrove vegetation data taken by using squares transect method in the size of ( $10 \times 10$ )  $m^2$  for tree criteria ( $5 \times 5$ )  $m^2$  for stake criteria and ( $1 \times 1$ )  $m^2$  for seedling criteria.

The result from soil sample taking in the two research locations showed that there was no significant difference ( $P < 0.05$ ) between nutrient of N and P of soil, where the highest content of N and P found in station E in the amount of 0.295 mg/g and 0.233 mg/g. Mangrove which were found consisted of seven species namely *A. marina*, *A. alba*, *S. alba*, *A. ebracteatus*, *A. Ilicifolius*, *R. apiculata*, and *B. gymnorhiza*. Mangrove diversity in the research location of Gunung Anyar creek for tree criteria and stake were low with  $H'$  in the amount of 0.9183 and 0.9224 for seedling criteria the diversity was abundant with  $H'$  in the amount of 1.1912. Whereas the mangrove diversity in the research location of Bancaran creek for tree criteria and seedling were low with  $H'$  in the amount of 0.8335 and 0.2868 for stake criteria the diversity was abundant with  $H'$  1.2265.

## KATA PENGANTAR

Segala puji dan syukur penulis panjatkan kehadiran Allah SWT yang telah melimpahkan segala rahmat dan hidayah-Nya yang tak terhingga sehingga penulis dapat menyoleksikan penelitian dan penyusunan skripsi yang berjudul “Perbandingan Unsur Hara Nitrogen dan Fosfor Tanah terhadap Jenis Keanekaragaman Mangrove di Muara Sungai Gunung Anyar Surabaya dan Bancaran Bangkalan”. Skripsi ini disusun sebagai salah satu yarat untuk memperoleh gelar Sarjana Perikanan pada program studi S-1 Budidaya Perairan, Fakultas Perikanan dan Kelautan Universitas Airlangga Surabaya.

Penulis menyadari bahwa skripsi ini masih jauh dari sempurna, sehingga kritik dan saran yang membantu sangat penting. Semoga skripsi ini bermanfaat dan dapat memberikan informasi bagi semua pihak, khususnya mahasiswa program studi Budidaya Perairan, Fakultas Perikanan dan Kelautan Universitas Airlangga dan kemajuan ilmu dan teknologi dalam bidang perikanan.

Surabaya, Juni 2014

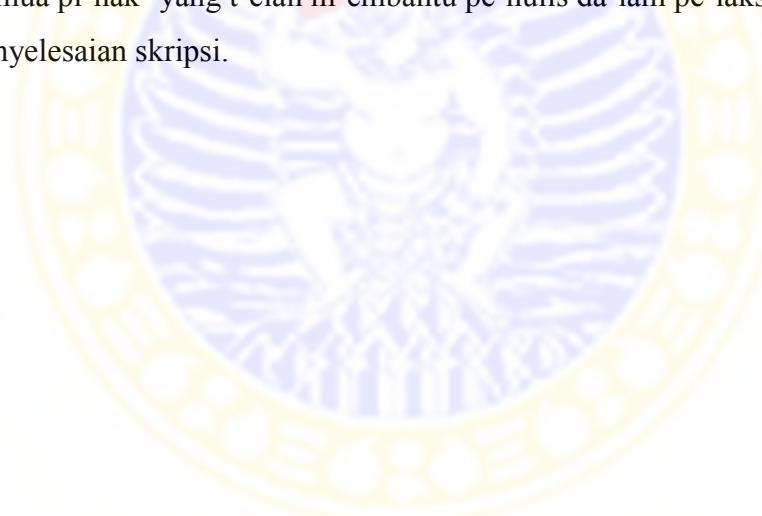
Penulis

## **UCAPAN TERIMA KASIH**

Pada kesempatan ini penulis menyampaikan rasa hormat serta ucapan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada :

1. Prof. Dr. Hj. Sri Subekti, drh., DEA Dekan Fakultas Perikanan dan Kelautan Universitas Airlangga.
2. Bapak Boedi Setya Rahardja, Ir., M.P.s selaku Dosen Wali dan Dosen Pembimbing yang telah memberikan masukan, kritik dan saran demi kesempurnaan masa studi dan bimbingan sejak penyusunan usulan hingga selesai penyusunan skripsi.
3. Bapak Moch. Ammin Alamsyah, Ir., M.Si., Ph.D. selaku Dosen Pembimbing yang telah memberikan masukan, kritik dan saran demi kesempurnaan masa studi dan bimbingan sejak penyusunan usulan hingga selesai penyusunan skripsi.
4. Bapak Agustono, Ir., M.Kes., Ibu Wahju Tjahjaningsih, Ir., M.Si. dan Prof. Dr. Hari Suprapto., Ir., M.Agr. selaku Dosen Pengaji yang telah memberikan masukan, kritik serta saran demi kesempurnaan skripsi.
5. Bapak Kustiawan Tri Pursetyo, S.Pi., M.Vet. yang telah memberikan masukan, kritik serta dukungan baik moril dan materil dalam pengerjaan dan penyelesaian skripsi dan Bapak Annur Ahdie Abdillah, S.Pi., M.Si. yang telah memberikan motivasi dan inspirasi dalam pengerjaan dan penyelesaian skripsi.
6. Bapak dan Ibu Dosen FPK UNAIR. Terima kasih atas semua ilmu yang telah diberikan.
7. Kedua orangtua tercinta, Bapak Mohammad Ridwan, Ibu Nurmawati dan adik Bayu Pradana serta Khofifa Ayu Indriawan, terima kasih atas doa yang tulus, cinta dan kasih sayang, semangat yang kuat dan kerja kerasnya yang menjadi motivasi dan perhatian selama penelitian berhasil terlaksana hingga penyusunan skripsi.

8. Tim penelitian, Ardhito Himawan, Didya Sinatryani, dan Sofy Heliza, terima kasih telah mendukung penulis selama kuliah dan motivasi serta semangatnya selama penelitian berlangsung hingga penyusunan skripsi.
9. Ajeng, C ris, F irman, Inkboz, N ovel, N usa, R uri, U ne', W iworos erta M as Aris dan Mbak Vivi, terima kasih telah mendukung penulis selama kuliah dan motivasi s erta s emangatnya s elama p enelitian b erlangsung h ingga penyusunan skripsi.
10. Teman-teman B udiday P erairan U nair a ngkatan 2010: A ida, Andy, A yu Lana, Deriva, Dita, Dyo, F ifit, Gagan, Ikek, Kiki, Lingga, Ully serta teman-teman BP angkatan 2010 lain yang tidak bisa disebutkan satu persatu, terima kasih t elah m enemani p enulis s elama m asa s tudi s erta motivasi s erta semangatnya selama penelitian berlangsung hingga penyusunan skripsi.
11. Semua pi hak yang t elah m embantu pe nulis da lam pe laksanaan m aupun penyelesaian skripsi.



## DAFTAR ISI

	<b>Halaman</b>
RINGKASAN .....	iv
SUMMARY .....	v
KATA PENGANTAR .....	vi
UCAPAN TERIMA KASIH.....	vii
DAFTAR ISI.....	ix
DAFTAR TABEL.....	xi
DAFTAR GAMBAR .....	xii
DAFTAR LAMPIRAN .....	xiii
I PENDAHULUAN .....	1
1.1 Latar Belakang .....	1
1.2 Perumusan Masalah .....	3
1.3 Tujuan .....	4
1.4 Manfaat .....	4
II TINJAUAN PUSTAKA .....	5
2.1 Unsur Hara Nitrogen dan Fosfor .....	5
2.2 Muara Sugai .....	6
2.3 Mangrove .....	7
2.3.1 Karakteristik dan Zonasi Hutan Mangrove .....	7
2.3.2 Ekosistem Hutan Mangrove .....	10
2.3.3 Fungsi dan Dampak Kerusakan Ekosistem Mangrove.....	10
2.4 Faktor Lingkungan .....	12
2.5 Parameter Kuantitatif .....	13
2.4.1 Indeks Keanekaragaman .....	13
2.4.2 Indeks Dominansi .....	14
2.4.3 Indeks Keseragaman .....	14

2.4.4 Indeks Nilai Penting.....	14
<b>III KERANGKA KONSEPTUAL DAN HIPOTESIS .....</b>	<b>16</b>
3.1 Kerangka Konseptual.....	16
3.2 Hipotesis .....	17
<b>IV METODOLOGI PENELITIAN.....</b>	<b>19</b>
4.1 Tempat dan Waktu Penelitian.....	19
4.2 Peralatan dan Bahan.....	19
4.3 Metode Penelitian .....	19
4.3.1 Tahap Observasi Lapangan .....	19
4.3.2 Prosedur Kerja.....	21
A. Pengamatan Sampel Mangrove .....	21
B. Pengamatan Sampel Tanah .....	22
C. Pengambilan Data.....	22
4.3.3 Analisis Data .....	22
<b>V HASIL DAN PEMBAHASAN.....</b>	<b>27</b>
5.1 Hasil .....	27
5.1.1 Kandungan Unsur Hara Nitrogen dan Fosfor Tanah .....	27
5.1.2 Struktur Komunitas Mangrove .....	28
5.1.3 Keanekaragaman.....	30
5.1.4 Dominansi .....	32
5.1.5 Keseragaman.....	33
5.1.6 Indeks Nilai Penting.....	35
5.1.7 Parameter Lingkungan .....	37
5.2 Pembahasan.....	37
<b>VI KESIMPULAN DAN SARAN.....</b>	<b>45</b>
6.1 Kesimpulan .....	45
6.2 Saran .....	46
<b>DAFTAR PUSTAKA .....</b>	<b>47</b>
<b>LAMPIRAN .....</b>	<b>50</b>

## DAFTAR TABEL

<b>Tabel</b>	<b>Halaman</b>
2.1 Hasil beberapa penelitian jumlah serasah daun mangrove di wilyah perairan estuari .....	6
5.1 Kandungan unsur hara nitrogen dan fosfor di muara sungai Gunung Anyar dan Bancaran .....	27
5.2 Daftar jenis-jenis mangrove di enam stasiun penelitian .....	28
5.3. Komposisi jenis mangrove yang ditemukan di Gunung Anyar dan Bancaran .....	29
5.4. Jumlah dan jenis mangrove di seluruh stasiun.....	29
5.5. Indeks keanekaragaman akumulatif di seluruh stasiun penelitian .....	30
5.6. Indeks keanekaragaman di setiap stasiun penelitian.....	31
5.7. Indeks dominansi akumulatif di seluruh stasiun penelitian .....	32
5.8. Indeks dominansi di setiap stasiun.....	32
5.9. Indeks keseragaman akumulatif di seluruh stasiun penelitian .....	33
5.10. Indeks keseragaman di setiap stasiun.....	34
5.11. INP Struktur vegetasi hutan mangrove kriteria pohon di muara sungai Gunung Anyar dan Bancaran .....	35
5.12. INP Struktur vegetasi hutan mangrove kriteria pancang di muara sungai Gunung Anyar Dan Bancaran.....	35
5.12. INP Struktur vegetasi hutan mangrove kriteria semai di muara sungai Gunung Anyar Dan Bancaran.....	36
5.14. Data parameter lingkungan .....	37

## DAFTAR GAMBAR

<b>Gambar</b>	<b>Halaman</b>
3.1 Bagan Kerangka Konseptual Penelitian.....	18
4.1 Stasiun Pengambilan Sampel Di Muara Sungai Gunung Anyar.....	20
4.2 Stasiun Pengambilan Sampel Di Muara Sungai Bancaran Bangkalan .....	20
4.3 Desain Transek.....	21
4.4 Diagram Alir Penelitian .....	26



## DAFTAR LAMPIRAN

<b>Lampiran</b>	<b>Halaman</b>
1. Hasil uji lab nitrogen dan fosfor.....	50
2. Output hasil uji-T nitrogen.....	51
3. Output hasil uji-T fosfor.....	52
4. Data jumlah jenis mangrove .....	53
5. Diameter batang mangrove di enam stasiun .....	54
6. Data keanekaragaman ( $H'$ ) mangrove di muara sungai Gunung Anyar .....	58
7. Data keanekaragaman ( $H'$ ) mangrove di muara sungai Bancaran.....	59
8. Data dominansi (D) mangrove di muara sungai Gunung Anyar.....	60
9. Data dominansi (D) mangrove di muara sungai Bancaran .....	61
10. Data keseragaman ( $J'$ ) mangrove di muara sungai Gunung Anyar .....	62
11. Data keseragaman ( $J'$ ) mangrove di muara sungai Bancaran .....	63

## I PENDAHULUAN

### 1.1 Latar Belakang

Indonesia memiliki wilayah pesisir dan lautan dengan luas areal mencakup 5,8 juta km<sup>2</sup> kaya dengan berbagai sumberdaya alamnya (Darajati, 2004). Purnobasuki (2005) menjelaskan bahwa wilayah Indonesia terdiri atas 17.508 pulau dan memiliki panjang garis pantai sekitar 81.000 km.

Wilayah pesisir dan lautannya merupakan yang sangat penting, Supriadi (2001) menjelaskan bahwa salah satu bagian pesisir yang memiliki tingkat ke suburban cukup tinggi adalah estuari (muara sungai) dan menurut Pariyono (2006) menjelaskan bahwa salah satu sumber daya alam yang cukup penting adalah hutan mangrove. Hutan mangrove merupakan salah satu ekosistem pesisir yang memiliki karakteristik khas. Keberadaan hutan mangrove di kawasan pesisir secara ekologi dapat berfungsi sebagai penahan lumpur dan *sediment trap* termasuk limbah-limbah beracun yang dibawa oleh aliran air permukaan.

Salah satu unsur hara yang terkandung dalam sedimen tanah di ekosistem mangrove adalah N dan P. Pada dasarnya menurut Harahab (2010) serasah yang dihasilkan oleh hutan mangrove antara lain mengandung N dan P yang tinggi. Mahmudi (2010) menjelaskan bahwa unsur hara yang dihasilkan dari proses dekomposisi serasah di dalam tanah sangat penting dalam pertumbuhan mangrove dan sebagai sumber de-tritus bagi ekosistem laut dan estuari dalam menyokong kehidupan berbagai organisme akuatik.

Ekosistem mangrove merupakan suatu sistem yang terdiri atas organisme (tumbuhan danewan) yang berinteraksi dengan faktor lingkungannya di dalam

suatu habitat mangrove ( Onrizal, 2008) . Menurut Purnobasuki ( 2005), hutan mangrove merupakan ekosistem yang unik karena pada perairan yang karangnya sangat kecil (payau) tersebut tergabung empat unsur biologi yang sangat mendasar yaitu daratan, air, pepohonan, dan fauna.

Kementerian Lingkungan Hidup mencatat bahwa Indonesia memiliki hutan mangrove terluas kedua di dunia setelah Brasil. Purnobasuki (2005) menyebutkan bahwa mangrove di Indonesia tersusun atas lebih dari 45 jenis dari 20 genus mangrove. Menurut Majalah Gapura Volume XLIV No. 71 Edisi Maret 2013 menyebutkan bahwa di Surabaya, hutan mangrove tumbuh cukup banyak hingga mencapai kurang lebih 2.503,9 ha . Sebagian besar terdapat di kawasan pantai timur Surabaya (Pamurbaya). Kawasan Pamurbaya terdiri dari empat kecamatan dalam tujuh kecamatan. Salah satuanya adalah daerah Gunung Anyar. Sedangkan untuk wilayah Madura, kawasan yang terdapat ekosistem mangrove adalah di daerah Bancaran, Bangkalan. Untuk wilayah Bancaran sendiri belum ada data yang menunjukkan jumlah hutan mangrove yang tumbuh di daerah tersebut.

Supriadi ( 2001) menyebutkan bahwa beberapa hasil penelitian menunjukkan sumberan searah dengan hutan mangrove di wilayah perairan estuari tropik menunjukkan jumlah cukup tinggi. Saat ini jumlah hutan mangrove sudah menurun, menurut ( Waryono, 2000 ) adanya pertambahan penduduk yang terus meningkat, memacu berbagai jenis kebutuhan yang pada akhirnya bertumpu pada sumberdaya alam yang ada. Ekosistem mangrove merupakan salah satu sumberdaya alam yang tidak terlepas dari tekanan tersebut. Padasatini telah

terjadi konversi ekosistem mangrove menjadi lahan pertanian, perikanan (pertambakan), dan pemukiman yang tersebar hampir di seluruh Indonesia termasuk di aliran muara Sungai Gunung Anyar Surabaya dan Bancaran Bangkalan.

Hutan mangrove yang rusak berakibat kurangnya unsur hara yang terkandung dalam tanah yang berasal dari timbunan daun dan ranting. Mangrove di aliran sungai Bancaran Bangkalan masih jauh dari pemukiman penduduk dan jumlah mangrove masih banyak dibandingkan di Gunung Anyar.

Penurunan kualitas lingkungan ini juga menyebabkan kekurangnya populasi beberapa jenis ikan nelayan serta berkurangnya daerah asuhan ikan. Selain itu eksplorasi kawasan mangrove yang terus menerus dapat juga menyebabkan berkurangnya keanekaragaman mangrove yang memiliki peran dan fungsi secara ekologis dan ekonomi.

## **1.2 Perumusan Masalah**

Berdasarkan latar belakang permasalahan tersebut, maka disusun rumusan masalah sebagai berikut :

1. Jenis mangrove apa saja yang terdapat di muara Sungai Gunung Anyar Surabaya dan Bancaran Bangkalan?
2. Bagaimana keanekaragaman mangrove yang terdapat di muara Sungai Gunung Anyar Surabaya dan Bancaran Bangkalan ?
3. Bagaimana perbandingan unsur hara nitrogen dan fosfor tanah terhadap jenis keanekaragaman mangrove di muara Sungai Gunung Anyar Surabaya dan Bancaran Bangkalan?

### **1.3 Tujuan**

Berdasarkan rumusan masalah tersebut, tujuan dari penelitian ini adalah:

1. Untuk mengetahui jenis mangrove apa saja yang terdapat di muara Sungai Gunung Anyar Surabaya dan Bancaran Bangkalan.
2. Untuk mengetahui keanekaragaman mangrove yang terdapat di muara Sungai Gunung Anyar Surabaya dan Bancaran Bangkalan.
3. Untuk mengetahui perbandingan unsur hara nitrogen dan fosfor tanah terhadap jenis keanekaragaman mangrove di muara Sungai Gunung Anyar Surabaya dan Bancaran Bangkalan.

### **1.4 Manfaat**

Manfaat dari penelitian ini adalah dapat memberikan informasi tentang jenis dan keanekaragaman mangrove serta kandungan unsur hara nitrogen dan fosfor yang terkandung dalam tanah di kawasan aliran muara Sungai Gunung Anyar Surabaya dan Bancaran Bangkalan.

## II TINJAUAN PUSTAKA

### **2.1 Unsur Hara Nitrogen dan Fosfor**

Salah satu faktor penting dalam habitat mangrove adalah kandungan hara dalam tanah (Kathiresan and Krishnan, 2009). Unsur hara yang terkandung dalam tanah mengandung Nitrogen dan Fosfor yang dihasilkan oleh serasah mangrove (Harahab, 2010). Salah satu sumber nutrient di ekosistem mangrove berasal dari sedimen yang terperangkap oleh mangrove itu sendiri.

Unsur nitrogen di tanah berasal dari bahan organik dan  $N_2$  di atmosfer. Kandungan Nitrogen dalam tanah berkisar 0,03 – 0,3% dari keseluruhan senyawa pada tanah. Unsur Fosfor didapatkan dari ion-ion  $Ca^+$ ,  $Al^+$ , dan  $Fe^+$ . Ketersediaan Fosfor di tanah sekitar 0,01 – 0,1 % dari keseluruhan senyawa di tanah (Sutanto, 2005). Dalam sistem perairan, fosfat berada dalam bentuk fosfat terlarut dan fosfor organik yang terkandung dalam organisme plankton. Sumber utama fosfat adalah batuan yang mengandung fosfor (Michael, 1995)

Harahab (2010) menyebutkan serasah yang dihasilkan oleh hutan mangrove antara lain mengandung Nitrogen dan Fosfor yang tinggi. Mahmudi (2010) menjelaskan bahwa unsur hara yang dihasilkan dari proses dekomposisi serasah di dalam tanah sangat penting dalam pertumbuhan mangrove dan sebagai sumber detritus bagi ekosistem laut dan estuari dalam menyokong kehidupan berbagai organisme akuatik.

Supriadi (2001) menyebutkan bahwa beberapa hasil penelitian menunjukkan sumbangan serasah daun mangrove di wilayah perairan estuari

tropik menyajikan jumlah cukup tinggi. Pada Tabel 2.1 menyajikan hasil serasah daun mangrove di wilayah perairan estuari.

Tabel 2.1. Hasil berapa penelitian jumlah serasah daun mangrove di wilayah perairan estuari

Lokasi	Jumlah Serasah (ton/ha/th.)
Muara Angke Kapuk, Jakarta	13,08
Teluk Kotania, Seram-Barat, Maluku Tengah	12,75
Handeuleum, Ujung Kulon, Jawa Barat	10,39
Suaka Margasatwa-Sembilang, Sumatera Selatan	13,76
Segara Anakan, Cilacap, Jawa Tengah	7,77
Pulau Rambut	8,53
South Florida	4,77
Rovill – NSW	5,8
Western Port Bay, Victoria Australia	2,0

Sumber : Supriadi (2001)

## 2.2 Muara Sungai

Muara sungai atau yang sering disebut estuari adalah wilayah pesisir semi tertutup (*semi-enclosed coastal*) dengan batang air mempunyai hubungan bebas dengan laut terbuka (*open sea*) (Supriadi, 2001).

Genisa ( 2003) menjelaskan bahwa dalam muara sungai sangat sibuk karena mengandung sejumlah zat-zat hara yang berasal dari darat. Kesuburan muara sungai dapat mengalami penurunan karena adanya gangguan, dimana yang umum dijumpai adalah kerusakan hutan mangrove, pencemaran, anomali debit aliran terutama pada daerah industri, perkotaan atau pemukiman yang padat.

## 2.3 Mangrove

Kata mangrove dilaporkan berasal dari kata *mangal* yang menunjukkan komunitas suatu tumbuhan. Ada juga yang menyebutkan bahwa mangrove berasal dari kata *mangro*, yaitu nama umum untuk *Rhizophora* mangle di Suriname (Purnobasuki, 2005).

Definisi hutan mangrove menurut Onrizal (2008) adalah sebagai berikut tipe hutan yang tumbuh di daerah pasang surut terutama di pantai yang terlindung, laguna, muara sungai yang tergenang pasang dan bebas dari genangan pada saat surut yang komunitas tumbuhnya bertoleransi terhadap garam.

Hutan mangrove dikenal juga dengan istilah *tidal forest*, *coastal woodland*, *vloedbosschen*, dan hutan payau. Selain itu, oleh masyarakat Indonesia dan negara Asia Tenggara lainnya dengan rumpun bambu hasil Melayu, hutan mangrove sering disebut dengan hutan bakau. Namun demikian, penggunaan istilah hutan bakau untuk sebutan hutan mangrove sebenarnya kurang tepat dan rancu, karena bakau hanyalah nama lokal dari marga *Rhizophora*, sementara hutan mangrove disusun dan ditumbuhi oleh banyak marga dan jenis tumbuhan lainnya. Dengan demikian, penggunaan istilah hutan mangrove hanya tetap manakala hutan tersebut hanya disusun oleh jenis-jenis dari marga *Rhizophora*, sedangkan apabila hutan tersebut juga disusun bersamaan dengan jenis dari marga yang lain, maka istilah tersebut tidak tepat lagi untuk digunakan (Onrizal, 2008).

### 2.3.1 Karakteristik dan Zonasi Hutan Mangrove

Tumbuhan mangrove tumbuh di atas dataran lumpur di genangi air laut atau air payau sewaktu pasang atau digenangi air sepanjang hari (Fachrul, 2008).

Berdasarkan perawakannya, Onrizal (2008) menjelaskan flora mangrove dibagi ke dalam lima kategori, yaitu: pohon (*tree*), semak (*shrub*), liana (*vine*), paku/palem (fern/palm), dan herba/rumput (*herb/grass*). Flora mangrove memiliki sistem perakaran yang khas, sehingga bisa digunakan untuk pengenalan di lapangan.

Bentuk-bentuk perakaran tumbuhan mangrove yang khas tersebut adalah sebagai berikut:

- a) Akar pasak (*pneumophore*), akar pasak berupa akar yang muncul dari sistem akar kabel dan memanjang keluar ke arah udara seperti pasak. Akar pasak ini terdapat pada *Avicennia*, *Xylocarpus* dan *Sonneratia*.
- b) Akar lutut (*knee root*), akar lutut merupakan modifikasi dari akar kabel yang pada awalnya tumbuh ke arah permukaan substrat kemudian melengkung menuju substrat lagi. Akar lutut seperti ini terdapat pada *Bruguiera* spp.
- c) Akar tunjang (*stilt root*), akar tunjang merupakan akar (cabang-cabang akar) yang keluar dari batang dan tumbuh ke dalam substrat. Akar ini terdapat pada *Rhizophora* spp.
- d) Akar papan (*sutress root*), akar papan hampir seluruhnya mengikuti substrat. Akar ini terdapat pada *Heritiera*.
- e) Akar gantung (*aerial root*), akar gantung adalah akar yang tidak bercabang yang muncul dari batang atau cabang bagian bawah tetapi biasanya tidak mencapai substrat. Akar gantung terdapat pada *Rhizophora*, *Avicennia* dan *Acanthus*.

Dijelaskan oleh Purnobasuki (2005) bahwa berdasarkan jenis-jenis pohon penyusun hutan mangrove, umumnya mangrove di Indonesia jika diperlakukan arah laut ke arah daratan biasanya dibedakan menjadi 4 zonasi, yaitu :

A. Zona Api-api – Prapat (*Avicenia – Sonneratia*)

Terletak pada aling jauh atau t erdekat dengan laut, keadaan tanah berlumpur agak lembek (dangkal, sedikit bahan organik dan kadar garam agak tinggi. Zona ini biasanya di dominasi oleh jenis-jenis api-api (*Avicennia* spp.) dan prapat (*Sonneratia* spp.), dan biasanya berpasosiasi dengan jenis bakau (*Rhizophora* spp.).

B. Zona Bakau (*Rhizophora*)

Biasanya terletak di belakang api-api dan prapat, keadaan tanah berlumpur lembek (dalam). Pada umumnya di dominasi oleh jenis-jenis bakau (*Rhizophora* spp.) dan beberapa tempat dijumpai berpasosiasi dengan jenis lain seperti tanjung (*Bruguiera* spp.), nyirih (*Xylocarpus* spp.), dan dungun (*Heritiera* spp.).

C. Zona Tanjung (*Bruguiera*)

Terletak di belakang zona bakau, agak jauh dari laut dekat dengan daratan. Keadaan berlumpur agak keras, agak jauh dari garis pantai. Pada umumnya ditumbuhkan oleh jenis tanjung (*Bruguiera* spp.) dan beberapa tempat berpasosiasi dengan jenis lain seperti tinggi (*Ceriops* spp.) dan duduk (*Lumnitzera* spp.). Jenis *Bruguiera gymnorhiza* merupakan jenis pohon penyusun terakhir formasi mangrove.

D. Zona Nipah (*Nypa fruticans*)

Terletak pada jauh dari laut atau pada aling dekat ke arah datar. Zona ini mengandung air dengan salinitas sangat rendah dibandingkan zona lainnya, tanah keras, kuarsa yang pengaruhnya pasang surut, dan kebanyakan

berada di tepi-tepi sungai dekat laut. Pada umumnya ditumbuhi jenis nipah (*Nypa fructicane*), *Deris* spp. dan sebagainya.

### **2.3.2 Ekosistem Hutan Mangrove**

Ekosistem mangrove merupakan suatu sistem yang terdiri atas organisme (tumbuhan dan hewan) yang berinteraksi dengan faktor lingkungannya di dalam suatu habitat mangrove ( Onrizal, 2008) . Menurut Purnobasuki ( 2005), hutan mangrove merupakan ekosistem yang unik karena pada perairan yang karangnya sangat kecil (payau) tersebut tergabung empat unsur biologi yang sangat mendasar yaitu daratan, air, pepohonan, dan fauna.

Menurut Kopludin ( 2009), mangrove memiliki karakteristik yang dipengaruhi oleh topografi pantai baik estuari atau muara sungai dan daerah delta yang terlindungi. Daerah tropis dan subtropis mangrove merupakan ekosistem yang terdapat di antara daratan dan laut. Pada kondisi sesuai mangrove akan membentuk hutan yang ekstensif dan produktif. Secara karakteristik hutan mangrove mempunyai habitat dekat pantai.

### **2.3.3 Fungsi dan Dampak Kerusakan Ekosistem Mangrove**

Keberadaan hutan mangrove di ekosistem sangat penting karena mereka memiliki potensi ekologis dan ekonomi (Sulistiyowati, 2009). Fungsi bio-ekologis dan sosio-ekonomis dari hutan mangrove sebagai berikut : tempat pemijahan, tempat perlindungan fauna, habitat alami mereka yang keseimbangan ekologis, penunjang kondisi lingkungan, perlindungan pantai terhadap bencana alam, perangkap sederimen, penyaring bahan pencemaran, pengelahan terjadinya

keasaman tanah, penahan angin laut, penghambat intrusi air laut, tempat wisata, dan sumber bahan obat-obatan (Purnobasuki, 2005; Setyawan dan Winarno, 2006) Eksplorasi hutan mangrove yang dilakukan selama ini telah menyebabkan kerusakan sehingga telah mereduksi kemampuannya dalam menjalankan fungsi ekologi dan biologisnya (Graha dkk., 2009).

Mangrove mengangkut nutrien dari destritus ke perairan pantai sehingga produksi primernya riau di sekitar mangrove cukup tinggi dan penting bagi kesuburan perairan. Dedaunan, ranting, bunganya, dan buah dari tamanan mangrove yang mati dimanfaatkan oleh mikrofauna, misalnya kepiting sesarmid, kemudian di dekomposisi oleh beberapa jenis mikroorganisme yang menekuk di dasar mangrove dan secara bersama-sama membentuk rantai makanan (Gunarto, 2004).

Hutan mangrove hidup di sepanjang pantai, beradaptasi di dalam air laut dengan cara desalinasi melalui proses ultra-filtrasi. Akar mangrove umumnya tumbuh di dalam lumpur dan berfungsi menyerap oksigen melalui suatu jaringan aerasi yang kontak dengan udara, yang dinamakan *breathing roots*. Bila suatu kawasan pantai tercemar oleh minyak bumi, lumpur akan tertutup oleh deposit minyak dan dapat merusak sistem akar mangrove, sehingga difusi oksigen dari udara ke dalam jaringan aerasi terhambat (Kamaluddin, 2002).

Menurunnya kualitas dan kuantitas hutan mangrove telah mengakibatkan dampak yang sangat mengkhawatirkan, seperti abrasi yang meningkat, penurunan tangkapan perikanan pantai dan intrusi air laut yang semakin jauh ke arah darat (Onrizal dkk., 2008). Kamaluddin (2002) menjelaskan bahwa kerusakan hutan mangrove biasanya diakibatkan oleh pembukaan tambak (*aquaculture*), reklamasi

pantai, pemukiman penduduk di kawasan pesisir pantai, serta penambangan untuk keperluan bahan bangunan dan kayu bakar rumah tangga.

#### **2.4 Faktor Lingkungan**

Dahuri (2003) menjelaskan bahwa ada tiga parameter lingkungan utama yang menentukan langsung hidup dan pertumbuhan mangrove, yaitu suplai air tawar dan salinitas, pasokan nutrien, serta stabilitas substrat.

Input penting dalam produktivitas sistem mangrove adalah air tawar dan keseimbangan air tawar dan air asin (Harahab, 2010). Dahuri (2003) menjelaskan bahwa ketersediaan air tawar dan konsentrasi kadar garam mengendalikan efisiensi metabolisme vegetasi hutan mangrove.

Nugroho dkk. (2013) menjelaskan bahwa sedimen yang terjadi di kawasan mangrove berbeda dengan lingkungan pengendapan lainnya. Sumber sedimen di kawasan mangrove berasal dari daur alam (allochthonous) dan dari kawasan mangrove itu sendiri (*autochthonous*).

Waryono (2000) menjelaskan ekosistem mangrove dapat berkembang dengan baik pada lingkungan dengan ciri-ciri ekologis sebagai berikut:

- A. Jenis tanahnya berlumpur, berlempung atau berpasir dengan bahan-bahan yang berasal dari lumpur, pasir atau pecahan kerang.
- B. Lahannya tergenang air laut secara berkala, baik setiap hari maupun hanya tergenang pada saat pur nam. Frekuensi genangan ini akan menentukan komposisi vegetasi ekosistem mangrove itu sendiri.

- C. Menerima pasokan air tawar yang cukup dari darat (sungai, mata air atau air tanah) yang berfungsi untuk menurunkan salinitas, menambah pasokan unsur hara dan lumpur.
- D. Suhu udara dengan frekuensi musiman tidak lebih dari 5°C dan suhu rata-rata di bulan terdingin lebih dari 20°C.
- E. Airnya p aya u d engan salinitas 2 -22 ppt a tau a sin de ngan s alinitas mencapai 38 ppt.
- F. Arus laut tidak terlalu deras.
- G. Tempat-tempat yang terlindung dari angin kencang dan gempuran ombak yang kuat.
- H. Topografi pantai yang datar/landai.

## 2.5 Parameter Kuantitatif

Parameter kuantitatif dapat digunakan untuk mendeskripsikan struktur komunitas, baik dalam segi struktur komunitas maupun tingkat kesamaannya dengan komunitas lainnya (Indriyanto, 2006). Parameter yang dimaksud untuk kepentingan tersebut adalah indeks keanekaragaman, indeks dominansi, indeks keseragaman serta indeks nilai penting.

### 2.5.1 Indeks Keanekaragaman

Keanekaragaman spesies merupakan ciri tingkatan komunitas berdasarkan organisasi biologinya (Indriyanto, 2006). Indeks keanekaragaman adalah parameter vegetasi yang sangat berguna untuk membandingkan berbagai komunitas, terutama untuk mempelajari pengaruh faktor-faktor lingkungan

terhadap komunitas atau untuk mengetahui keteradaan sukses atau stabilitas komunitas (Fachrul, 2007).

### **2.5.2 Indeks Dominansi**

Fachrul (2007) menyatakan bahwa dominansi menyatakan suatu jenis tumbuhan utama yang mempengaruhi dan melaksanakan kontrol terhadap komunitas dengan cara bahwa nyaknya jumlah jenis, bersarnya ukuran maupun pertumbuhannya yang dominan.

Indeks dominansi (*index of dominance*) adalah parameter yang menyatakan tingkat kerpusatnya dominansi (penguasaan) suatu spesies dalam ekosistem komunitas. Penguasaan atau dominansi suatu spesies dalam komunitas bisa terpusat pada satu spesies, beberapa spesies, atau pada banyak spesies yang dapat diprakirakan dari tinggi rendahnya indeks dominansi (Indriyanto, 2006).

### **2.5.3 Indeks Keseragaman**

Indeks ini menunjukkan pola sesebaran spesies, yaitu seragaman atau tidak. Jika nilai indeks ini relatif tinggi maka keberadaan setiap jenis di suatu ekosistem dalam kondisi seragam (Fachrul, 2007).

### **2.5.4 Indeks Nilai Penting**

Indeks nilai penting (*importance value index*) adalah parameter kuantitatif yang dapat dipakai untuk menyatakan tingkat dominansi dalam suatu komunitas. Spesies-spesies yang dominan dalam suatu komunitas akan memiliki indeks nilai penting yang tinggi, sehingga spesies yang paling dominan tentu saja memiliki indeks nilai penting yang paling besar (Indriyanto, 2006).

Fachrul (2007) menjelaskan bahwa indeks nilai penting ini berguna untuk menentukan dominansi jenis tumbuhan terhadap jenis tumbuhan lainnya, karena dalam suatu komunitas yang bersifat heterogen nilai parameter vegetasi sendiri-sendiri dari nilai lainnya frekuensi, ke rapatan dan dominansinya tidak dapat menggambarkan secara menyeluruh, maka untuk mengetahui nilai pentingnya yang mempunyai kaitan dengan struktur komunitasnya dapat diketahui dari indeks nilai pentingnya.



### **III KERANGKA KONSEPTUAL DAN HIPOTESIS**

#### **3.1 Kerangka Konseptual**

Mangrove merupakan ekosistem peralihan, antara ekosistem darat dengan ekosistem laut. Fachrul (2008) menyebutkan tumbuhan mangrove tumbuh di atas dataran lumpur di genangi air laut atau air payau sewaktu pasang atau digenangi air sepanjang hari.

Salah satu unsur hara yang terkandung dalam sedimen tanah di ekosistem mangrove adalah N dan P. Pada dasarnya menurut Harahab (2010) serasah yang dihasilkan oleh hutan mangrove antara lain mengandung N dan P yang tinggi. Mahmudi (2010) menjelaskan bahwa unsur hara yang dihasilkan dari proses dekomposisi serasah di dalam tanah sangat penting dalam pertumbuhan mangrove dan sebagai sumber detritus bagi ekosistem laut dan estuari dalam menyokong kehidupan berbagai organisme akuatik.

Saat ini jumlah mangrove sudah menurun, menurut (Waryono, 2000) adanya pertambahan penduduk yang terus meningkat, memacu berbagai jenis kebutuhan yang pada akhirnya bertumpu pada sumberdaya alam yang ada. Graha dkk. (2009) menjelaskan bahwa eksplorasi hutan mangrove yang dilakukan selama ini telah membuatnya rusak sehingga telah mereduksi kemampuannya dalam menjalankan fungsi ekologi dan biologisnya.

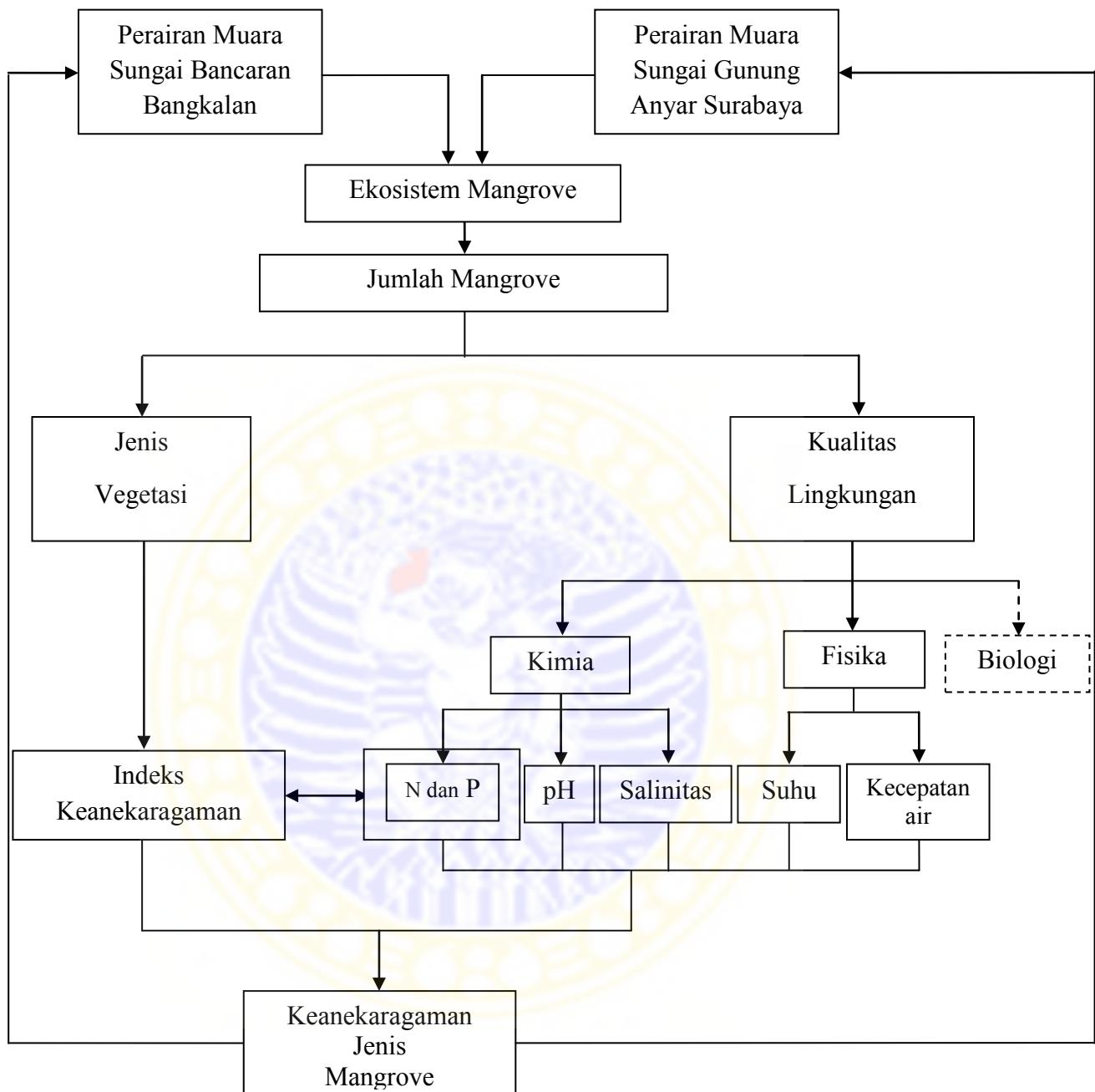
Berkurangnya lahan hutan mangrove ini selain berdampak pada fungsi ekologi dan biologisnya juga menyebabkan perubahan zonasi vegetasi mangrove berkurangnya jenis mangrove. Pengamatan jenis keanekaragaman mangrove di

muara Sungai Gunung Anyar dan Bancaran Bangkalan dilakukan dengan mengamati vegetasi mangrove yang ada di sana serta parameter pendukung baik fisik maupun kimia. Selain itu dilihat juga kandungan unsur Nitrogen dan Fosfor yang terkandung dalam tanah di pengaruh oleh seerasah dari daun mangrove.

### **3.2 Hipotesis**

H 1 : Terdapat perbedaan keanekaragaman mangrove di muara Sungai Gunung Anyar Surabaya dan Bancaran Bangkalan.

H 2 : Terdapat perbedaan perbandingan unsur hara nitrogen dan fosfor tanah terhadap jenis keanekaragaman mangrove di muara Sungai Gunung Anyar Surabaya dan Bancaran Bangkalan.



Gambar 3.1 Bagan Kerangka Konseptual Penelitian

-----► = aspek yang tidak diteliti

→ = aspek yang diteliti

## IV METODOLOGI PENELITIAN

### 4.1 Tempat dan Waktu Penelitian

Penelitian dilaksanakan di muara Sungai Gunung Anyar Surabaya dan Bancaran Bangkalan, Laboratorium Fakultas Perikanan dan Kelautan Universitas Airlangga Surabaya serta Bandar Lingkungan Hidup Provinsi Jawa Timur pada bulan April 2014.

### 4.2 Peralatan dan Bahan

Peralatan yang digunakan pada penelitian ini adalah alat pemotong (*cutter*), talir, roll meter, sekop, kantong plastik, kamera digital, kertas label, refraktometer, pH meter, bolaplastik, *hand tally* counter, buku lapangan, alat tulis. Sedangkan bahan yang digunakan pada penelitian ini adalah sampel daun maupun bunga mangrove, formalin 4%, aquades, alkohol 70% untuk pengawetan dan sedimen tanah untuk meneliti kandungan unsur hara.

### 4.3 Metode Penelitian

#### 4.3.1 Tahap Observasi Lapangan

Sebelum mengadakan pengumpulan data, dilakukan pengamatan lapangan yang meliputi keseluruhan kawasan muara Sungai Gunung Anyar Surabaya dan Bancaran Bangkalan dengan tujuan untuk melihat secara umum keadaan dan komposisi tegakan hutan serta keadaan pasang surut daerah setempat. Selanjutnya dilakukan pembagian daerah pengamatan enam stasiun, tiga stasiun di muara Sungai Gunung Anyar Surabaya (Gambar 4.1) dan tiga stasiun di muara Bancaran

Bangkalan (Gambar 4.2). Stasiun pertama diberi simbol A, stasiun kedua diberi simbol B, stasiun ketiga diberi simbol C, dan seterusnya hingga simbol F. Stasiun dengan simbol A, B dan C terletak di kawasan Gunung Anyar Surabaya sedangkan stasiun dengan simbol D, E dan F terletak di kawasan Bancaran Bangkalan. Pengambilan lokasi stasiun-stasiun ini didasarkan atas titik terdekat dengan pemukiman (stasiun C dan F), kemudian titik berikutnya selisih 200 meter dari stasiun awal (stasiun C dan F) dekat pemukiman (Stasiun B dan E) adalah jarak relatif penguraian limbah, sedangkan titik terakhir yaitu titik akhir muara sungai yang langsung berhadapan dengan laut (stasiun A dan D). Sesudah itu pada setiap stasiun dapat dilakukan pengambilan sampel mangrove dan tanah serta parameter lingkungan lainnya.



Gambar 4.1 Stasiun Pengambilan Sampel Di Muara Sungai Gunung Anyar



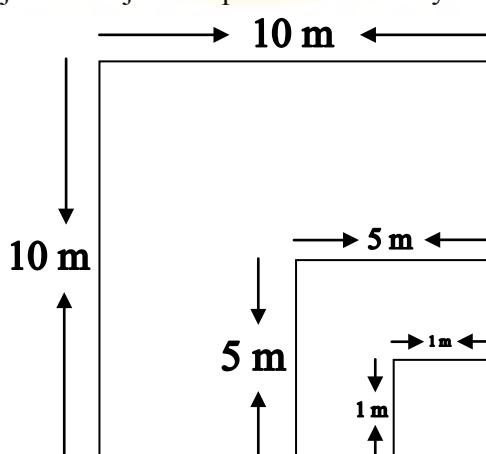
Gambar 4.2 Stasiun Pengambilan Sampel Di Muara Sungai Bancaran Bangkalan

- Stasiun A :  $7^{\circ}20'4.66''$  LS  $112^{\circ}49'45.80''$  BT  
 Stasiun B :  $7^{\circ}19'52.98''$  LS  $112^{\circ}49'33.30''$  BT  
 Stasiun C :  $7^{\circ}19'50.77''$  LS  $112^{\circ}49'26.51''$  BT  
 Stasiun D :  $7^{\circ}0'37.29''$  LS  $112^{\circ}45'21.57''$  BT  
 Stasiun E :  $7^{\circ} 0'39.32''$  LS  $112^{\circ}45'29.33''$  BT  
 Stasiun F :  $7^{\circ}0'43.96''$  LS  $112^{\circ}45'33.76''$  BT

#### 4.3.2 Prosedur Kerja

##### A. Pengamatan Sampel Mangrove

Pengamatan sampel menurut Fachrul (2007) dilakukan pada setiap transek, data vegetasi diambil dengan menggunakan metode kuadrat berukuran ( $10 \times 10$ )  $m^2$  untuk pohon berdiameter  $> 10$  cm. Pada setiap petak tersebut dibuat petak yang lebih kecil dengan ukuran ( $5 \times 5$ )  $m^2$ . Didalam petak itu dikumpulkan data tentang anak pohon berdiameter 2 - $10$  cm. Adapun tingkat sesemai, data dikumpulkan dari setiap petak yang berukuran ( $1 \times 1$ )  $m^2$  yang ditempatkan dalam petak ukuran ( $5 \times 5$ )  $m^2$ . Parameter-parameter yang dicatat adalah nama jenis tumbuhan, jumlah jenis dan jumlah plot ditemukannya suatu jenis tumbuhan.



Gambar 4.3 Desain Transek

## B. Pengambilan Sampel Tanah

Pengambilan sampel tanah dilakukan pada saat air surut di setiap stasiun. Adapun cara pengambilannya yaitu dengan menggunakan sekop dan dimasukkan ke dalam kantong berlabel lalu dianalisis di Badan Lingkungan Hidup Provinsi Jawa Timur untuk mengetahui kandungan unsur hara nitrogen dan fosfor pada tanah.

## C. Pengambilan Data

Variabel yang diamati di lapangan adalah jenis mangrove apa saja yang ditemukan di dalam stasiun, dari masing-masing jenis yang ditemukan dimasukkan dalam tabel untuk keperluan identifikasi. Disamping itu, di lapangan dilakukan pengukuran faktor lingkungan yang meliputi parameter fisika dan kimia perairan. Parameter fisika yang diamati adalah suhu dan kecepatan air sedangkan parameter kimia yang diamati meliputi pH, salinitas dan unsur hara nitrogen dan fosfor.

### 4.4 Analisis Data

Data yang diperoleh dari lapangan dimasukkan dalam tabel pengamatan. Data pengamatan yang berkaitan dengan penentuan nama jenis mangrove dianalisis secara deskriptif dengan identifikasi berdasarkan buku panduan pengenalan mangrove di Indonesia.

Keanekaragaman spesies dapat diambil untuk mendekati jumlah spesies dalam suatu daerah tertentu atau sebagai jumlah spesies di antara jumlah total individu dari seluruh spesies yang ada (Michael, 1995). Untuk mengetahui indeks

keanekaragaman menggunakan indeks K eragaman ( Diversity) Shannon-Wiener (Krebs, 1989) :

$$H' = - \sum_{i=1}^S p_i \ln p_i$$

Keterangan :  $H'$  : Indeks keanekaragaman       $N$  : jumlah total individu  
 $p_i$  :  $n_i/N$      $S$  : jumlah jenis  
 $n_i$  : jumlah individu suatu jenis

Fachrul (2008) menjelaskan bahwa besarnya indeks keanekaragaman jenis Shannon-Wiener didefinisikan sebagai berikut :

- Nilai  $H' > 3$  menunjukkan bahwa keanekaragaman spesies pada suatu transek adalah melimpah tinggi.
- Nilai  $1 \leq H' \leq 3$  menunjukkan bahwa keanekaragaman spesies pada suatu transek adalah sedang melimpah.
- Nilai  $H' < 1$  menunjukkan bahwa keanekaragaman spesies pada suatu transek adalah sedikit atau rendah.

Dominansi merupakan perbandingan antara jumlah individu dalam suatu spesies dengan jumlah total individu dalam seluruh spesies ( Fachrul, 2008) . Dominansi biasanya ditunjukkan dengan rumus indeks dominansi Simpson (Krebs, 1989), yaitu:

$$D = \sum_{i=1}^S p_i^2$$

Keterangan rumus :

$D$	: dominansi	$n_i$	: jumlah individu suatu jenis
$p_i$	: $n_i/N$	$N$	: jumlah total individu
$S$	: jumlah jenis		

- a. Jika nilai  $0 < D \leq 0,5$  maka dominansi rendah
- b. Jika nilai  $0,5 < D \leq 0,75$  maka dominansi sedang
- c. Jika nilai  $0,75 < D \leq 1,00$  maka dominansi tinggi

Indriyanto ( 2006) menyebutkan bahwa apabila nilai indeks dominansi tinggi, maka dominansi terpusat pada beberapa spesies. Tetapi apabila nilai indeks dominansi rendah, maka dominansi terpusat pada beberapa spesies.

Krebs ( 1989) menyatakan bahwa indeks kekeragaman yang sering digunakan berdasarkan fungsi Shannon-Wiener adalah :

$$J' = \frac{H'}{H_{\max}}$$

Keterangan :

$J'$	: indeks keseragaman	$H'_{\max}$ : $\ln S$
$H'$	: indeks keanekaragaman	$S$ : jumlah jenis

Fachrul ( 2008) menjelaskan bahwa nilai indeks keseragaman ( $J'$ ) mempunyai nilai kisaran antara 0 – 1.

$J' = 0$  maka keseragaman antar spesies rendah, artinya kekayaan individu yang dimiliki masing-masing spesies sangat jauh berbeda

$J' = 1$  maka keseragaman antar spesies relatif seragam atau jumlah individu masing-masing spesies relatif sama

Dimana nilai 1 menggambarkan suatu keseragaman antar spesies relatif merata atau jumlah individu masing-masing spesies relatif sama begitu juga sebaliknya.

Besarnya pengaruh yang diberikan suatu jenis mangrove terhadap komunitasnya, maka dicari indeks nilai pentingnya dengan menggunakan rumus sebagai berikut :

Indeks Nilai Penting : INP = KR + DR + FR

Keterangan:

KR : Kerapatan Relatif

DR : Dominansi Relatif

FR : Frekuensi Relatif

Kerapatan relatif :

$$\frac{\text{Kerapatan suatu jenis}}{\text{Kerapatan seluruh jenis}} \times 100\%$$

Dominansi relatif :

$$\frac{\text{Dominansi suatu jenis}}{\text{Dominansi seluruh jenis}} \times 100\%$$

Frekuensi relatif :

$$\frac{\text{Frekuensi suatu jenis}}{\text{Frekuensi seluruh jenis}} \times 100\%$$

Kerapatan :

$$\frac{\text{Jumlah total individu spesies}}{\text{Luas petak pengamatan (ha)}}$$

Dominansi :

$$\frac{\text{Luas basal area (m}^2\text{)}}{\text{Luas petak pengamatan (ha)}}$$

Frekuensi :

$$\frac{\text{Jumlah petak ditemukannya suatu jenis}}{\text{Jumlah seluruh petak}}$$

Data hasil jenis keanekaragaman mangrove di kawasan mangrove Gunung

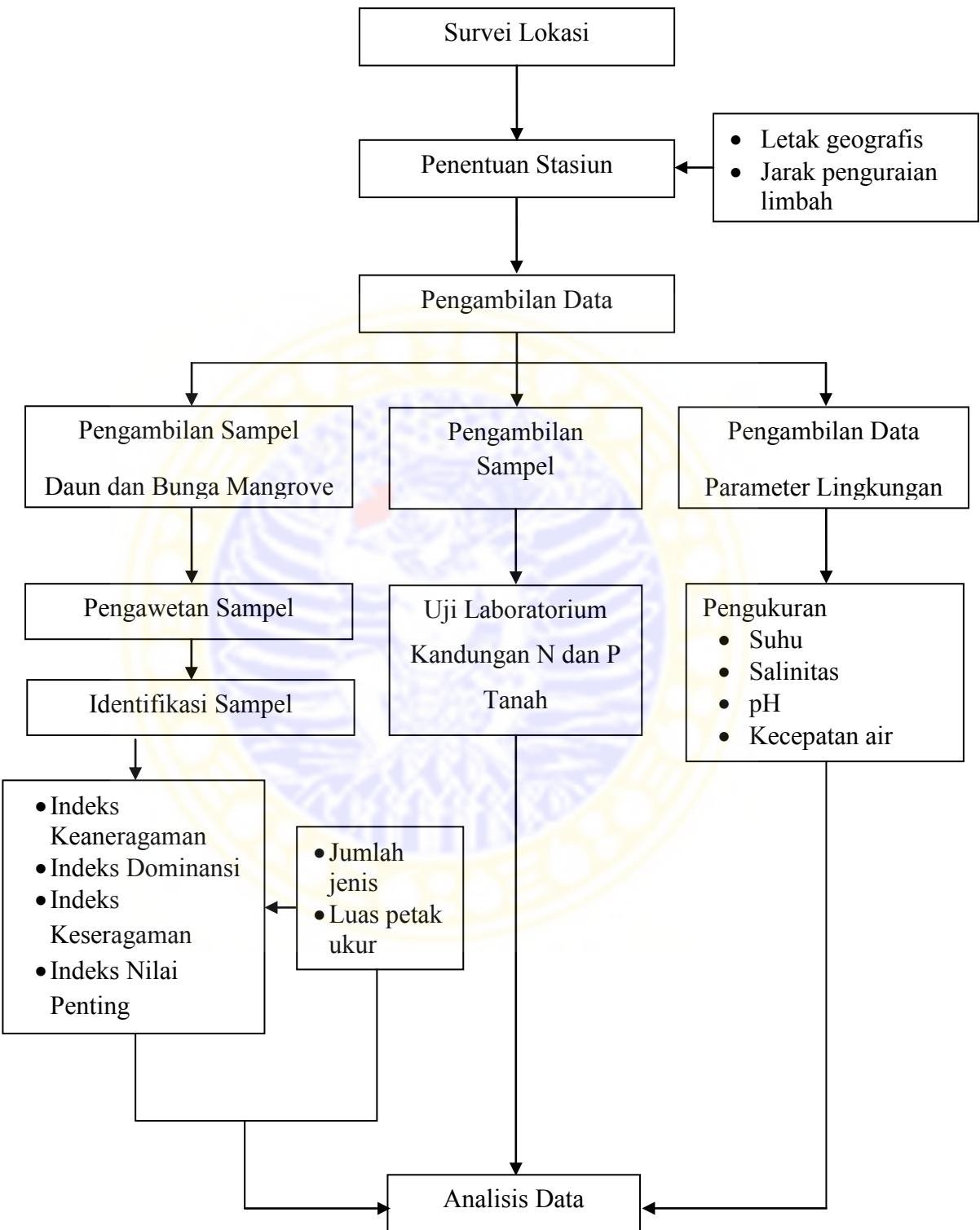
Anyar Surabaya dan kawasan Bancaran Bangkalan akan dianalisis secara

deskriptif dan disajikan dalam bentuk tabel. Uji-T statistika akan digunakan untuk

mengetahui perbedaan unsur nitrogen dan fosfor tanah di kawasan Gunung Anyar

Surabaya dan Kawasan Bancaran Bangkalan.

#### 4.5 Diagram Alir Penelitian



Gambar 4.4 Diagram Alir Penelitian

## V HASIL DAN PEMBAHASAN

### 5.1 Hasil

#### 5.1.1 Kandungan Unsur Hara Nitrogen dan Fosfor Tanah

Data kandungan unsur hara nitrogen (N) dan fosfor (P) pada Tabel 5.1 dianalisis dengan uji-T independen. Hasil dari analisis uji-T independen tersebut dengan selang kepercayaan 95% (Lampiran 2 dan 3) menunjukkan bahwa tidak ada perbedaan kandungan unsur hara N dan P yang terdapat di muara sungai Gunung Anyar dan Bancaran.

Tabel 5.1. Kandungan unsur hara N dan P di muara sungai Gunung Anyar dan Bancaran

Lokasi	Stasiun	N (mg/g)	P (mg/g)
Gunung Anyar	A	0,075	0,107
	B	0,078	0,093
	C	0,123	0,129
Bancaran	D	0,068	0,040
	E	0,295	0,233
	F	0,108	0,115

Berdasarkan Tabel 5.1 kandungan N dan P yang tertinggi dan terendah terdapat di lokasi penelitian muara sungai Bancaran. Kandungan N yang tertinggi yaitu di stasiun E (0,295 mg/g) dan terendah di stasiun D (0,068 mg/g) sedangkan untuk kandungan P yang tertinggi terdapat di stasiun E (0,233 mg/g) yang terdapat di muara sungai Bancaran dan terendah di stasiun D (0,040 mg/g) yang terdapat di muara sungai Gunung Anyar.

#### 5.1.2 Struktur Komunitas Mangrove

Data tentang struktur mangrove di ekosistem muara sungai Gunung Anyar dan Bancaran diambil dengan metode analisis vegetasi dengan mengambil data

jumlah dan jenis mangrove. Analisis vegetasi tersebut dilakukan dengan menggunakan metode transek quadrat. Adapun hasil analisis vegetasi secara umum di tiga stasiun (stasiun A, B dan C) Gunung Anyar dan tiga stasiun (stasiun D, E dan F) Bancaran diperoleh tujuh jenis mangrove yang dikelompokkan dalam empat famili seperti pada Tabel 5.2

Tabel 5.2. Daftar jenis-jenis mangrove di enam stasiun penelitian

No	Nama Spesies	Nama Indonesia	Famili
1	<i>Avicennia marina</i>	Api-api putih	Avicenniaceae
2	<i>Avicennia alba</i>	Api-api	Avicenniaceae
3	<i>Sonneratia alba</i>	Bogem	Sonneratiaceae
4	<i>Acanthus ilicifolius</i>	Jeruju hitam	Acanthaceae
5	<i>Acanthus ebracteatus</i>	Jeruju putih	Acanthaceae
6	<i>Rhizophora apiculata</i>	Bakau	Rhizophoraceae
7	<i>Bruguiera gymnorhiza</i>	Tanjang merah	Rhizophoraceae

Dari keseluruhan stasiun di Gunung Anyar maupun di stasiun Bancaran didapatkan jumlah jenis mangrove yang ber variasi untuk setiap stasiunnya (Lampiran 4), ada stasiun yang memiliki jumlah jenis mangrove sebanyak lima dan ada pula stasiun yang ditemukan hanya dua jenis mangrove. Komposisi jenis mangrove yang ditemukan di Gunung Anyar maupun di Bancaran dapat dilihat pada Tabel 5.3.

Dilihat dari jumlah jenis mangrove yang ditemukan tidak jauh berbeda antara mangrove yang terdapat di muara sungai Gunung Anyar dan Bancaran. Namun ada beberapa jenis mangrove yang tidak ditemukan di wilayah muara sungai B ancaran begitu juga sebaliknya. Perbedaan jenis mangrove antara dua lokasi penelitian tersebut yaitu di transek penelitian muara sungai Gunung Anyar ditemui jenis *A. ebracteatus*, *A. ilicifolius* dan tidak

dijumpai jenis *B. gymnorhiza* dan sebaliknya dengan transek penelitian yang di muara sungai Bancaran.

Tabel 5 .3. Komposisi jenis mangrove yang di temukan di Gunung Anyar dan Bancaran

Spesies	Gunung Anyar			Bancaran		
	Stasiun A	Stasiun B	Stasiun C	Stasiun D	Stasiun E	Stasiun F
<i>A. marina</i>	+	+	+	+	+	+
<i>A. alba</i>	+	+	-	+	+	+
<i>S. alba</i>	-	+	+	+	-	-
<i>A. ilicifolius</i>	-	+	+	-	-	-
<i>A. ebracteatus</i>	-	+	+	-	-	-
<i>R. apiculata</i>	-	-	-	+	+	-
<i>B. gymnorhiza</i>	-	-	-	-	+	+

Keterangan : (+) = ditemukan (-) = tidak ditemukan

Hasil analisis vegetasi di enam stasiun penelitian tersebut dikelompokkan kedalam tiga kriteria berdasarkan ukuran diameter batang. Pengelompokan ini bertujuan agar dapat diketahui yang diperoleh dapat menggambarkan dengan lebih jelas struktur komunitas mangrove di setiap pertumbuhan. Data tentang jumlah setiap jenis mangrove berdasarkan kriteria diameter batang dapat dilihat pada Tabel 5.4.

Tabel 5.4. Jumlah dan jenis mangrove di seluruh stasiun

No	Nama Spesies	Gunung Anyar			Bancaran		
		Pohon	Pancang	Semai	Pohon	Pancang	Semai
1	<i>A. marina</i>	40	33	19	36	47	66
2	<i>A. alba</i>	7	9	6	13	20	6
3	<i>Sonneratia</i>	24	11	0	0	3	0
4	<i>A. ilicifolius</i>	0	0	36	0	0	0
5	<i>A. ebracteatus</i>	0	0	48	0	0	0
6	<i>R. apiculata</i>	0	0	0	0	4	0
7	<i>B. gymnorhiza</i>	0	0	0	5	15	0
Total		71	53	109	54	89	72

Dari Tabel 5 .4 dapat dilihat bahwa tujuh jenis mangrove di dua lokasi penelitian yang berbeda bahwa *A. marina* memiliki jumlah tegakan pohon dan

pancang paling banyak baik di lokasi Gunung Anyar maupun di lokasi Bancaran. Di 1 okasi Gunung Anyar kriteria pohon *A. marina* terdapat 40 tegakan dan pancang 33 tegakan. Sedangkan di lokasi Bancaran kriteria pohon *A. marina* 36 tegakan dan pancang 47 tegakan. Untuk kriteria semai yang paling banyak di lokasi Gunung Anyar adalah *A. ebracteatus* dengan jumlah 48 tegakan sedangkan untuk lokasi di Bancaran yang paling banyak adalah *A. marina* dengan jumlah 66 tegakan.

### 5.1.3 Keanekaragaman

Untuk mengetahui tingkat keanekaragaman suatu spesies digunakan rumus indeks Shannon-Wiener ( $H'$ ). Apabila nilai  $H'$  tinggi ( $H' > 3$ ) maka keanekaragaman di suatu ekosistem tersebut dapat dikatakan stabil karena tersusun atas banyak jenis. Hasil perhitungan indeks keanekaragaman Shannon-Wiener ( $H'$ ) secara akumulatif di seluruh stasiun dapat dilihat pada Tabel 5.5.

Tabel 5.5. Indeks keanekaragaman akumulatif di seluruh stasiun penelitian

Lokasi	Tingkat Pertumbuhan	Indeks Keanekaragaman ( $H'$ )	Keterangan
Gunung Anyar	Pohon	0,9183	Sedikit atau rendah
	Pancang	0,9224	Sedikit atau rendah
	Semai	1,1912	Sedang melimpah
Bancaran	Pohon	0,8335	Sedikit atau rendah
	Pancang	1,2265	Sedang melimpah
	Semai	0,2868	Sedikit atau rendah
Keterangan	melimpah tinggi	: $H' > 3$	
	sedang melimpah	: $1 \leq H' \leq 3$	
	sedikit atau rendah	: $H' < 1$	

Dari Tabel 5.5 dapat diketahui bahwa nilai indeks keanekaragaman mangrove berdasarkan tingkat pertumbuhan dengan kriteria pohon dan pancang di muara Sungai Gunung Anyar dan kriteria pohon semai di muara Sungai

Bancaran mempunyai  $H' < 1$ . Menurut Fachrul (2008), nilai tersebut menunjukkan bahwa keanekaragaman spesies pada suatu transek sedikit atau rendah. Kriteria semai di muara sungai Gunung Anyar serta kriteria pada ncang di muara sungai Bancaran mempunyai  $1 \leq H' \leq 3$ . Menurut Fachrul (2008), nilai tersebut menunjukkan bahwa keanekaragaman spesies pada suatu transek adalah sedang melimpah.

Tabel 5.6. Indeks keanekaragaman di setiap stasiun penelitian

Lokasi	Stasiun	Indeks Keanekaragaman ( $H'$ )	Keterangan
Gunung Anyar	A	0,5831	Sedikit atau rendah
	B	1,5499	Sedang melimpah
	C	1,341	Sedang melimpah
Bancaran	D	0,4717	Sedikit atau rendah
	E	0,8859	Sedikit atau rendah
	F	0,980	Sedikit atau rendah
Keterangan	melimpah tinggi	: $H' > 3$	
	sedang melimpah	: $1 \leq H' \leq 3$	
	sedikit atau rendah	: $H' < 1$	

Dari Tabel 5.6 dapat diketahui bahwa stasiun yang mempunyai indeks keanekaragaman sedang melimpah dengan nilai  $1 \leq H' \leq 3$  adalah di stasiun B dan C. Sedangkan untuk stasiun A, D, E dan F keanekaragamannya sedikit atau rendah dengan nilai  $H' < 1$ .

#### 5.1.4 Dominansi

Dominansi adalah suatu perbandingan antara jumlah individu dalam suatu spesies dengan jumlah total individu pada seluruh spesies. Untuk mengetahui tingkat dominansi suatu jenis dalam suatu komunitas yaitu menggunakan indeks dominansi Simpson (D). Hasil perhitungan indeks dominansi Simpson (D) secara akumulatif di seluruh stasiun dapat dilihat pada Tabel 5.7.

Tabel 5.7. Indeks dominansi akumulatif di seluruh stasiun penelitian

Lokasi	Tingkat Pertumbuhan	Indeks Dominansi (D)	Keterangan
Gunung Anyar	Pohon	0,441	Rendah
	Pancang	0,46	Rendah
	Semai	1,1912	Tinggi
Bancaran	Pohon	0,551	Sedang
	Pancang	0,361	Rendah
	Semai	0,847	Tinggi

Keterangan  
Rendah :  $0 < D \leq 0,5$   
Sedang :  $0,5 < D \leq 0,75$   
Tinggi :  $0,75 < D \leq 1,00$

Dari Tabel 5.7 dapat diketahui bahwa indeks dominansi mangrove berdasarkan tingkat pertumbuhan dengan kriteria pohon dan pancang di muara sungai Gunung Anyar serta kriteria semai di muara sungai Bancaran mempunyai nilai indeks  $0 < D \leq 0,5$  maka dominansi pada kriteria tersebut rendah. Mangrove yang mempunyai kriteria pohon di muara sungai Bancaran mempunyai nilai indeks  $0,5 < D \leq 0,75$  maka dominansi pada kriteria tersebut sedang, sedangkan untuk kriteria semai di muara sungai Gunung Anyar maupun di muara sungai Bancaran mempunyai nilai indeks  $0,75 < D \leq 1,00$  maka dominansi pada kriteria tersebut tinggi.

Tabel 5.8. Indeks dominansi di setiap stasiun

Lokasi	Stasiun	Indeks Dominansi (D)	Keterangan
Gunung Anyar	A	0,606	Sedang
	B	0,220	Rendah
	C	0,753	Tinggi
Bancaran	D	0,787	Tinggi
	E	0,495	Rendah
	F	0,417	Rendah

Keterangan  
Rendah :  $0 < D \leq 0,5$   
Sedang :  $0,5 < D \leq 0,75$   
Tinggi :  $0,75 < D \leq 1,00$

Dari Tabel 5.8 dapat diketahui bahwa stasiun yang mempunyai indeks dominansi yang tinggi dengan nilai  $0,75 < D \leq 1,00$  adalah stasiun C di muara sungai Gunung Anyar dan D di muara sungai Bancaran. Stasiun yang mempunyai indeks dominansi sedang ( $0,5 < D \leq 0,75$ ) terdapat di stasiun A yang berlokasi di muara sungai Gunung Anyar, sedangkan untuk stasiun yang mempunyai indeks dominansi yang rendah ( $0 < D \leq 0,5$ ) terdapat di stasiun B yang berlokasi di muara sungai Gunung Anyar dan stasiun E dan F yang berlokasi di muara sungai Bancaran.

### 5.1.5 Keseragaman

Keseragaman suatu jenis spesies dalam suatu komunitas dapat dihitung dengan indeks keseragaman Shannon-Wiener ( $J'$ ). Indeks keseragaman ini mempunyai nilai berkisar 0 – 1. Hasil perhitungan indeks keseragaman Shannon-Wiener ( $J'$ ) secara akumulatif di seluruh stasiun dapat dilihat pada Tabel 5.9.

Tabel 5.9. Indeks keseragaman akumulatif di seluruh stasiun penelitian

Lokasi	Tingkat Pertumbuhan	Indeks Keseragaman ( $J'$ )	Keterangan
Gunung Anyar	Pohon	0,8359	Tinggi
	Pancang	0,8396	Tinggi
	Semai	0,8592	Tinggi
Bancaran	Pohon	0,7586	Tinggi
	Pancang	0,762	Tinggi
	Semai	0,4138	Rendah

Dari Tabel 5.9 diketahui bahwa keseragaman jenis mangrove di muara sungai Gunung Anyar dan Bancaran pada tingkat pertumbuhan berbeda. Keseragaman jenis tinggi terdapat pada hampir semua kriteria (kecuali untuk kriteria semai di muara sungai Bancaran) baik muara sungai Gunung Anyar

maupun B ancaran, sedangkan untuk kriteria semai di muara sungai Bancaran mempunyai indeks keseragaman yang rendah yaitu 0,4138.

Dari Tabel 5.10 dapat diketahui bahwa keseragaman yang tinggi berada pada semua stasiun (A, B dan C) yang berada di muara sungai Gunung Anyar dan pada stasiun E dan F muara sungai Bancaran, sedangkan untuk keseragaman yang rendah berada pada stasiun D yang berada di muara sungai Bancaran.

Tabel 5.10. Indeks keseragaman di setiap stasiun

Lokasi	Stasiun	Indeks Keseragaman ( $J'$ )	Keterangan
GunungAnyar	A	0,8412	Tinggi
	B	0,963	Tinggi
	C	0,9673	Tinggi
Bancaran	D	0,3403	Rendah
	E	0,6391	Tinggi
	F	0,8929	Tinggi

### 5.1.6 Indeks Nilai Penting

Indeks nilai penting (INP) merupakan nilai ke pentingan yang menggambarkan peranannya pada suatu jenis vegetasi dalam ekosistemnya. Apabila indeks nilai penting (INP) bernilai tinggi, maka vegetasi itu sangat mempengaruhi stabilitas ekosistem tersebut. Indeks Nilai Penting ditentukan oleh nilai kerapatan relatif, dominansi relatif dan frekuensi relatif karenanya. Indeks Nilai Penting diperoleh dengan cara menjumlahkan nilai dari ketiga data tersebut. Indek Nilai Penting suatu jenis berkisar antara 0 – 300.

Tabel 5.11 menunjukkan jenis kriteria pohon pada seluruh transek di lokasi muara sungai Gunung Anyar dan B ancaran. Jenis mangrove yang mempunyai Indeks Nilai Penting (INP) tertinggi di muara sungai Gunung Anyar

dan B ancaran ad alah *A. marina* dengan nilai 142,4% dan 138,17%. Jenis mangrove dengan kriteria pohon yang mempunyai nilai INP paling rendah untuk di muara sungai Gunung Anyar maupun di muara sungai Bancaran adalah *A. alba* dengan nilai 46,64% dan 72,29%.

Tabel 5.11. INP Struktur vegetasi hutan mangrove kriteria pohon di muara sungai Gunung Anyar dan Bancaran

Lokasi	Jenis	Kerapatan		Frekuensi		Dominansi		INP (%)
		Spesies	Relatif (%)	Spesies	Relatif (%)	Spesies	Relatif (%)	
Gunung Anyar	<i>A. marina</i>	1333,33	56,34	1	50	5,90	36,06	142,40
	<i>A. alba</i>	233,33	9,86	0,33	16,67	3,29	20,12	46,64
	<i>S. alba</i>	800,00	33,80	0,67	33,33	7,18	43,83	110,96
	Total	2366,67	100	2	100	16,37	100	300
Bancaran	<i>A. marina</i>	1200,00	66,67	1	42,86	6,25	28,65	138,17
	<i>A. alba</i>	433,33	24,07	0,67	28,57	4,29	19,65	72,29
	<i>B. gymnorrhiza</i>	166,67	9,26	0,67	28,57	11,28	51,70	89,53
	Total	1800	100	2,33	100	21,81	100	300

Tabel 5.12. INP Struktur vegetasi hutan mangrove kriteria pohon di muara Sungai Gunung Anyar Dan Bancaran

Lokasi	Jenis	Kerapatan		Frekuensi		Dominansi		INP (%)
		Spesies	Relatif (%)	Spesies	Relatif (%)	Spesies	Relatif (%)	
Gunung Anyar	<i>A. marina</i>	13200	62,26	1	50	1,10	31,31	143,57
	<i>A. alba</i>	3600	16,98	0,67	33,33	1,03	29,28	79,59
	<i>S. alba</i>	4400	20,75	0,33	16,67	1,38	39,42	76,84
	Total	21200	100	2	100	3,51	100	300
Bancaran	<i>A. marina</i>	18800	52,81	1	37,50	1,21	27,87	118,18
	<i>A. alba</i>	8000	22,47	0,33	12,50	0,75	17,37	52,35
	<i>R. apiculata</i>	1600	4,49	0,67	25,00	1,29	29,88	59,37
	<i>S. alba</i>	1200	3,37	0,33	12,50	0,30	6,90	22,77
	<i>B. gymnorrhiza</i>	6000	16,85	0,33	12,50	0,78	17,98	47,33
	Total	35600	100	2,67	100	4,33	100	300

Tabel 5.12 menunjukkan untuk jenis kriteria pancang pada seluruh transek di 1 okasi m uara s ungai G unung A nyar d an B ancaran. Jenis mangrove yang mempunyai INP tertinggi di muara sungai Gunung Anyar dan Bancaran adalah *A. marina* dengan nilai 143,57% dan 118,18%. Jenis mangrove dengan kriteria pancang yang mempunyai nilai INP paling rendah untuk di muara sungai Gunung Anyar dan Bancaran adalah *S. alba* dengan nilai 76,84% dan 22,77%.

Tabel 5.13. INP Struktur vegetasi hutan mangrove kriteria semai di muara sungai Gunung Anyar dan Bancaran

Lokasi	Jenis	Kerapatan		Frekuensi		INP (%)
		Spesies	Relatif (%)	Spesies	Relatif (%)	
Gunung Anyar	<i>A. marina</i>	190000	17,43	0,33	16,67	34,10
	<i>A. alba</i>	60000	5,50	0,33	16,67	22,17
	<i>A. ilicifolius</i>	360000	33,03	0,67	33,33	66,36
	<i>A. ebracteatus</i>	480000	44,04	0,67	33,33	77,37
	Total	1090000	100	2	100	200
Bancaran	<i>A. marina</i>	660000	91,67	1	75	166,67
	<i>A. alba</i>	60000	8,33	0,33	25	33,33
	Total	720000	100	1,33	100	200

Dari Tabel 5.13 menunjukkan untuk jenis kriteria semai pada seluruh transek di lokasi muara sungai Gunung Anyar dan Bancaran. Jenis mangrove yang mempunyai Indeks Nilai Penting (INP) tertinggi di muara sungai Gunung Anyar adalah *A. ebracteatus* dengan nilai 77,37% sedangkan untuk muara sungai Bancaran adalah *A. marina* dengan nilai 166,67%. Jenis mangrove dengan kriteria semai yang mempunyai nilai INP paling rendah untuk di muara sungai Gunung Anyar dan Bancaran adalah *A. alba* dengan nilai 22,17% dan 33,33%.

### 5.1.7 Parameter Lingkungan

Nilai parameter lingkungan setiap stasiun di dua lokasi penelitian tidak jauh berbeda. Hasil pengukuran parameter lingkungan yang dijadikan faktor pendukung setiap stasiun di dua lokasi penelitian dapat dilihat pada Tabel 5.14.

Tabel 5.14 Data parameter lingkungan

Lokasi	Stasiun	Suhu (°C)	Salinitas (ppt)	pH	Kecepatan Air (m/s)
Gunung Anyar	A	30	17	6,9	0,032
	B	31	15	7,1	
	C	30	12	6,9	
Bancaran	D	31	22	6,8	0,033
	E	32	18	7	
	F	32	15	6,9	

Dari Tabel 5.14 menunjukkan bahwa suhu di enam stasiun penelitian yang berbeda berkisaran antara 30–31°C. Salinitas yang terukur di enam stasiun penelitian juga tidak jauh berbeda berkisaran antara 15–17 ppt. Untuk pH yang terukur di enam stasiun penelitian berkisar antara 6,9–7,1. Kecepatan air di muara sungai Gunung Anyar dan Bancaran juga tidak jauh berbeda yaitu 0,032 m/s dan 0,033 m/s.

### 5.2 Pembahasan

Estuari merupakan ekosistem produktif yang setara dengan hutan hujan tropik dan terumbu karang, karenanya sebagai sumber zat hara, memiliki komposisi tumbuhan yang sangat beragam sehingga proses fotosintesis dapat berlangsung sepanjang tahun, serta tetap terjadinya perlakuan perubahan akibat aksi pasang surut (Supriadi, 2001). Salah satu unsur hara yang terdapat di

estuari adalah N dan P. H arahab ( 2010) menjelaskan bahwa serasah yang dihasilkan oleh hutan mangrove antara lain mengandung N dan P yang tinggi.

Kandungan unsur hara nitrogen (N) dan fosfor (P) di dua lokasi penelitian ini tidak terdapat perbedaan yang nyata ( $P > 0,05$ ) ( Lampiran 2 dan 3 ) antara unsur hara N dan P yang ada di muara sungai Gunung Anyar dengan unsur hara N dan P yang ada di muara sungai Bancaran. Tidak adanya perbedaan yang signifikan di dua wilayah muara sungai Gunung Anyar dan Bancaran tersebut disebabkan beberapa hal salah satunya adalah jumlah mangrove yang dijumpai di dua lokasi tersebut, di mana salah satu sumber hara yang ada di muara sungai dihasilkan oleh serasah mangrove. Hartoko dkk. ( 2013) dalam penelitiannya menjelaskan bahwa daun mangrove yang jatuh ke sedimen menjadi sumber bahan organik, dan selanjutnya terdekomposisi menjadi unsur hara.

Nitrogen yang terkandung di dalam tanah di stasiun pertama yang tertinggi dan terdapat di stasiun E yaitu 0,295 mg/g, sedangkan untuk stasiun yang memiliki kandungan unsur hara nitrogen terendah terdapat pada stasiun D yaitu 0,068 mg/g. Kedua stasiun tersebut terdapat di muara sungai Bancaran. Kandungan fosfor tertinggi dan terendah juga terdapat di muara sungai Bancaran yaitu stasiun E (0,233 mg/g) dan stasiun D (0,04 mg/g).

Rendahnya kandungan unsur hara nitrogen dan fosfor di stasiun D bisa dikarenakan stasiun tersebut berdasarkan letak geografisnya yang terletak di titik akhir muara sungai yang langsung berhadapan dengan laut dimana pasang surut air laut di stasiun ini tinggi, sehingga unsur hara yang terkandung pada sedimen akan langsung menuju ke laut terbawa pasang surut air laut.

Arus yang terdapat di lokasi penelitian baik di muara Sungai Gunung Anyar dan Bancaran termasuk lambat, yaitu 0,032 m/s dan 0,033 m/s. Lambatnya kecepatan arus yang ada di dua lokasi penelitian ini dikarenakan akar dan batang mangrove yang dapat memperlambat arus sebagaimana yang dijelaskan oleh Noor dkk. (2006) bahwa akar mampu mengikat dan menstabilkan substrat lumpur, pohonnya mengurangi energi gelombang dan memperlambat arus.

Dari hasil analisis vegetasi di dalam alam tersebut dilihat pada klasifikasi penelitian ditemukan tujuh jenis mangrove (Tabel 5.2) yang dikelompokkan dalam empat famili, yaitu *A. marina*, *A. alba*, *S. alba*, *A. ilicifolius*, *A. ebracteatus*, *R. apiculata*, dan *B. gymnorhiza*. *A. marina* merupakan jenis mangrove yang dominan di hampir seluruh stasiun penelitian dan di setiap tingkat pertumbuhan baik di analisis secara terpisah di enam stasiun dua lokasi penelitian maupun dianalisis secara kumulatif di seluruh stasiun (Tabel 5.4). Ditemukannya *A. marina* di enam stasiun dikarenakan jenis mangrove ini mempunyai toleransi yang tinggi terhadap salinitas, di mana muara Sungai Gunung Anyar maupun muara Sungai Bancaran mempunyai rasio salinitas sebesar 12-22 ppt. Noor dkk. (2006) menjelaskan bahwa *Avicennia* merupakan marga yang memiliki kemampuan toleransi terhadap kisaran salinitas yang luas dibandingkan dengan marga lainnya dimana *A. marina* mampu tumbuh pada salinitas hingga 90%

Stasiun yang memiliki jumlah tegakan tertinggi (Lampiran 4) baik pohon, pancang dan semai adalah stasiun C yang terdapat di muara Sungai Gunung Anyar. Stasiun tersebut memiliki kandungan unsur hara N dan P yang terkandung dalam substrat tertinggi dari ketiga stasiun yang terdapat di muara Sungai Gunung

Anyar, yaitu 0,123 m g/g dan 0,953 m g/g. Stasiun C ini memiliki tinggi adalah mangrove kriteria semai sebanyak 46 yang terdiri dari jenis *Acanthus* lalu kriteria pancang dengan *A. marina* sebanyak 14 pohon dan *S. alba* sebanyak 11 pohon, sedangkan kriteria pohon, *A. marina* sebanyak 17 pohon dan *S. alba* sebanyak 12 pohon. Unsur hara N dan P tertinggi dari keenam stasiun di dua lokasi penelitian terdapat di stasiun E dengan nilai 0,295 mg/g dan 0,233 mg/g.

Jenis mangrove yang mempunyai kerapatan tertinggi adalah *A. marina* dan jenis ini hampir dari semua kriteria mangrove baik pohon, pancang, dan semai di muara sungai Bancaran. Kerapatan mangrove dengan kriteria pohon dan pancang di muara sungai Gunung Anyar juga paling tinggi adalah *A. marina* sedangkan untuk kerapatan mangrove kriteria semai yang tinggi adalah *A. ebracteatus* dan *A. ilicifolius* masing mempunyai INP sebesar 77,37% dan 66,37%, artinya jenis *Acanthus* ini mendominasi mangrove dengan kriteria semai di muara sungai Gunung Anyar.

Tingginya jenis *Acanthus ebracteatus* dan *Acanthus ilicifolius* untuk kriteria semai dijelaskan oleh Setyawan dkk. (2005) bahwa jenis tersebut dapat berkembangbiak secara vegetatif serta membentuk massa lebat atau tebal yang dapat menghambat pertumbuhan spesies lain. Oleh karena itu, untuk kriteria semai di muara sungai Gunung Anyar jenis *A. marina* dan *A. alba* sangat kecil kerapannya. Setyawan dkk. (2005) menambahkan bahwa dengan berkurangnya jenis mangrove yang lainnya yang dikibarkan oleh pembangunan, jenis seperti *Acanthus* dapat tumbuh lebih dari mendominasi di kawasan tersebut. Hal ini merupakan langkah awal proses suksesi sekunder.

Kerapatan yang berbeda di setiap stasiun selain mempengaruhi produksi banyaknya serasah juga mempengaruhi suhu disekitarnya. Kisaran suhu pada setiap stasiun penelitian sesuai dengan kondisi habitat mangrove yang ada. Kisaran suhu bergantung pada kerapatan mangrove pengamatan. Pada stasiun pengamatan yang kerapatan mangrovenya jarang menyebabkan intensitas sinar matahari langsung menembus air yang ada disekitarnya dan menyebabkan suhu menjadi tinggi pada siang hari, seperti pada di stasiun E dan F yang mempunyai suhu 32 °C.

Dilihat dari distribusi dan ke ragaman jenisnya, muara sungai Gunung Anyar dan Bancaran memiliki jumlah jenis yang sama yaitu lima jenis mangrove namun mempunyai perbedaan komposisi jenis ( Tabel 5.3 ). Tawar ( 2010 ) menjelaskan bahwa perbedaan komposisi jenis mangrove ditiap keterapatan diketahui karena karakteristik dari masing-masing jenis terhadap habitatnya. Jarak setiap keterapatan dari garis pantai berbeda, sehingga dapat mengakibatkan perbedaan salinitas substrat, frekwensi penggenangan oleh air pada sang dan komposisi substrat.

Salinitas merupakan salah satu faktor yang sangat menentukan perkembangan mangrove, sehingga zonasi setiap habitat mangrove berbeda sesuai dengan kondisi lingkungan setempat. Salinitas yang ada di stasiun penelitian mempunyai rentang 12 – 17 ppt untuk muara sungai Gunung Anyar dan 15 – 22 ppt untuk muara sungai Bancaran. Hal ini dikarenakan lokasi penelitian selain dipengaruhi oleh air tawar yang berasal dari aliran sungai, lokasi penelitian juga dipengaruhi oleh pasang air laut dimana lokasi penelitian berada pada aliran air yang menuju ke laut.

INP tertinggi di lokasi penelitian baik di muara sungai Gunung Anyar maupun di muara sungai Bancaran di semua kriteria adalah *A. marina* kecuali kriteria semai di muara sungai Gunung Anyar tertinggi adalah *A. ebracteatus*. INP terendah kedua lokasi penelitian adalah *A. alba* (Tabel 5.11, 5.12, 5.13). INP rata-rata *A. marina* di muara sungai Gunung Anyar dan Bancaran adalah 142,99% dan 128,175%. Tingginya INP pada *A. marina* dibandingkan dengan jenis yang lain, menandakan bahwa *A. marina* mempunyai pengaruh yang tinggi terhadap kestabilan ekosistem yang ada di dua wilayah tersebut. Tidak semua spesies yang tercakup dalam analisis memiliki INP yang besar, Setyawan dkk. (2005) menjelaskan bahwa beberapa mangrove yang mempunyai INP rendah karena penyebarannya yang terbatas dan dilainnya yang kecil sehingga pengaruhnya terhadap ekosistem relatif dapat diabaikan.

Hasil dari penghitungan rata-rata indeks keanekaragaman ( $H'$ ) dan indeks keseragaman ( $J'$ ) di muara sungai Gunung Anyar sebesar 1,158 dan 0,924 lebih besar dibandingkan mangrove yang ada di muara sungai Bancaran yaitu 0,779 dan 0,624. Hal ini menunjukkan bahwa keanekaragaman jenis mangrove di muara sungai Gunung Anyar tergolong sedang melimpah sedangkan di muara sungai Bancaran sedikit atau rendah, sedangkan untuk keseragaman mangrove di muara sungai Gunung Anyar dan Bancaran tergolong sedang.

Wilayah muara sungai Gunung Anyar paling banyak di temukan ukuran semai dibandingkan ukuran pohon dan pencang, hal ini menandakan bahwa mangrove di daerah muara sungai Gunung Anyar ini didominasi mangrove yang masih berumur muda. Mangrove yang terdapat di muara sungai Bancaran sendiri

dominasi oleh mangrove yang kriteria parancangan atau mangrove yang berumur menengah untuk jumlah mangrove kriteria sendiri semakin banyak dibandingkan dengan jumlah mangrove kriteria pohon.

Menganalisis menggunakan indeks Dominansi-Simpson dapat diketahui indeks dominansi yang paling tinggi pada setiap spesies. Data hasil penghitungan indeks Dominansi-Simpson dapat dilihat pada Lampiran 5 dan Lampiran 6. Rata-rata nilai indeks Dominansi-Simpson *A. marina* di muara sungai Gunung Anyar dan Bancaran adalah 0,288 dan 0,506. Nilai tersebut terdiri dari dua jenis mangrove lainnya yang di temukan, hal ini menunjukkan bahwa ekosistem di muara sungai Gunung Anyar dan Bancaran terpusat pada jenis *A. marina*.

Serasah yang dihasilkan menggunakan daun dari *A. marina* lebih banyak dibandingkan dengan jenis mangrove lainnya (Hastuti, 2013). Tingginya dominansi yang diberikan *A. marina* terhadap ekosistem di muara sungai Gunung Anyar dan Bancaran ini menyebabkan kendungan unsur hara N dan P yang terkandung dihasilkan oleh serasah dari *A. marina* itu sendiri. Dijelaskan oleh Dahuri (2003) bahwa proses dekomposisi daun *Avicennia* berlangsung lebih cepat dibandingkan dengan jenis mangrove lainnya.

Kandungan rata-rata N dan P yang terkandung di muara sungai Gunung Anyar adalah 0,092 mg/g dan 0,11 mg/g lebih kecil dibandingkan rata-rata N dan P yang terkandung di muara sungai Bancaran yaitu sebesar 0,157 mg/g dan 0,129 mg/g. Rendahnya kandungan N dan P yang terdapat di wilayah muara sungai Gunung Anyar ini disebabkan oleh rendahnya kerapatan mangrove kriteria pohon.

dan pancang yang terdapat di muara sungai Gunung Anyar tersebut yaitu 23.566 ind/ha sedangkan di muara Sungai Bancaran mempunyai kerapatan mangrove kriteria pohon dengan diameter besar 37.400 ind/ha. Hartoko dkk. (2013) menjelaskan bahwa kecilnya kerapatan mangrove mengakibatkan nitrat dan fosfat yang terkandung dalam sedimen akan sangat mudah terbawa oleh air yang surut.



## V KESIMPULAN DAN SARAN

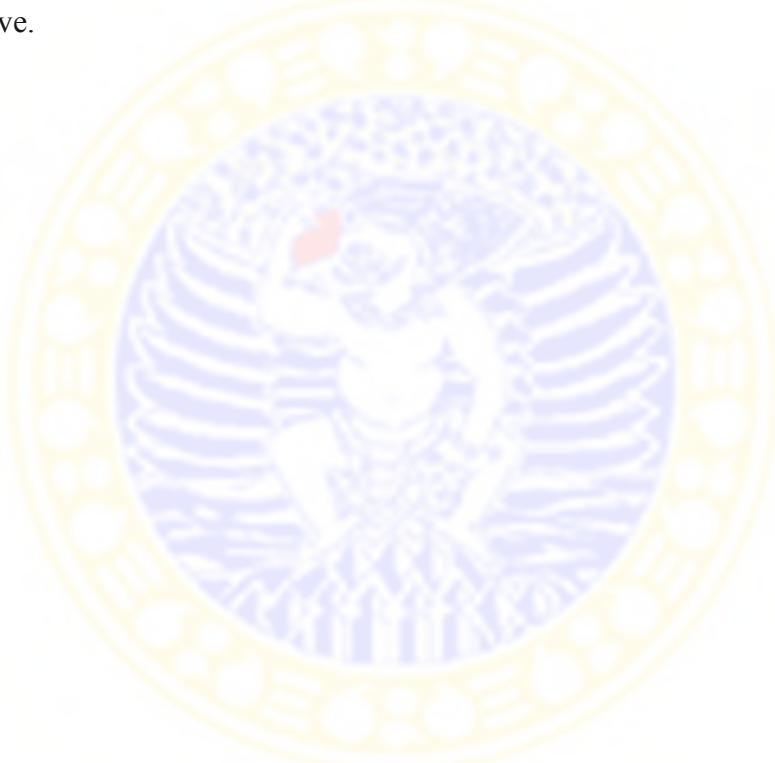
### 5.1 KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan dapat ditarik kesimpulan sebagai berikut:

1. Pada lokasi penelitian muara Sungai Gunung Anyar terdapat lima jenis mangrove yaitu *A. marina*, *A. alba*, *S. alba*, *A. ebracteatus*, dan *A. ilicifolius* sedangkan pada lokasi penelitian muara Sungai Bancaran terdiri dari lima jenis mangrove yaitu *A. marina*, *A. alba*, *S. alba*, *R. apiculata*, dan *B. gymnorhiza*.
2. Keanekaragaman mangrove di lokasi penelitian muara Sungai Gunung Anyar untuk kriteria pohon dan pancang rendah sedangkan untuk kriteria semai keanekaragamannya melimpah. Keanekaragaman mangrove di lokasi penelitian muara Sungai Bancaran untuk kriteria pohon dan semai rendah sedangkan untuk kriteria pancang keanekaragamannya melimpah.
3. Perbandingan unsur hara nitrogen (N) dan fosfor (P) tanah terhadap jenis keanekaragaman mangrove di muara Sungai Gunung Anyar dan Bancaran tidak terdapat perbedaan yang nyata, artinya bahwa kandungan unsur hara N dan P yang terdapat di lokasi penelitian mengandung nitrogen (N) dan fosfor (P) yang tidak berbeda secara signifikan serta ditumbuhkan jenis mangrove yang hampir sama.

## 5.2 SARAN

Perlu dilakukan penelitian yang lebih spesifik mengenai faktor yang paling mempengaruhi terhadap jenis keanekaragaman dan pertumbuhan mangrove seperti kualitas lingkungan serta unsur-unsur mikro (Co, Mn dan Zn) dan makro lainnya (K, Ca, Mg dan S) yang terdapat di dalam tanah pada ekosistem mangrove.



## DAFTAR PUSTAKA

- Dahuri, R. 2003. Keanekaragaman Hayati Laut. Aset Pembangunan Berkelanjutan Indonesia. PT Gramedia Pustaka. Utama. Jakarta. hal 63, 64.
- Darajati, W . 2 004. S trategi P engelolaan W ilayah P esisir D an Kelautan S ecara Terpadu Dan Berkelanjutan. M akalah S osialisasi N asional M FCDP, 2 2 September 2004. Jakarta. 7 hal.
- Fachrul, M . F . 2008. M etode S ampling B iokekologi. B umi A skara. J akarta. H al 142-146.
- Gapura. 2 013. P entingnya P enyelamatan M angrove. M ajalah P emerintah K ota Surabaya. XLIV(71): 9-11. ISSN 1978-3663.
- Genisa, A . S . 2003. S ebaran D an S truktur K omunitas Ikan D i S ekitar E stuaria Digul, Irian Jaya. Jurnal Ilmu Kelautan Dan Perikanan. I (13). 1-9.
- Graha, Y. I., Z. Hidayah, W. A. Nugraha. 2009. Penentuan Kawasan Lahan Kritis Hutan Mangrove Di Pesisir Kecamatan Modung Memanfaatkan Teknologi Sistem Informasi Geografis Dan Penginderaan Jauh. Jurnal Kelautan. II (2) : 23-35.
- Gunarto. 2004. K onservasi M angrove S ebagai P endukung S umber Hayati Perikanan Pantai. Jurnal Litbang Pertanian. I (23) : 15-21.
- Hanafiah, K . A. 2010. D asar-Dasara Ilmu T anah. P T. R ajagrafindo Persada. Jakarta. hal. 263.
- Harahab, N. 2010. P enilaian Ekonomi Hutan Mangrove Dan Aplikasinya Dalam Perencanaan Wilayah Pesisir. Graha Ilmu. Yogyakarta. hal 58.
- Hartoko, A., P. Soedarsono dan A. Indrawati. 2013. Analisa klorofil- $\alpha$ , Nitrat Dan Fosfat P ada Vegetasi Mangrove B erdasarkan Data Lapangan D an D ata Satelit G eoeye D i P ulau P arang, K epulauan Karimunjawa. J ournal of Management of Aquatic Resources. II (2). 10 hal.
- Hastuti, E. D. 2013. Pengaruh Perbedaan Struktur Komunitas Vegetasi Terhadap Kualitas Kimia Lingkungan Di Hutan Mangrove Kabupaten Demak. Tesis. Universitas Diponegoro. Semarang.
- Indriyanto. 2006. Ekologi Hutan. PT Bumi Aksara. Jakarta.
- Kamaluddin, L. M . 2002. P embangunan E konomi M aritim D i I ndonesia. Gramedia Pustaka Utama. Jakarta. hal 248, 253,254.

- Kapludin, Y. 2009. Karakteristik Dan Keragaman Biota Pada Vegetasi Mangrove Dusun Wael Kabupaten Saram Bagian Barat. Universitas Darussalam Ambon. hal 2. (tidak diterbitkan).
- Kathiresan, K . And S . A . Khan. 2009. Coastal Biodiversity In Mangrove Ecosystem. Ecology and Environment of Mangrove Ecosystems. Annamalai University. p. 153,154, 160
- Kementerian Lingkungan Hidup.2012. Status Lingkungan Hidup Indonesia. Kementerian Lingkungan Hidup Indonesia. Jakarta. hal 50
- Krebs, C . J . 1989. Ecological Methodology. New York: Harper Collins Publishers.
- Mahmudi, M . 2010 Efisiensi Produksi Ikan Melalui Nutrien Serasah Dalam Mangrove di Kawasan Reboisasi Rizizophora, Nguling, Pasuruan, Jawa Timur. Ilmu Kelautan. XV(4). 5 hal.
- Michael, P. 1995. Metode Ekologi untuk Penyelidikan Ladang dan Laboratorium. Universitas Indonesia Press. Depok. Hal. 93-195, 269.
- Niartiningsih, A ., Marhayana, S ., R . Idrus. 2012 . Manfaat Ekonomi Ekosistem Mangrove Di Taman Wisata Perairan Padaido Kabupaten Banyak Numbumfor, Papua.Universitas Hasanuddin Makasar. Hal 3.
- Noor, Y . R ., M . Khazali dan I . N . N . Suryadiputra. 2006. Panduan Pengenalan Mangrove di Indonesia. PHKA/WI-IP. Bogor. hal. 5, 21.
- Nugroho, R . S . S . Widada dan R . Pribadi. 2013. Studi Kandungan Bahan Organik Dan Mineral (N, P, K, Fe dan Mg) Sedimen Di Kawasan Mangrove Desa Bedono, Kecamatan Sayung, Kabupaten Demak. Journal Of Marine Research. II (1). 62-70.
- Onrizal dan C. Kusumana. 2008. Studi Ekologi Hutan Mangrove di Pantai Timur Sumatera Utara. Biodiversitas. IX (1) : 25-29.
- Onrizal. 2008. Panduan Pengenalan Dan Analisis Vegetasi Hutan Mangrove. Fakultas Pertanian. Universitas Sumatera Utara. Hal 1-5.
- Pariyono. 2006. Kajian Potensi Kawasan Mangrove Dalam Kaitannya Dengan Pengelolaan Wilayah Pantai Di Desa Panggung, Bulakbaru, Tanggultlare, Kabupaten Jepara. Tesis. Program Pasca Sarjana. Universitas Diponegoro. Semarang. 89 hal.

- Purnobasuki, H. 2005. Tinjauan Perspektif Hutan Mangrove. Surabaya Airlangga University Press. Surabaya. hal 2-32
- Setyawan, A . D., K . W inarno, P . C . Purnama. 2003. Ekosistem Mangrove Di Jawa: 1. Kondisi Terkini. IV (2) : 130-142.
- Setyawan, A. D., Indrowuryatno, Wirianto, K. Winarno, dan A. Susilowati. 2005. Tumbuhan Mangrove di Pesisir Jawa Tengah: 2 . Komposisi dan Struktur Vegetasi. Biodiversitas. VI (3). 5 hal.
- Setyawan, A. D., K. Winarno. 2006. Pemanfaatan Langsung Ekosistem Mangrove Di Jawa Tengah Dan Penggunaan Lahan Di Sekitarnya; Kerusakan Dan Upaya Restorasinya. Biodiversitas. VII (3) : 282-291.
- Sulistiyowati, H . 2009. Biodiversitas Mangrove Di Cagar Alam Pulau Sempu. Jurnal Saintek. VIII (1) : 59-64.
- Supriadi, I. H. 2001. Dinamika Estuari Tropik. Oseano. XXVI (4). 1-11.
- Sutanto, R . 2005. Dasar-Dasar Ilmu Tanah, Konsep dan Kenyataan. Kanisius. Yogyakarta. Hal. 36.
- Taqwa, A . 2010. Analisis Produktifitas Primer Fitoplankton dan Struktur Komunitas Fauna Makrobenthos Berdasarkan Kepapatan Mangrove di Kawasan Konservasi Mangrove dan Bekantan Kota Tarakan, Kalimantan Timur. Tesis. Magister Manajemen Sumberdaya Pantai. Universitas Diponegoro. Semarang. Hal. 42.
- Waryono, T . 2000. Keanekaragaman Hayati Dan Konservasi Ekosistem Mangrove.Kumpulan Makalah Periode 1987-2008. Hal 2-3.
- Wijiyono. 2009. Keanekaragaman Bakteri Serasah Daun *Avicennia marina* Yang Mengalami Dekomposisi Pada Berbagai Tingkat Salinitas Di Teluk Tapian Nauli. Tesis. Sekolah Pasca Sarjana Universitas Sumatera Utara. Medan. 77 hal.

## Lampiran 1. Hasil uji lab nitrogen dan fosfor tanah



Sertifikat pengujian ini hanya berlaku untuk jenis dan kode contoh uji yang tertera serta tidak boleh digandakan kecuali seluruhnya tanpa persetujuan dari laboratorium

SERTIFIKAT HASIL PENGUJIANI. U M U M

1 Nama / Instansi	:	ARDHITO HIMAWAN
2 Alamat	:	Jl. Griya Kebralon Barat CL-5 Surabaya
3 Telp / Fax	:	-
4 Jenis Contoh Uji	:	Air Limbah industri
5 Rentang Pengujian	:	17 April 2014 s/d 05 Mei 2014

II. DATA PENGIRIM CONTOH UJI

1 Nama / Instansi	:	ARDHITO HIMAWAN
2 Alamat	:	Jl. Griya Kebralon Barat CL-5 Surabaya
3 Petugas Pengambil Contoh	:	ARDHITO HIMAWAN
4 Tanggal / Jam pengambilan	:	17 April 2014/-
5 Tanggal / Jam diterima Laboratorium	:	17 April 2014 / 14:30
7 Metode Pengambilan Contoh Uji	:	-

III. HASIL PENGUJIAN KADAR PHOSPAT DAN NITROGEN

NO	LOKASI SAMPLING	KODE LABORATORIUM	SATUAN	HASIL UJI PHOSPOR	HASIL UJI NITROGEN	KETERANGAN
1	GA 1.1	SLI/IV/2014/394.1	mg/g	0,107	0,075	
2	GA 1.2	SLI/IV/2014/394.2	mg/g	0,095	0,074	
3	GA 2.1	SLI/IV/2014/394.3	mg/g	0,093	0,078	
4	GA 2.2	SLI/IV/2014/394.4	mg/g	0,084	0,064	
5	GA 3.1	SLI/IV/2014/394.5	mg/g	0,129	0,123	
6	GA 3.2	SLI/IV/2014/394.6	mg/g	0,142	0,128	
7	GA 4.1	SLI/IV/2014/394.7	mg/g	0,170	0,125	
8	GA 4.2	SLI/IV/2014/394.8	mg/g	0,052	0,095	
9	GA 5.1	SLI/IV/2014/394.9	mg/g	0,012	0,120	
10	GA 5.2	SLI/IV/2014/394.10	mg/g	0,063	0,099	
11	GA 6.1	SLI/IV/2014/394.11	mg/g	0,009	0,062	
12	GA 6.2	SLI/IV/2014/394.12	mg/g	0,004	0,083	
13	Bancaran Stasiun D	SLI/IV/2014/394.13	mg/g	0,040	0,068	
14	Bancaran Stasiun E	SLI/IV/2014/394.14	mg/g	0,233	0,295	
15	Bancaran Stasiun F	SLI/IV/2014/394.15	mg/g	0,115	0,108	

IV. INTERPRETASI HASIL PENGUJIAN

Kualitas limbah cair tersebut :

MENGETAHUI

Badan Lingkungan Hidup  
Provinsi Jawa Timur

Kepala UPT Lab. Uji Kualitas Lingkungan



Surabaya, 06 Mei 2014  
Manajer Teknis

UPT Lab. Uji Kualitas Lingkungan

Lampiran 2. Output hasil uji-T Nitrogen

Group Statistics					
	Lokasi	N	Mean	Std. Deviation	Std. Error Mean
Hasil_Uji	Gunung_anyar	3	.09200	.026889	.015524
	Bancaran	3	.15700	.121173	.069960

Independent Samples Test										
	Levene's Test for Equality of Variances		t-test for Equality of Means							
	F	Sig.	t	df	Sig. (2-tailed)	Mean Difference	Std. Error Difference	95% Confidence Interval of the Difference		
								Lower	Upper	
Hasil_Uji	Equal variances assumed		7.377	.053	-.907	4	.416	-.263963	.133963	
	Equal variances not assumed				-.907	2.196	.453	-.348353	.218353	

## Lampiran 3. Output hasil uji-T Fosfor

Group Statistics					
Lokasi	N	Mean	Std. Deviation	Std. Error Mean	
Hasil_Uji	Gunung_Anyar	3	.10967	.018148	.010477
	Bancaran	3	.12933	.097295	.056173

Independent Samples Test												
	Levene's Test for Equality of Variances		t-test for Equality of Means									
	F	Sig.	t	df	Sig. (2-tailed)	Mean	Std. Error	95% Confidence Interval of the Difference				
					Difference	Difference	Difference	Lower	Upper			
Hasil_Uji	Equal variances assumed		3.981	.117	-.344	4	.748	-.019667	.057142	-.178319	.138985	
	Equal variances not assumed				-.344	2.139	.762	-.019667	.057142	-.250837	.211503	

## Lampiran 4. Data jumlah jenis mangrove

No	Nama Spesies	Gunung Anyar									Bancaran									Jumlah	
		Stasiun A			Sasiun B			Stasiun C			Stasiun D			Stasiun E			Stasiun F				
		10	5	1	10	5	1	10	5	1	10	5	1	10	5	1	10	5	1		
1	<i>Avicennia marina</i>	12	15	19	11	4	-	17	14	-	10	16	35	21	14	8	5	17	23	241	
2	<i>Avicennia alba</i>	7	4	6	-	5	-	-	-	-	-	4	-	6	7	6	7	9	-	61	
3	<i>Sonneratia alba</i>	-	-	-	12	-	-	12	11	-	-	3	-	-	-	-	-	-	-	38	
4	<i>Achanthus ilicifolius</i>	-	-	-	-	-	12	-	-	14	-	-	-	-	-	-	-	-	-	26	
5	<i>Achanthus ebracteatus</i>	-	-	-	-	-	16	-	-	32	-	-	-	-	-	-	-	-	-	48	
6	<i>Rhizophora apiculata</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	3	-	-	-	-	-	4	
7	<i>Bruguiera gymnorhiza</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2	-	-	3	15	-	20		
Jumlah		19	19	25	23	9	28	29	25	46	10	24	35	29	24	14	15	41	23	438	

Lampiran 5. Diameter batang mangrove di enam stasiun

Transek A

Transek	Spesies	Diameter (cm)	Jumlah Spesies
10 x 10	<i>Avicennia marina</i>	10; 11,5; 11; 12; 12,5; 10; 10; 12,25; 15,75; 12,5; 10,5; 11,5	12
	<i>Avicennia alba</i>	12; 10,5; 10; 11; 13; 12; 10	7
5 x 5	<i>Avicennia marina</i>	7,5; 8,5; 4,5; 3; 4; 7,5; 5; 6; 4; 5; 4; 9,5; 6,5; 5,5; 7,5	15
	<i>Avicennia alba</i>	5; 4,75; 8,5; 9,5	4

Transek B

Transek	Spesies	Diameter (cm)	Jumlah Spesies
10 x 10	<i>Avicennia marina</i>	27,5; 26,5; 26,5; 26, 22,5; 16,5; 10,5; 11; 26; 21,5; 17,5	11
	<i>Sonneratia alba</i>	25,5; 16,5; 22,5; 26; 25,5; 26,5; 13; 14; 14,5; 17; 17,5; 18,5	12
5 x 5	<i>Bruguiera gymnorhiza</i>	5; 5,5; 6,5; 4; 3,5; 2,5	6
	<i>Avicennia marina</i>	6,5; 7,5; 3,5; 4	4

## Transek C

Transek	Spesies	Diameter (cm)	Jumlah Spesies
10 x 10	<i>Avicennia marina</i>	12,5; 16,5; 11,5; 12; 11; 10,5; 11,75; 10,75; 17,5; 15,5; 12; 11,5; 10,75; 11; 11,5; 11; 12; 25	17
	<i>Sonneratia alba</i>	16,5; 15,75; 10,25; 11,5; 13,5; 14,5; 16,5; 10,5; 12,25; 11,5; 12,5	12
5 x 5	<i>Avicennia marina</i>	6,5; 8; 7,25; 6; 6,5; 9; 9,25; 4,5; 3,75; 2,5; 9; 6; 7,75; 5	14
	<i>Sonneratia alba</i>	8,5; 7,75; 6; 7,5; 4,5; 5,25; 5,5; 5,25; 6,5	11

## Transek D

Transek	Spesies	Diameter (cm)	Jumlah Spesies
10 x 10	<i>Avicennia marina</i>	22,5; 22,5; 26,5; 25; 13; 28; 18,5; 34,5; 18; 26,5	10
5 x 5	<i>Avicennia marina</i>	2,75; 3,5; 6,5; 5,5; 5,5; 5,5; 5,5; 2,25; 2,5; 4,5; 3,5; 3,25; 2,75;	16

		2,75; 2,25; 3,25	
	<i>Avicennia alba</i>	2,75; 2,25; 2,25; 2,75	4
	<i>Rhizophora apiculata</i>	6	1
	<i>Sonneratia alba</i>	3,5; 3; 2,75	3

## Transek E

Transek	Spesies	Diamater (cm)	Jumlah Spesies
10 x 10	<i>Avicennia marina</i>	11; 12; 13,5; 12,5; 11; 11; 11; 11; 9,5; 10,5; 11,5; 8,5; 9; 10,5; 11,5; 11; 9,5; 10,5; 10,5; 11,5; 8,5	21
	<i>Avicennia alba</i>	13,5; 12,5; 11; 11,5; 13,5; 10,5	6
	<i>Bruguiera gymnorhiza</i>	34,5; 27,5	2
5 x 5	<i>Avicennia marina</i>	6; 3,5; 4,5; 5; 5; 7,5; 7,5; 8,5; 8; 7,5; 6,5; 7,5; 6,5; 8,5	14
	<i>Avicennia alba</i>	6,5; 6; 6,5; 8,5; 7,5; 4,5; 5,5	7
	<i>Rhizophora apiculata</i>	6,5; 5,5; 8,5	3

## Stasiun F

Transek	Spesies	Diameter (cm)	Jumlah Spesies
10 x 10	<i>Avicennia marina</i>	11; 12; 13,5; 12,5; 11; 11; 11; 11; 9,5; 10,5; 11,5; 8,5; 9;	21

		10,5; 11,5; 11; 9,5; 10,5; 10,5; 11,5; 8,5	
	<i>Avicennia alba</i>	13,5; 12,5; 11; 11,5; 13,5; 10,5	6
	<i>Bruguiera gymnorhiza</i>	34,5; 27,5	2
5 x 5	<i>Avicennia marina</i>	6; 3,5; 4,5; 5; 5; 7,5; 7,5; 8,5; 8; 7,5; 6,5; 7,5; 6,5; 8,5	14
	<i>Avicennia alba</i>	6,5; 6; 6,5; 8,5; 7,5; 4,5; 5,5	7
	<i>Rhizophora apiculata</i>	6,5; 5,5; 8,5	3

Lampiran 6. Data keanekaragaman ( $H'$ ) mangrove di muara sungai Gunung Anyar

Stasiun	Spesies	Jumlah (N)	$p_i$ (ni/N)	$\ln(p_i)$	$p_i \times \ln(p_i)$	$H'$ $-[p_i \times \ln(p_i)]$
A	<i>Avicennia marina</i>	46	0,73015873	-0,31449	-0,22963005	0,22963005
	<i>Avicennia alba</i>	17	0,26984127	-1,30992	-0,35347085	0,353470849
	Jumlah	63	1	-1,62441	-0,5831009	0,5831009
B	<i>Avicennia marina</i>	15	0,25	-1,38629	-0,34657359	0,34657359
	<i>Sonneratia</i>	12	0,2	-1,60944	-0,32188758	0,321887582
	<i>Avicennia alba</i>	5	0,083333333	-2,48491	-0,20707555	0,207075554
	<i>Achanthus ilicifolius</i>	12	0,2	-1,60944	-0,32188758	0,321887582
	<i>Achanthus ebracteatus</i>	16	0,266666667	-1,32176	-0,35246822	0,352468224
	Jumlah	60	1	-8,41183	-1,54989253	1,549892533
C	<i>Avicennia marina</i>	31	0,31	-1,17118	-0,36306672	0,363066724
	<i>Sonneratia alba</i>	23	0,23	-1,46968	-0,33802547	0,338025473
	<i>Achanthus ilicifolius</i>	14	0,14	-1,96611	-0,2752558	0,2752558
	<i>Achanthus ebracteatus</i>	32	0,32	-1,13943	-0,36461897	0,364618971
	Jumlah	100	1	-5,74641	-1,34096697	1,340966968

Lampiran 7. Data keanekaragaman ( $H'$ ) mangrove di muara sungai Bancaran

Stasiun	Spesies	Jumlah (N)	$pi$ ( $n_i/N$ )	$\ln(pi)$	$pi \times \ln(pi)$	$H'$ - [ $pi \times \ln(pi)$ ]
D	<i>Avicennia marina</i>	61	0,884057971	-0,12323	-0,1089448	0,108944798
	<i>Avicennia alba</i>	4	0,057971014	-2,84781	-0,16509056	0,165090559
	<i>Rhizophora apiculata</i>	1	0,014492754	-4,23411	-0,06136386	0,061363862
	<i>Sonneratia alba</i>	3	0,043478261	-3,13549	-0,13632584	0,136325835
	Jumlah	69	1	-10,341	-0,4717251	0,471725055
E	<i>Avicennia marina</i>	43	0,641791045	-0,44349	-0,28462952	0,284629517
	<i>Avicennia alba</i>	19	0,28358209	-1,26025	-0,35738536	0,357385361
	<i>Bruguiera gymnorhiza</i>	2	0,029850746	-3,51155	-0,10482225	0,104822252
	<i>Rhizophora apiculata</i>	3	0,044776119	-3,10608	-0,13907822	0,139078224
	Jumlah	67	1	-8,3214	-0,8859154	0,885915354
F	<i>Avicennia marina</i>	45	0,569620253	-0,56279	-0,32057394	0,320573941
	<i>Avicennia alba</i>	16	0,202531646	-1,59686	-0,32341451	0,323414507
	<i>Bruguiera gmnorrhiza</i>	18	0,227848101	-1,47908	-0,33700468	0,33700468
	Jumlah	79	1	-3,63872	-0,98099313	0,980993128

## Lampiran 8. Data dominansi (D) mangrove di muara sungai Gunung Anyar

Stasiun	Spesies	Jumlah (N)	$pi$ ( $ni/N$ )	D ( $pi \times pi$ )
A	<i>Avicennia marina</i>	46	0,730	0,533131771
	<i>Avicennia alba</i>	17	0,270	0,072814311
	Jumlah	63	1	0,605946082
B	<i>Avicennia marina</i>	15	0,250	0,0625
	<i>Sonneratia alba</i>	12	0,200	0,04
	<i>Avicennia alba</i>	5	0,083	0,006944444
	<i>Achanthus ilicifolius</i>	12	0,200	0,04
	<i>Achanthus ebracteatus</i>	16	0,267	0,071111111
	Jumlah	60	1	0,220555556
C	<i>Avicennia marina</i>	31	0,517	0,266944444
	<i>Sonneratia alba</i>	23	0,383	0,146944444
	<i>Achanthus ilicifolius</i>	14	0,233	0,054444444
	<i>Achanthus ebracteatus</i>	32	0,533	0,284444444
	Total	100	1,666666667	0,752777778

Lampiran 9. Data dominansi (D) mangrove di muara sungai Bancaran

Stasiun	Spesies	Jumlah (N)	$pi$ ( $ni/N$ )	D ( $pi \times pi$ )
D	<i>Avicennia marina</i>	61	0,884	0,781558496
	<i>Avicennia alba</i>	4	0,058	0,003360639
	<i>Rhizophora apiculata</i>	1	0,014	0,00021004
	<i>Sonneratia alba</i>	3	0,043	0,001890359
	Jumlah	69	1	0,787019534
E	<i>Avicennia marina</i>	43	0,641791045	0,411895745
	<i>Avicennia alba</i>	19	0,28358209	0,080418802
	<i>Bruguiera gymnorhiza</i>	2	0,029850746	0,000891067
	<i>Rhizophora apiculata</i>	3	0,044776119	0,002004901
	Jumlah	67	1	0,495210515
F	<i>Avicennia marina</i>	45	0,569620253	0,324467233
	<i>Avicennia alba</i>	16	0,202531646	0,041019067
	<i>Bruguiera gymnorhiza</i>	18	0,227848101	0,051914757
	Jumlah	79	1	0,417401058

Lampiran 10. Data keseragaman ( $J'$ ) mangrove di muara sungai Gunung Anyar

Stasiun	Spesies	Jumlah (N)	H'	Jumlah Jenis (S)	lnS	E' (H' / lnS)
A	<i>Avicennia marina</i>	46	0,22963005	2	0,693147	0,331286134
	<i>Avicennia alba</i>	17	0,353470849			0,509950641
	Jumlah	63	0,5831009			0,841236775
B	<i>Avicennia marina</i>	15	0,34657359	5	1,609438	0,215338279
	<i>Sonneratia</i>	12	0,321887582			0,2
	<i>Avicennia alba</i>	5	0,207075554			0,128663276
	<i>Achanthus ilicifolius</i>	12	0,321887582			0,2
	<i>Achanthus ebracteatus</i>	16	0,352468224			0,219000821
	Jumlah	60	1,549892533			0,963002375
C	<i>Avicennia marina</i>	31	0,363066724	4	1,386294	0,261897281
	<i>Sonneratia alba</i>	23	0,338025473			0,243833837
	<i>Achanthus ilicifolius</i>	14	0,2752558			0,198555089
	<i>Achanthus ebracteatus</i>	32	0,364618971			0,263016991
	Jumlah	100	1,340966968			0,967303197

Lampiran 11. Data keseragaman ( $J'$ ) mangrove di muara sungai Bancaran

Stasiun	Spesies	Jumlah (N)	H'	Jumlah Jenis (S)	lnS	E' (H' / lnS)
D	<i>Avicennia marina</i>	61	0,108944798	4	1,386294	0,07858706
	<i>Avicennia alba</i>	4	0,165090559			0,119087665
	<i>Rhizophora apiculata</i>	1	0,061363862			0,04426467
	<i>Sonneratia alba</i>	3	0,136325835			0,098338303
	Jumlah	69	0,471725055			0,340277698
E	<i>Avicennia marina</i>	43	0,284629517	4	1,386294	0,205316796
	<i>Avicennia alba</i>	19	0,357385361			0,257799044
	<i>Bruguiera gymnorhiza</i>	2	0,104822252			0,075613272
	<i>Rhizophora apiculata</i>	3	0,139078224			0,100323732
	Jumlah	67	0,885915354			0,639052844
F	<i>Avicennia marina</i>	45	0,320573941	3	1,098612	0,291798976
	<i>Avicennia alba</i>	16	0,323414507			0,294384571
	<i>Bruguiera gmnorrhiza</i>	18	0,33700468			0,306754879
	Jumlah	79	0,980993128			0,892938426