

**STUDI TENTANG HUBUNGAN KERAPATAN HUTAN MANGROVE
DENGAN KEPADATAN GASTROPODA DI DESA KEDUNG PANDAN
KECAMATAN JABON KABUPATEN SIDOARJO JAWA TIMUR**

**SKRIPSI
PROGRAM STUDI ILMU KELAUTAN
JURUSAN PEMANFAATAN SUMBERDAYA PERIKANAN DAN KELAUTAN**

Oleh :
**JOHANNA MEI EKAWATY
NIM. 0810860012**



FAKULTAS PERIKANAN DAN ILMU KELAUTAN

UNIVERSITAS BRAWIJAYA

MALANG

2012

**STUDI TENTANG HUBUNGAN KERAPATAN HUTAN MANGROVE DENGAN
KEPADATAN GASTROPODA DI DESA KEDUNG PANDAN KECAMATAN
JABON KABUPATEN SIDOARJO JAWA TIMUR**

**SKRIPSI
PROGRAM STUDI ILMU KELAUTAN
JURUSAN PEMANFAATAN SUMBERDAYA PERIKANAN DAN KELAUTAN**

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

**Oleh :
JOHANNA MEI EKAWATY
0810860012**



FAKULTAS PERIKANAN DAN ILMU KELAUTAN

UNIVERSITAS BRAWIJAYA

MALANG

2012

SKRIPSI

STUDI TENTANG HUBUNGAN KERAPATAN HUTAN MANGROVE DENGAN
KEPADATAN GASTROPODA DI DESA KEDUNG PANDAN KECAMATAN
JABON KABUPATEN SIDOARJO JAWA TIMUR

Oleh :
JOHANNA MEI EKAWATY
NIM. 0810860012

telah dipertahankan didepan penguji
pada tanggal 15 Agustus 2012
dan dinyatakan telah memenuhi syarat

Menyetujui

Dosen Penguji I

(Dr. Ir. Gatut Bintoro, M.Sc)

NIP. 19621111 198903 1 005

Tanggal :

Dosen Penguji II

(Dhira Khurniawan S., S.Kel.,M.Sc)

NIP.

Tanggal :

Mengetahui,
Ketua Jurusan

Dosen Pembimbing I

(Ir. Bambang Semedi, M.Sc, Ph.D)

NIP. 19621220 198803 1 004

Tanggal :

Dosen Pembimbing II

(Syariffah H.J.S, S.Pi, M.Sc)

NIK. 84072008120153

Tanggal :

(Ir. Aida Sartimbul, M.Sc, Ph.D)

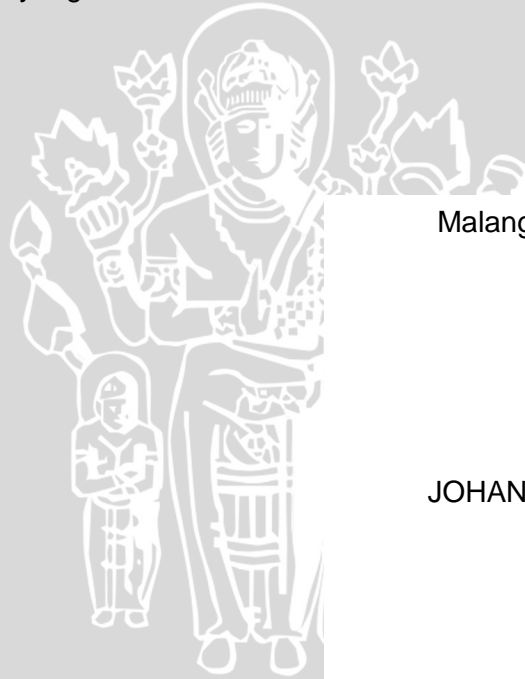
NIP. 19680901 199403 2 001

Tanggal :

PERNYATAAN ORISINALITAS SKRIPSI

Dengan ini saya menyatakan bahwa dalam skripsi yang saya tulis ini benar-benar merupakan hasil karya saya sendiri, dan sepanjang pengetahuan saya juga tidak terdapat karya atau pendapat yang pernah ditulis atau diterbitkan oleh orang lain kecuali yang tertulis dalam naskah ini dan disebutkan dalam daftar pustaka.

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



Malang, 15 Agustus 2012

Mahasiswa

JOHANNA MEI EKAWATY

RINGKASAN

JOHANNA MEI EKAWATY (NIM 0810860012). Skripsi yang berjudul Studi tentang Hubungan Kerapatan Hutan Mangrove dengan Kepadatan Gastropoda di Desa Kedung Pandan Kecamatan Jabon Kabupaten Sidoarjo, Jawa Timur. Di bawah bimbingan **Ir. Bambang Semedi M.Sc, P.hD** dan **Syarifah H.J.S, S.Pi., M.Sc.**

Mangrove merupakan salah satu ekosistem pesisir yang memiliki fungsi secara ekologis dan ekonomis. Mangrove berfungsi sebagai *spawning ground*, *feeding ground* dan *nursery ground* bagi banyak biota yang hidup di dalamnya.

Gastropoda merupakan salah satu kelas dari filum moluska yang paling banyak ditemukan di ekosistem mangrove. Serasah dari tumbuhan mangrove menjadi sumber makanan yang penting bagi gastropoda. Adanya tekanan dan perubahan yang terjadi pada lingkungan dapat menyebabkan perubahan jumlah kepadatan dan struktur gastropoda di suatu ekosistem mangrove. Keberadaan gastropoda sangat ditentukan oleh adanya vegetasi mangrove di kawasan pesisir.

Kawasan mangrove di Desa Kedung Pandan Kecamatan Jabon Kabupaten Sidoarjo memiliki kawasan mangrove yang mendapat pengaruh yang bervariasi dari lingkungan sekitarnya. Terdapat tambak, pemukiman penduduk dan tempat wisata di sekitar daerah tersebut. Kondisi ini diperkirakan akan mempengaruhi keadaan mangrove dan biota di dalamnya termasuk gastropoda.

Penentuan stasiun dilakukan secara acak dan ditetapkan 3 stasiun yang mewakili kondisi kerapatan pohon mangrove padat (stasiun 1) dengan kerapatan 1600 ind/ha, sedang (stasiun 2) dengan kerapatan 1000 ind/ha dan jarang (stasiun 3) dengan kerapatan 633 ind/ha dan selanjutnya diamati kepadatan gastropoda di dalamnya.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa suhu di stasiun pengamatan berkisar 28 °C - 30 °C, nilai salinitas 16 - 29 ‰, nilai pH 7 - 8, kadar DO 4.27-5.69 mg/l, karbon organik pada stasiun 1, 2 dan 3 berturut-turut 3.42 %, 1.24 %, 1.06 %. Jenis mangrove yang ditemukan di Desa Kedung Pandan adalah *Sonneratia alba*, *Avicennia marina*, *Avicennia alba*, dan *Sonneratia caseolaris*. Jenis gastropoda yang ditemukan adalah *Littoraria scabra*, *Littoraria melanostoma*, *Telescopium telescopium*, *Cassidula vespertilionis*, *Neritina violacea*, *Littoraria vespacea*, *Neritina turrita* dan *Cassidula nucleus*.

Jumlah kepadatan gastropoda yang ditemukan pada stasiun 1, stasiun 2 dan stasiun 3 adalah masing – masing 377 ind/15 m², 221 ind/15 m² dan 121 ind/15 m². Indeks keanekaragaman gastropoda di lokasi pengamatan berturut-turut pada stasiun 1, 2 dan 3 adalah 0.5, 1.5, dan 0.9. Stasiun 1 dan 3 memiliki tingkat keanekaragaman rendah dan stasiun 2 memiliki tingkat keanekaragaman sedang dengan indeks dominasi masing-masing 0.7, 0.2, dan 0.4.

Hubungan karapatan mangrove dengan kepadatan gastropoda ditunjukkan dalam persamaan $y = 792.6x - 554.5$ dan dianalisis dengan menggunakan analisis korelasi. Nilai koefisien korelasi (R) yang didapatkan yaitu 0.839 dan R² dengan nilai 0.703 yang menunjukkan tingkat hubungan di antara keduanya termasuk kuat dengan nilai signifikansi 0.005 (<0.05) yang menunjukkan bahwa hubungan yang signifikan antara kerapatan mangrove dengan kepadatan gastropoda.

KATA PENGANTAR

Segala puji dan syukur penulis panjatkan kepada Tuhan Yang Maha Esa atas rahmat dan karuniaNya sehingga penulis dapat menyelesaikan penelitian serta penulisan laporan skripsi ini dengan judul Studi Tentang Hubungan Kerapatan Mangrove dengan Kepadatan Gastropoda di Desa Kedung Pandan Kabupaten Sidoarjo Jawa Timur. Laporan ini disusun sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar sarjana perikanan di Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan Universitas Brawijaya.

Penulis menyadari sepenuhnya bahwa laporan ini tidak akan tersusun tanpa bantuan dari berbagai pihak, rasa hormat dan terima kasih penulis sampaikan kepada :

1. Ir. Bambang Semedi M.Sc, Ph.D selaku dosen pembimbing I dan Syarifah H.J.S, S.Pi. ,M.Sc selaku dosen pembimbing II yang telah banyak memberikan bimbingan, arahan, nasihat dan motivasi hingga laporan ini selesai.
2. Dr. Ir. Gatut Bintoro, M.Sc selaku dosen penguji I dan Dhira Khurniawan S., S.Kel., M.Sc selaku dosen penguji II yang telah memberikan kritik dan saran untuk laporan ini.
3. Orang Tua yang telah memberikan dukungan dan doanya.
4. Teman-teman Ilmu Kelautan Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan Universitas Brawijaya yang telah memberikan masukan, semangat serta sumbangan pemikiran.

Penulis menyadari bahwa dalam laporan ini masih terdapat banyak kekurangan, sehingga adanya kritik dan saran dari pembaca nantinya kami harapkan agar dapat menambah kesempurnaan laporan ini. Semoga laporan ini dapat bermanfaat bagi pengembangan ilmu pengetahuan.

Malang, 15 Agustus 2012

Penulis

DAFTAR ISI

	Halaman
RINGKASAN	i
KATA PENGANTAR	ii
DAFTAR ISI	iii
DAFTAR TABEL	v
DAFTAR GAMBAR	vi
DAFTAR LAMPIRAN	vii
1. PENDAHULUAN	
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Perumusan Masalah	3
1.3 Tujuan Penelitian	4
1.4 Manfaat Penelitian	4
1.5 Tempat dan Waktu	5
2. TINJAUAN PUSTAKA	
2.1 Pengertian Mangrove	6
2.2 Jenis-jenis Mangrove	6
2.3 Manfaat Ekosistem Mangrove	7
2.4 Fauna Mangrove	10
2.5 Biologi Gastropoda	11
2.5.1 Klasifikasi dan Morfologi	11
2.5.2 Pernafasan	12
2.5.3 Kebiasaan Makan	13
2.5.4 Organ Indra dan Reproduksi	13
2.6 Asosiasi Gastropoda dengan Mangrove	13
2.7 Parameter Lingkungan yang Mempengaruhi Keberadaan Gastropoda pada Ekosistem Mangrove	14
2.7.1 Suhu	14
2.7.2 Salinitas	15
2.7.3 Derajat Keasaman (pH)	15
2.7.4 <i>Dissolved Oxygen</i> (DO)	16
2.7.5 Bahan Organik	16
2.7.6 Tekstur Substrat	17
3. METODE PENELITIAN	
3.1 Waktu dan Tempat	18
3.2 Alat dan Bahan	18
3.2.1 Alat dan Fungsi	18
3.2.2 Bahan dan Fungsi	20
3.3 Prosedur Penelitian	21
3.3.1 Penentuan Stasiun Pengamatan	22
3.3.2 Pengukuran dan Pengamatan Vegetasi	23
3.3.3 Analisis Sampel	24
3.4 Analisis Data	25
3.4.1 Mangrove	25
3.4.2 Gastropoda	27
3.4.3 Analisis Korelasi	30
3.4.4 Uji t sampel bebas (<i>Independent Sample t Test</i>)	30



4. HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1 Keadaan Umum Lokasi Penelitian 31

4.2 Karakteristik Fisika Kimia Perairan..... 33

 4.2.1 Suhu..... 33

 4.2.2 Salinitas..... 34

 4.2.3 pH..... 35

 4.2.4 *Dissolved oxygen* (DO)..... 36

 4.2.5 Bahan Organik..... 37

 4.2.6 Tekstur Substrat 38

4.3 Analisa Vegetasi Mangrove 41

4.4 Analisa Kepadatan Gastropoda 46

4.5 Hubungan Kerapatan Mangrove dengan Keanekaragaman Gastropoda 54

4.6 Hubungan Kepadatan Gastropoda dengan Kerapatan Mangrove 57

5. PENUTUP

5.1 Kesimpulan..... 60

5.2 Saran..... 60

DAFTAR PUSTAKA..... 61

LAMPIRAN..... 64



DAFTAR TABEL

Tabel	Halaman
1. Alat-alat yang Digunakan pada Penelitian Lapang beserta Fungsi.....	19
2. Alat-alat yang Digunakan pada Penelitian di Laboratorium beserta Fungsi.....	20
3. Bahan-bahan yang Digunakan di Lapang Beserta Fungsi	20
4. Bahan-bahan yang Digunakan di Laboratorium Beserta Fungsi.....	21
5. Kriteria Baku Kerapatan Mangrove (Keputusan Menteri Negara Lingkungan Hidup Nomor 201 tahun 2004).....	23
6. Metode Pengukuran Parameter Fisika Kimia	24
7. Indeks Keanekaragaman Kategori.....	28
8. Data Jenis dan Kerapatan Pohon Mangrove pada Setiap Stasiun	42
9. Kepadatan Jenis Gastropoda pada Stasiun Pengamatan	48
10. Pola Penyebaran Gastropoda pada Setiap Stasiun	53
11. Indeks Keanekaragaman dan Dominasi Gastropoda	55
12. Standar Mutu Air Laut (Keputusan Menteri Lingkungan Hidup Nomor 51 Lampiran III Tahun 2004.....	64
13. Tabel <i>Independent Sample t Test</i> Stasiun 1 dan Stasiun 2.....	70
14. Tabel <i>Independent Sample t Test</i> Stasiun 1 dan Stasiun 3.....	71
15. Tabel <i>Independent Sample t Test</i> Stasiun 2 dan Stasiun 3.....	72
16. Data Mangrove	74
17. Perhitungan Indeks Mangrove Stasiun 1.....	75
18. Perhitungan Indeks Mangrove Stasiun 2.....	76
19. Perhitungan Indeks Mangrove Stasiun 3.....	77
20. Jumlah Gastropoda pada Setiap Stasiun	78
21. Indeks Morista Stasiun 1.....	79
22. Indeks Morisita Stasiun 2.....	79
23. Indeks Morisita Stasiun 3.....	79
24. Jumlah Gastropoda Stasiun 1.....	80
25. Jumlah Gastropoda Stasiun 2.....	81
26. Jumlah Gastropoda Stasiun 3.....	83

DAFTAR GAMBAR

Gambar	Halaman
1. Fauna yang Bergantung dengan Ekosistem Mangrove	10
2. Diagram Alir Prosedur Penelitian	22
3. Transek Pengambilan Data Mangrove 10mx10m dan Bingkai 1mx1m untuk Pengambilan Sampel Gastropoda.....	24
4. Peta Lokasi Stasiun Pengamatan	32
5. Grafik Data Suhu pada Lokasi Pengamatan	33
6. Grafik Salinitas pada Lokasi Pengamatan.....	34
7. Grafik Data pH pada Stasiun Pengamatan	35
8. Grafik Data DO pada Stasiun Pengamatan.....	36
9. Grafik Data Kandungan Bahan Organik pada Stasiun Pengamatan	37
10. Grafik Tekstur Substrat pada Stasiun Pengamatan.....	39
11. Segitiga Tekstur	40
12. Jenis Mangrove pada Lokasi Penelitian	42
13. Diagram Distribusi Jenis dan Kerapatan Pohon Mangrove pada Setiap Stasiun.....	45
14. Jenis Gastropoda yang Ditemukan pada Lokasi Pengamatan	47
15. Diagram Komposisi dan Persentase Gastropoda pada Stasiun 1	49
16. Diagram Komposisi dan Persentase Gastropoda pada Stasiun 2	50
17. Diagram Komposisi dan Persentase Gastropoda pada Stasiun 3.....	51
18. Diagram Persebaran Jenis dan Jumlah Gastropoda pada Tiap Stasiun.....	52
19. Grafik Hubungan antara Kerapatan Mangrove Tingkat Pohon dengan Kepadatan Gastropoda	57
20. Skema Kerja Pengukuran Salinitas	66
21. Skema Kerja pengukuran pH	66
22. Skema Kerja Pengukuran DO	67
23. Skema Kerja Pengukuran Suhu	67
24. Skema Kerja Pengukuran Karbon Organik	68
25. Skema Kerja Analisis Tekstur Substrat	69
26. Foto Koordinasi Lokasi Pengamatan	86
27. Foto Persiapan Pemasangan Transek	86
28. Foto Pengukuran Kualitas Air	86

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran	Halaman
1. Standar Mutu Air Laut (Keputusan Menteri Lingkungan Hidup Nomor 51 Lampiran III Tahun 2004).....	64
2. Prosedur Pengukuran Parameter Fisika Kimia.....	66
3. Analisis Korelasi dan Uji t Sampel Bebas (<i>Independent Sample t Test</i>) Menggunakan SPSS 16.0	70
4. Data Mangrove dan Indeks Mangrove	74
5. Indeks Morisita.....	78
6. Data Gastropoda	80
7. Data Pasang Surut	85
8. Foto Kegiatan Penelitian.....	86



1. PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Indonesia memiliki perairan dengan panjang garis pantai lebih dari 80.000 km dan diperkirakan terdapat hutan mangrove seluas 4,2 juta ha. Hutan mangrove tumbuh dan sering dijumpai di lokasi yang mendapat pengaruh langsung dari pasang surut air yang merembes pada aliran sungai di sepanjang pesisir pantai (Kanal *et al.* dalam Tarigan, 2008).

Keberadaan mangrove sebagai salah satu ekosistem pesisir yang memiliki keunikan yang khas telah memberikan manfaat penting secara ekologis dan ekonomis. Hutan mangrove secara ekologis menjadi tempat pemijahan, daerah asuhan dan menjadi tempat sumber makanan bagi banyak jenis-jenis biota perairan seperti ikan, crustacea, moluska, juga bagi beberapa jenis binatang darat seperti burung, reptil dan mamalia (Noor *et al.*, 2006).

Tingginya bahan organik terutama yang bersumber dari serasah daun mangrove yang didekomposisi menjadi detritus menjadi sumber makanan yang sangat dibutuhkan oleh biota-biota yang ada di ekosistem tersebut. Unsur hara hasil dekomposisi dari serasah mangrove tersebut menjadi sumber makanan bagi invertebrata kecil pemakan detritus, yang kemudian menjadi sumber makanan bagi hewan yang lebih besar atau pada tingkat trofik yang lebih tinggi, sehingga proses rantai makanan dapat berlangsung dengan baik (Susiana, 2011).

Gastropoda merupakan salah satu kelas dari filum moluska yang banyak ditemukan di kawasan hutan mangrove. Gastropoda membutuhkan kondisi lingkungan dengan suhu rendah, kelembaban yang tinggi dan makanan yang melimpah untuk dapat hidup dengan optimal. Hutan mangrove dengan kondisi yang baik memungkinkan gastropoda dapat hidup optimal karena intensitas

matahari yang masuk ke kawasan tersebut sedikit, sehingga suhu di ekosistem tersebut rendah dan kelembaban udaranya tinggi (Pramudji, 2007).

Gastropoda dapat digunakan sebagai indikator untuk mengetahui kondisi kesehatan fungsi suatu ekosistem mangrove dengan melihat struktur komunitasnya (Sirante, 2011). Keberadaan gastropoda sangat ditentukan oleh adanya vegetasi mangrove di suatu kawasan pesisir. Perubahan jumlah jenis dan struktur gastropoda dapat terjadi pada suatu ekosistem mangrove dengan adanya tekanan lingkungan dan perubahan lingkungan (Suwondo dkk, 2006). Seperti halnya di kawasan mangrove yang berada di Desa Kedung Pandan Kecamatan Jabon Kabupaten Sidoarjo Provinsi Jawa Timur juga mendapat pengaruh bervariasi dari lingkungan di sekitarnya. Terdapat tambak dan pemukiman di sekitar daerah tersebut. Selain itu, kawasan mangrovenya juga dijadikan sebagai objek tujuan wisata yang setiap harinya dikunjungi oleh para wisatawan. Kondisi lingkungan yang bervariasi diperkirakan akan mempengaruhi keadaan mangrove dan biota yang terdapat di dalamnya, termasuk gastropoda yang keberadaannya penting sebagai dekomposer serasah mangrove.

Adanya hutan mangrove dengan berbagai tingkat kerapatan di Desa Kedung Pandan, diperkirakan jumlah kepadatan gastropoda di dalamnya juga berbeda-beda, karena jumlah detritus yang merupakan sumber makanan gastropoda yang dihasilkan pada setiap tingkat kerapatan mangrove juga berbeda. Oleh karena itu, perlu dilakukan penelitian mengenai hubungan kerapatan hutan mangrove dengan kepadatan gastropoda yang ada di kawasan mangrove Desa Kedung Pandan.

1.2 Perumusan Masalah

Hutan mangrove secara ekologis merupakan tempat mencari makan, pemijahan, perlindungan, dan pembesaran bagi jenis-jenis biota perairan dan bagi beberapa jenis binatang darat. Hutan mangrove mengandung banyak bahan organik yang berasal dari serasah mangrove dan menjadi sumber makanan bagi invertebrata kecil pemakan detritus.

Gastropoda merupakan salah satu kelas dari filum moluska yang mendominasi ekosistem mangrove dan biasanya ditemukan di permukaan substrat (epifauna) dan di bagian batang pohon mangrove (treefauna). Untuk hidup optimal gastropoda membutuhkan kondisi lingkungan yang mendukung dan salah satunya adalah ketersediaan makanan yang berasal dari serasah mangrove.

Pada ekosistem mangrove, dengan semakin tingginya kerapatan mangrove maka serasah mangrove yang dihasilkan juga semakin banyak. Hal ini akan menunjang kehidupan gastropoda karena tersedianya pasokan makanan yang cukup. Pramudji (2007) mengatakan bahwa untuk dapat hidup optimal gastropoda membutuhkan kondisi lingkungan dengan ketersediaan makanan yang melimpah.

Desa Kedung Pandan yang terletak di Kecamatan Jabon Kabupaten Sidoarjo Propinsi Jawa Timur, memiliki kawasan mangrove yang mendapat pengaruh bervariasi dari lingkungan sekitarnya. Terdapat daerah tambak, pemukiman penduduk dan objek wisata mangrove di daerah tersebut. Variasi lingkungan ini akan mempengaruhi keadaan mangrove dan biota di dalamnya termasuk gastropoda yang keberadaannya penting sebagai dekomposer serasah mangrove.

Berdasarkan uraian tersebut di atas, maka permasalahan yang ada dapat dirumuskan sebagai berikut:

1. Bagaimana kondisi dan tingkat kerapatan hutan mangrove yang terdapat di Desa Kedung Pandan Kecamatan Jabon Kabupaten Sidoarjo?
2. Bagaimana kepadatan gastropoda di hutan mangrove Desa Kedung Pandan Kecamatan Jabon Kabupaten Sidoarjo?
3. Sejauh mana hubungan kerapatan mangrove dengan kepadatan gastropoda di hutan mangrove di Desa Kedung Pandan Kecamatan Jabon Kabupaten Sidoarjo?

1.3 Tujuan Penelitian

1. Mengetahui dan menganalisis kerapatan hutan mangrove di Desa Kedung Pandan Kecamatan Jabon Kabupaten Sidoarjo Propinsi Jawa Timur.
2. Mengetahui dan menganalisis kepadatan gastropoda di Desa Kedung Pandan Kabupaten Sidoarjo.
3. Menganalisis hubungan kerapatan hutan mangrove dengan kepadatan gastropoda di ekosistem hutan mangrove Desa Kedung Pandan Kecamatan Jabon Kabupaten Sidoarjo Jawa Timur.

1.4 Manfaat Penelitian

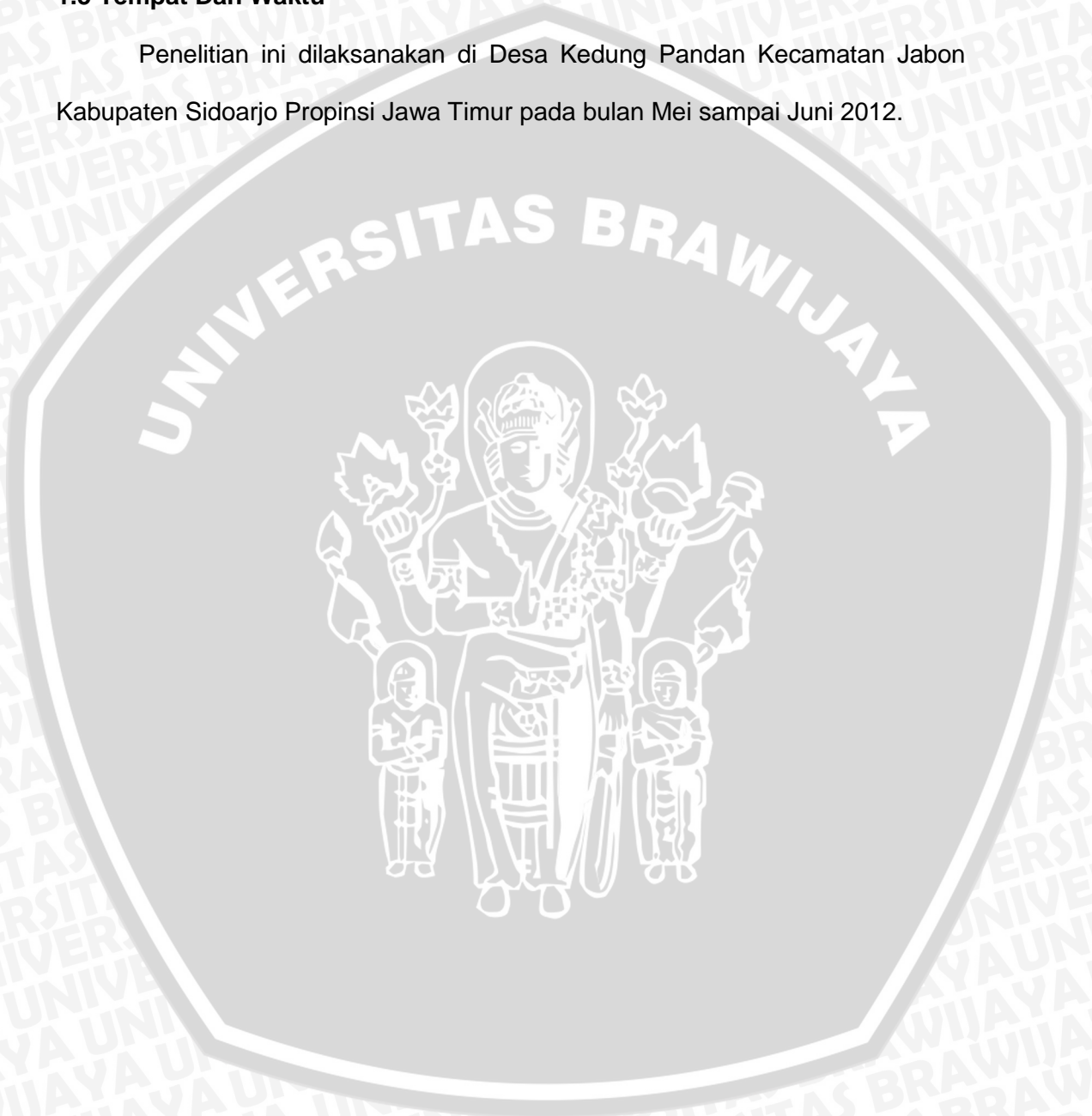
Manfaat yang dapat diperoleh dari penelitian ini antara lain:

- Dapat digunakan sebagai bahan informasi untuk masyarakat umum tentang pentingnya perlindungan dan pemeliharaan hutan mangrove
- Dapat dijadikan informasi bagaimana hubungan gastropoda dengan mangrove, sehingga dapat digunakan sebagai bahan untuk penelitian lebih lanjut.

- Dapat dijadikan sebagai bahan pertimbangan untuk pengambilan kebijakan dalam pengelolaan kawasan hutan mangrove yang efektif dan efisien.

1.5 Tempat Dan Waktu

Penelitian ini dilaksanakan di Desa Kedung Pandan Kecamatan Jabon Kabupaten Sidoarjo Propinsi Jawa Timur pada bulan Mei sampai Juni 2012.



2. TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Pengertian Mangrove

Undang-undang No.41 Tahun 1999 tentang kehutanan mengatakan bahwa hutan adalah suatu kesatuan ekosistem berupa hamparan lahan berisi sumberdaya alam hayati berupa pepohonan dalam persekutuan alam lingkungannya yang satu dengan yang lainnya tidak dapat dipisahkan. Mangrove adalah vegetasi hutan yang tumbuh di antara garis pasang surut, tetapi juga dapat tumbuh pada pantai karang, pada dataran koral mati yang di atasnya ditimbuni selapis tipis pasir atau ditimbuni lumpur atau pantai berlumpur (Dephut, 2012).

Menurut Nybakken (1992), hutan mangrove merupakan sebutan untuk menggambarkan suatu komunitas yang terdapat beberapa spesies pohon dan semak yang khas di dalamnya dan mampu tumbuh pada perairan yang asin.

Wiadnya (2011) berpendapat bahwa mangrove secara spesifik dapat dikatakan sebagai tumbuhan *halophyte* yang tidak tenggelam dan bisa terdiri dari semak, perdu, pakis, palem dan pohon. Komunitas flora yang menyusun ekosistem hutan bakau dapat dibedakan ke dalam tiga kategori yaitu elemen utama (*major element*) yang disebut juga mangrove sejati (*true mangrove*), elemen tambahan (*minor element*) dan mangrove asosiasi.

2.2 Jenis-jenis Mangrove

Sampai saat ini tercatat terdapat 202 jenis tumbuhan mangrove di Indonesia. Dari 202 jenis tersebut, 43 jenis (diantaranya 33 jenis pohon dan beberapa jenis perdu) ditemukan sebagai mangrove sejati (*true mangrove*), sementara jenis lain ditemukan di sekitar mangrove dan dikenal sebagai jenis mangrove ikutan. Di seluruh dunia, tercatat sebanyak 60 jenis tumbuhan

mangrove sejati. Dengan demikian terlihat bahwa Indonesia memiliki keragaman jenis mangrove yang tinggi (Noor dkk, 2006).

Soerianegara dalam Noor dkk (2006) menyebutkan bahwa hutan mangrove terdiri atas jenis-jenis pohon *Aicennia*, *Sonneratia*, *Rhizophora*, *Bruguiera*, *Ceriops*, *Lumnitzera*, *Excoecaria*, *Xylocarpus*, *Aegiceras*, *Scyphyphora* dan *Nypa*.

Hutan mangrove yang hidup di wilayah pesisir memiliki keunikan tersendiri. Vegetasi mangrove dibagi menjadi dua kategori oleh Chapman (1984) yaitu:

1. Vegetasi mangrove inti yang memiliki peran ekologi utama dalam formasi mangrove, seperti *Rhizophora*, *Bruguiera*, *Ceriops*, *Sonneratia*, *Avicennia*, *Lumnitzera*, *Nypa*, dan *Derris*.
2. Vegetasi mangrove pinggiran yang merupakan mangrove yang secara ekologi berperan dalam formasi mangrove tetapi juga berperan penting dalam formasi hutan lain, seperti *Cerbera*, *Acrostichum*, *Hibiscus*, *Heritiera*, dan sebagainya.

2.3 Manfaat Ekosistem Hutan Mangrove

Wiadnya (2011) mengatakan bahwa mangrove sebagai suatu ekosistem, dihuni oleh berbagai jenis organisme hewan *terrestrial* atau semi *terrestrial* yang biasa ditemukan hidup pada bagian batang mangrove dan pada bagian atasnya, biasanya terdapat ular, monyet, dan burung. Mangrove menjadi tempat mencari makan dan tempat tinggal hewan-hewan tersebut. Selain itu, terdapat hewan laut yang tidak aktif (*sesile*) tinggal pada bagian akar mangrove dan terendam air secara temporal, misalnya kepiting bakau, teritip tunikata, kerang (*bivalvia* dan *gastropoda*). Pada lumpur di bagian bawah pohon mangrove, dihuni oleh berbagai jenis hewan yang menggali lubang untuk tinggal dan mencari makan

seperti *polychaeta* dan kepiting lumpur. Hewan penggali lubang secara tidak langsung bermanfaat membantu suplai oksigen pada akar tumbuhan mangrove. Mangrove juga sering dikunjungi oleh organisme laut yang *non-sesile*, seperti ikan dan udang.

Saparinto (2007) membagi 4 fungsi dari hutan mangrove yaitu:

a. Fungsi fisik kawasan mangrove

1. Menjaga kestabilan garis pantai.
2. Melindungi pantai dan tebing sungai dari proses erosi atau abrasi.
3. Meredam dan menahan hempasan badai tsunami.
4. Mengurangi atau menyerap tiupan angin kencang dari laut ke darat.
5. Sebagai kawasan penyangga proses intrusi atau rembesan air laut ke darat, atau sebagai filter air asin menjadi air tawar.
6. Menahan sedimen secara periodik sampai terbentuk lahan baru.

b. Fungsi kimia kawasan hutan mangrove

1. Sebagai pengolah bahan-bahan limbah hasil pencemaran industri dan kapal-kapal di lautan.
2. Sebagai tempat terjadinya proses daur ulang yang menghasilkan oksigen dan menyerap karbondioksida.

c. Fungsi biologi kawasan hutan mangrove

1. Merupakan penghasil bahan pelapukan (*decomposer*) yang menjadi sumber makanan penting bagi invertebrata kecil pemakan detritus atau bahan hasil pelapukan, yang kemudian akan berperan sebagai sumber makanan bagi hewan yang lebih besar.
2. Sebagai kawasan pemijahan (*spawning ground*) atau asuhan (*nusery ground*) bagi sejumlah biota seperti udang, ikan, kepiting,

kerang, dan sebagainya, yang setelah dewasa akan kembali ke lepas pantai.

3. Merupakan kawasan untuk berlindung, bersarang, serta berkembang biak bagi burung dan satwa lain.
 4. Sebagai sumber plasma nutfah dan sumber genetika.
 5. Sebagai habitat alami bagi berbagai jenis biota darat dan laut lainnya.
- d. Fungsi sosial ekonomi
1. Penghasil bahan bakar, bahan kayu industri, obat-obatan, perabot rumah tangga, kosmetik, makanan, tekstil, lemak, penyamak kulit, dan lainnya.
 2. Penghasil bibit/ benih ikan, udang, kerang, kepiting, telur burung, madu dan lainnya.
 3. Sebagai kawasan wisata, konservasi, pendidikan dan penelitian.

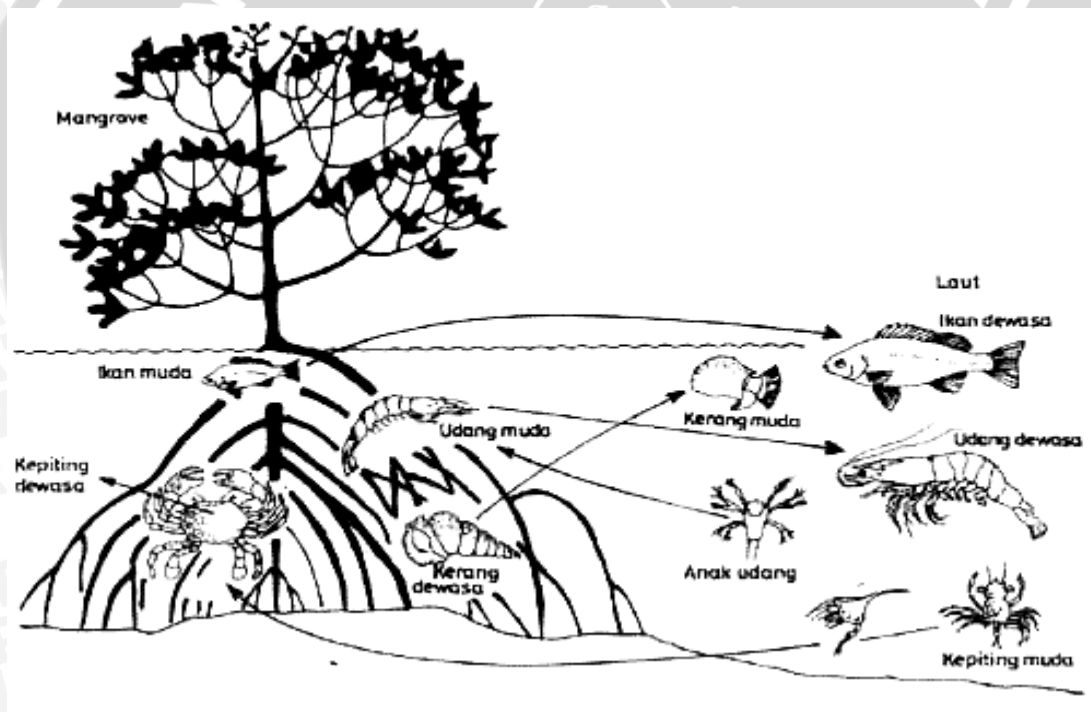
Onrizal dan Kusmana (2005) membagi sumberdaya mangrove menjadi 6 komponen yaitu:

1. Satu atau lebih jenis pohon dan semak belukar yang hidupnya terbatas di habitat mangrove (*exclusive mangrove*), dan secara alami tidak tumbuh di habitat selain mangrove.
2. Jenis-jenis tumbuhan yang hidupnya di habitat mangrove, namun secara alami juga dapat hidup di habitat selain mangrove (*non-exclusive mangrove*).
3. Biota yang berasosiasi dengan mangrove, baik yang hidupnya menetap, sementara, sekali-sekali, biasa ditemukan, kebetulan maupun khusus hidup di habitat mangrove.
4. Proses-proses alamiah yang berperan dalam mempertahankan ekosistem mangrove baik yang berada di daerah bervegetasi maupun di luarnya.

5. Daratan terbuka atau hamparan lumpur yang berada antara batas hutan sebenarnya dengan laut.
6. Masyarakat yang hidupnya bergantung dan bertempat tinggal pada lahan mangrove.

2.4 Fauna Mangrove

Hutan mangrove merupakan sebuah ekosistem yang terdapat di kawasan perbatasan antara daratan dan laut yang mendapat pengaruh aliran air tawar dan air laut. Melalui akar-akarnya, mangrove mampu menjerat sedimen. Banyak bahan organik yang terkandung pada sedimen tersebut yang menjadi sumber zat hara yang dibutuhkan banyak organisme untuk hidup.



Gambar 1. Fauna yang Bergantung dengan Ekosistem Mangrove (Dinas Kelautan dan Perikanan Sulawesi Selatan, 2004)

Mangrove merupakan habitat bagi berbagai jenis satwa liar seperti primata, reptilia dan burung. Selain sebagai tempat berlindung dan mencari makan, mangrove juga merupakan tempat berkembang biak bagi burung air. Perairan mangrove merupakan tempat baik sebagai daerah asuhan, tempat

mencari makan dan tempat pembesaran anak bagi berbagai jenis ikan dan udang,. Pada areal mangrove di Indonesia ditemukan banyak moluska (Noor dkk, 2006).

2.5 Biologi Gastropoda

Menurut Dani (2004), moluska merupakan hewan yang memiliki tubuh bersifat molis atau yang berarti lunak, tidak beruas-ruas dan terbagi atas:

- a. Bagian kepala (Anterior)
- b. Kaki (Ventral)
- c. Bagian tempat organ tubuh seperti pencernaan, ekskresi, dan reproduksi (Visceral mass)
- d. Tertutup mantel yang tipis dan umumnya dilindungi cangkang.

Moluska merupakan binatang bertubuh lunak dan memiliki cangkang yang sebagian besar terbuat dari zat kapur. Filum moluska terdiri dari 5 kelas yaitu Pelecypoda, Gastrophoda, Cephalopoda, Amphineura, dan Scapophoda (Subani dkk, 1989).

2. 5.1 Klasifikasi dan Morfologi

Menurut Dani (2004), gastropoda berasal dari bahasa Yunani dari kata Gaster yang berarti perut dan Pous yang berarti kaki. Adapun klasifikasinya adalah sebagai berikut:

Divisio : Eucoelomata
Section : Protostomia
Phylum : Mollusca
Kelas : Gastropoda
Subkelas:

- Prosobranchia, ditandai dengan torsi jelas, bernafas dengan menggunakan insang dan rongga mantel; insang dan anus di anterior.
- Pulmonata, yang merupakan siput darat dan rongga mantel berfungsi sebagai paru-paru.
- Opisthobranchia, mengalami detorsi; cangkang kecil atau tidak ada, beberapa spesies hidup pelagis.

Gastropoda merupakan salah satu kelas dari filum moluska yang memiliki cangkang dengan bentuk kerucut. Gastropoda menggunakan kepala dan kaki yang dapat digunakan untuk berjalan dan merayap (Subani *dkk*, 1989).

2.5.2 Pernafasan

Berdasarkan organ pernafasan, kelas gastropoda dibagi menjadi 3 sub kelas yaitu Prosobranchia yang bernafas dengan menggunakan dua buah insang yang berada di anterior, sub kelas yang kedua adalah opisthobranchia yang bernafas dengan dua buah insang yang berada di posterior, dan sub kelas yang ketiga adalah pulmonata yang bernafas menggunakan paru-paru (Dewiyanti, 2004).

Berdasarkan Dani (2004), pada ordo Prosobranchia tidak terdapat rahang dan bernafas dengan menggunakan insang dan pada ordo Opisthobranchia bernafas menggunakan insang sekunder, insang asli hilang karena detorsi sedangkan pada ordo Nudibranchia permukaan tubuh digunakan untuk pernafasan. Limsedae dan Physidae bersifat seperti pulmonata yang bernafas seperti siput darat yaitu dengan mengambil udara dari permukaan air. Limpet air tawar, yaitu jenis Planorbidae dan Ancyliidae tergolong Pseudobranch memiliki tonjolan kaki kiri yang berfungsi sebagai insang.

2. 5. 3 Kebiasaan Makan

Gastropoda memiliki cara makan yang bervariasi. Ada yang bersifat mikroherbivora, makroherbivora dan karnivora. Umumnya gastropoda merupakan *microphagous* yaitu pemakan alga yang diperoleh dari permukaan suatu obyek (misalnya batang dan akar pohon) dalam hutan dan endapan organik yang diperoleh dari pembusukan serasah daun mangrove (Ariani, 2004).

Umumnya gastropoda memiliki radula yang merupakan alat yang digunakan untuk makan. Moluska pemakan deposit lebih banyak ditemukan pada daerah yang memiliki substrat halus karena mengandung banyak bahan organik (Syaffitri, 2003).

2.5.4 Organ Indra dan Reproduksi

Dani (2004), mengatakan bahwa organ indra yang terdapat pada gastropoda adalah mata, satu atau dua pasang tentakel: statocyst yang jumlahnya sepasang dan terletak di kaki dekat pedal ganglia dan osphradium.

Gastropoda merupakan hewan dioecious dengan ovary atau testes yang terletak di dekat saluran pencernaan. Pembuahan dapat berlangsung di dalam maupun di luar. Siklus hidupnya dimulai telur menjadi larva (trochophore) selanjutnya menjadi larva (veliger) kemudian mengalami torsi selama 30 menit sampai dengan 10 hari selanjutnya akan memanjang dan menjadi dewasa (Dani, 2004).

2.6 Asosiasi Gastropoda dengan Mangrove

Gastropoda yang termasuk hewan moluska merupakan sekelompok hewan yang umumnya hidup pada akar dan batang pohon mangrove. Selain itu, ada juga yang berada pada lumpur di sekitar dasar akar dan merupakan pemakan detritus (Nybakken, 1992). Syaffitri (2003), juga mengatakan bahwa

gastropoda merupakan kelompok yang paling dominan dari filum moluska yang hidup pada ekosistem mangrove.

Menurut Dewiyanti (2004), moluska yang termasuk gastropoda di dalamnya berasosiasi dengan hutan mangrove dan menjadikan mangrove sebagai tempat berlindung, memijah dan penyedia makanan yang menunjang kehidupannya. Hasil penelitian Syaffitri (2003) yang dilakukan di hutan mangrove Muara Sungai Donan Cilacap Jawa Tengah menunjukkan bahwa terdapat korelasi positif antara hubungan gastropoda dengan mangrove.

Gastropoda dapat digunakan sebagai indikator kesehatan fungsi mangrove dengan melihat struktur komunitas gastropoda dalam suatu ekosistem mangrove. Kondisi mangrove selanjutnya akan menentukan karakteristik ekologis yang menentukan struktur komunitas gastropoda yang ada di dalamnya (Sirante, 2011).

Produktivitas serasah yang dihasilkan dari hutan mangrove akan menentukan peningkatan kepadatan populasi gastropoda di suatu ekosistem mangrove (Ariani, 2004). Menurut Tis'in dalam Susiana (2011), kerapatan mangrove memiliki hubungan yang signifikan terhadap kepadatan gastropoda. Hal ini dicirikan dengan adanya kandungan nitrat, fosfat, dan produktifitas serasah yang tinggi serta kandungan lumpur yang tinggi. Sirante (2011), mengatakan bahwa gastropoda menjadi dekomposer awal yang mencacah daun-daun menjadi bagian yang lebih kecil yang kemudian didekomposisi kembali oleh mikroorganisme.

2.7 Parameter Lingkungan yang Mempengaruhi Keberadaan Gastropoda pada Ekosistem Mangrove

2.7.1 Suhu

Suhu adalah faktor pembatas bagi beberapa fungsi biologis hewan air yang mempengaruhi metabolisme organisme dalam suatu ekosistem perairan.

Kisaran suhu pada ekosistem mangrove dipengaruhi oleh penetrasi cahaya ke dalam perairan, pasang surut, cuaca, dan penutupan tumbuhan mangrove (Dewiyanti, 2004).

Gastropoda membutuhkan kondisi lingkungan dengan suhu rendah, kelembaban yang tinggi dan makanan yang melimpah untuk dapat hidup dengan optimal (Pramudji, 2007). Standar mutu air laut untuk biota laut berdasarkan Keputusan Kementerian Lingkungan Hidup Nomor 51 Lampiran III Tahun 2004, suhu yang baik untuk kehidupan biota di ekosistem mangrove berkisar 28°C sampai 32°C .

2.7.2 Salinitas

Salinitas adalah berat semua zat padat yang terlarut (gram) dalam 1 kg air laut jika semua brom dan yodium diganti menjadi khlor dalam jumlah yang sama, dan karbonat diubah menjadi oksida dan bahan organik dioksidasikan (Arief, 1984).

Menurut Effendi (2000), untuk perairan tawar nilai salinitas berkisar $<0.5\text{‰}$, pada perairan payau salinitas berkisar $0.5\text{-}30\text{‰}$ dan untuk perairan laut salinitas berkisar $30\text{-}40\text{‰}$. Keanekaragaman gastropoda diperkirakan dipengaruhi oleh salinitas karena gastropoda memiliki batas toleransi dengan salinitas (Suwondo *dkk*, 2006).

2.7.3 Derajat keasaman (pH)

Suwondo *dkk* (2006) mengatakan bahwa nilai pH akan mempengaruhi daya tahan dan reaksi enzimatik suatu organisme. Pada kondisi pH normal, mikroorganisme melakukan proses dekomposisi bahan organik. Nilai pH sangat mempengaruhi proses biokimia pada perairan (Susiana, 2011).

Nilai pH yang berkisar 7.00 sampai dengan 8.50 termasuk kisaran yang baik untuk kehidupan moluska yang termasuk gastropoda di dalamnya. Suatu

kondisi yang memiliki nilai pH kurang dari 5 dan lebih dari 9 akan menciptakan kondisi yang tidak baik untuk makrozoobenthos termasuk gastropoda (Odum, 1971).

2.7.4 Dissolved oxygen (DO)

Keseimbangan komunitas dan kehidupan organisme di perairan terutama dalam proses respirasi dan fotosintesis dipengaruhi oleh kelarutan oksigen. Keanekaragaman organisme dalam suatu ekosistem perairan juga dipengaruhi oleh oksigen terlarut. Nilai DO pada malam hari lebih rendah dan kadarnya akan tinggi pada siang hari (Syaffitri, 2003).

Berdasarkan Keputusan Kementerian Lingkungan Hidup Nomor 51 lampiran III tahun 2004 tentang Baku Mutu Air Laut, kandungan *dissolved oxygen* (DO) yang baik untuk suatu perairan adalah >5 mg/l. Kadar oksigen terlarut yang kurang dari 4 akan berdampak kurang baik bagi banyak organisme air (Syaffitri, 2003).

2.7.5 Bahan Organik

Bahan organik tanah terutama bersumber dari tumbuhan baik dari akar, batang, ranting, maupun daun. Karbon organik tanah berasal dari sisa hewan dan tumbuhan dalam bentuk jaringan asli maupun dari hasil pelapukan. (Fitriana, 2005).

Serasah mangrove yang jatuh ke tanah menjadi sumber bahan organik pada lingkungan perairan yang penting dalam proses rantai makanan (Onrizal dkk, 2008). Karbon organik merupakan sumber makanan bagi hewan moluska termasuk gastropoda (Hasri, 2004).

2.7.6 Tekstur substrat

Jenis sedimen atau substrat sangat mempengaruhi kehidupan gastropoda. Jenis – jenis gastropoda dapat tumbuh dan berkembang pada sedimen halus seperti pada kondisi substrat berlumpur (Sirante, 2011). Terdapat gastropoda yang menyukai substrat bertekstur lunak seperti lumpur dan pasir dan ada juga yang ditemukan hidup menempel pada substrat keras (Pribadi *et al*, 2009).

Nurhajati *et al* (1986) dalam Syaffitri (2003) mengatakan bahwa semakin tinggi persentase jumlah liat pada substrat maka kandungan bahan organik tanahnya juga semakin tinggi jika kondisi lainnya sama. Tekstur liat yang bersifat halus disukai oleh gastropoda (Ariani, 2004).



3. METODE PENELITIAN

3.1 Waktu dan Tempat

Penelitian ini dilakukan di Desa Kedung Pandan Kecamatan Jabon Kabupaten Sidoarjo Jawa Timur. Pemilihan lokasi penelitian di Desa Kedung Pandan dikarenakan terdapat kawasan mangrove yang mendapat pengaruh lingkungan yang bervariasi, seperti adanya tambak dan pemukiman di sekitar areal mangrove tersebut. Selain itu, kawasan mangrovenya juga menjadi tempat tujuan wisata yang setiap hari dikunjungi oleh wisatawan. Pengaruh lingkungan yang bervariasi ini diperkirakan akan mempengaruhi keberadaan mangrove dan biota di dalamnya termasuk gastropoda sehingga perlu diteliti hubungan kepadatan gastropoda dengan kerapatan mangrove di kawasan mangrovenya. Penelitian ini dilakukan pada bulan Mei sampai Juni 2012 dan untuk analisa substrat dilakukan di Laboratorium Kimia Tanah Fakultas Pertanian Universitas Brawijaya Malang.

3.2 Alat dan Bahan

3.2.1 Alat dan Fungsi

Berikut ini adalah tabel alat-alat yang digunakan pada penelitian di lapangan beserta fungsinya masing-masing:

Tabel 1. Alat – alat yang Digunakan pada Penelitian Lapang dan Fungsi

No.	Alat – alat	Fungsi
1.	Global Positioning System (GPS)	untuk menentukan titik koordinat lokasi pengamatan.
2.	Pipet volume	untuk mengetahui volume titran yang digunakan saat titrasi pada pengukuran <i>dissolved oxygen</i> (DO).
3.	Pipet tetes	untuk memindahkan larutan dalam skala kecil saat titrasi pengukuran DO dan untuk mengambil sampel air laut saat pengukuran salinitas.
4.	Botol semprot	sebagai wadah aquades.
5.	Refraktometer	untuk mengukur salinitas air.
6.	Thermometer	untuk mengukur suhu air.
7.	Gunting / Pisau	untuk memotong tali transek.
8.	Sekop	untuk mengambil substrat yang akan dianalisis bahan organik dan teksturnya.
9.	Saringan	untuk membantu mengambil sampel gastopoda pada lokasi yang terdapat sedikit genangan air.
10.	Kotak pH standar	untuk mencocokkan warna pada pH <i>paper</i> agar diketahui nilai pH nya.
11.	Kamera digital	untuk mendokumentasikan lokasi dan sampel yang pengamatan.
12.	Roll meter	sebagai transek garis 100 meter yang ditarik tegak lurus dengan garis pantai.
13.	Meteran	digunakan untuk mengukur diameter pohon mangrove.
14.	Botol DO	digunakan untuk mengambil sampel air yang akan diukur DO nya.

Berikut ini adalah tabel alat-alat yang digunakan pada penelitian di laboratorium beserta fungsinya masing-masing:

Tabel 2. Alat-alat yang Digunakan pada Penelitian Laboratorium Beserta Fungsinya

No.	Alat – alat	Fungsi
1.	Erlenmeyer 500 ml	sebagai wadah pereaksi tanah dan larutan.
2.	Gelas ukur 20 ml	untuk mengukur larutan yang akan dipakai.
3.	Buret untuk FeSO ₄	sebagai alat pentitrasi.
4.	Pengaduk magnetis	untuk mengaduk larutan pada saat dititrasi.
5.	Nampan besar	untuk mempercepat pengeringan tanah.
6.	Ayakan	untuk mengetahui sebaran pasir, liat dan debu.
7.	Pipet tetes	untuk mengambil cairan dalam skala kecil.
8.	Cawan	wadah cairan yang akan dipanaskan.
9.	Hot plate dan oven	digunakan untuk memanaskan cairan yang telah dipipet.
10.	Buku identifikasi mangrove (Buku Saku mangrove dari Dinas Kelautan dan Perikanan Propinsi Sulawesi Selatan tahun 2004)	untuk mengidentifikasi jenis mangrove.
11.	Buku identifikasi gastropoda (<i>The Living Marine Resources of The Western Central Pasific Vol 1</i> (Poitiers, 1998))	untuk mengidentifikasi jenis gastropoda.

3.2.2 Bahan dan Fungsi

Berikut ini adalah tabel bahan-bahan yang digunakan pada penelitian di lapang beserta fungsinya masing-masing:

Tabel 3. Bahan-bahan yang Digunakan di Lapangan Beserta Fungsi

No.	Bahan – bahan	Fungsi
1.	Tali rafia	sebagai transek garis 10 mx10 m dan 1 m x 1 m.
2.	Pasak kayu 1 m	sebagai penahan atau tempat penambatan tali transek.
3.	Kantong plastik	untuk tempat sampel gastropoda, mangrove, dan substrat
4.	Kertas label	sebagai penanda sampel pada kantong plastik.
5.	Alkohol 70 %	untuk mengawetkan sampel gastropoda
6.	Tissue	untuk membersihkan alat-alat yang digunakan.
7.	Aquadess	untuk membersihkan alat-alat yang digunakan.
8.	pH paper	digunakan untuk mengukur pH air.

Berikut ini adalah tabel bahan - bahan yang digunakan pada saat penelitian di laboratorium beserta fungsinya masing-masing:

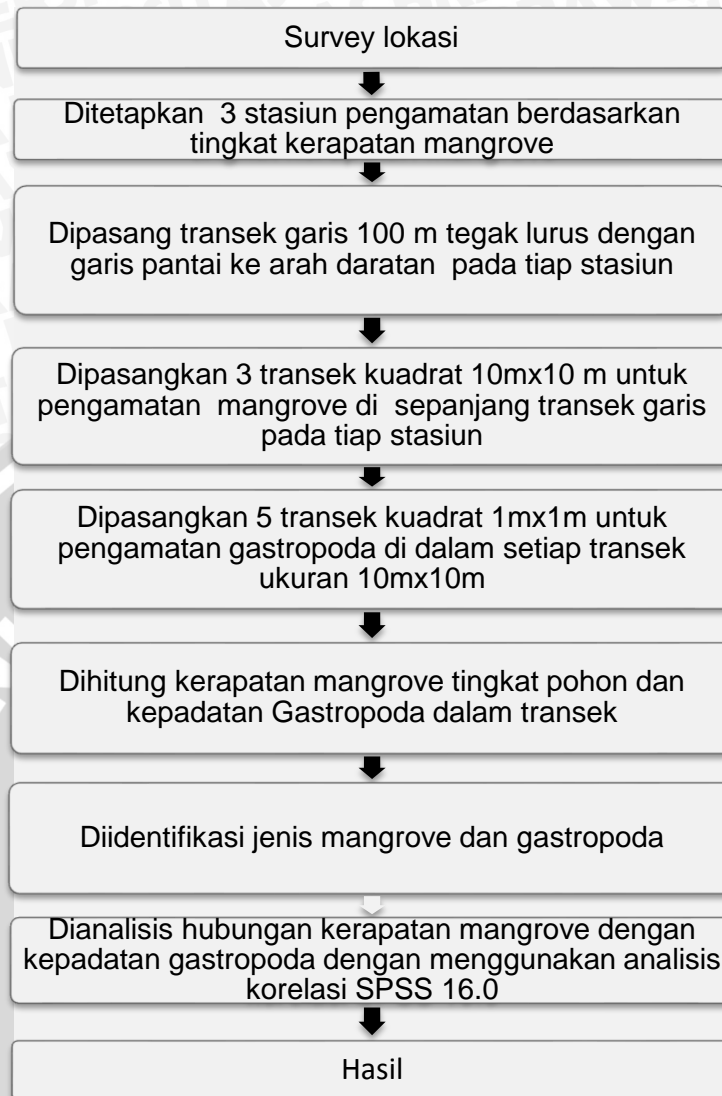
Tabel 4. Bahan-bahan yang Digunakan di Laboratorium Beserta Fungsi

No.	Bahan – bahan	Fungsi
1.	$\text{Na}_4\text{P}_2\text{O}_7$	sebagai pendispersi secara mekanik.
2.	H_2O_2 10 ml 30%	untuk menghilangkan/melepaskan bahan organik.
3.	$\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$ 1 N	sebagai pengoksidator saat pengukuran karbon organik, pemecah karbon dalam tanah.
4.	Difenilamina	sebagai indikator reaksi.
5.	H_3PO_4 85%	menghilangkan pengaruh besi saat pengukuran karbon organik.
6.	H_2SO_4 pekat	sebagai pengikat karbon dalam tanah.
7.	$\text{FeSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$ 1N	untuk dititrasikan dalam larutan.
8.	H_2O	untuk menghentikan reaksi saat pengukuran karbon organik.
9.	Aquades	sebagai pelarut.

3.3 Prosedur Penelitian

Penelitian ini dilakukan dengan menggunakan data primer dan sekunder. Data primer diperoleh melalui survai yaitu dengan pengamatan langsung di lapangan untuk mengumpulkan data secara objektif dan benar yang selanjutnya akan dianalisis.

Pada penelitian ini survai dilakukan di kawasan mangrove Desa Kedung Pandan pada lokasi yang memiliki tingkat kerapatan mangrove yang berbeda untuk diamati kepadatan gastropoda yang ada di dalamnya. Sedangkan data sekunder diperoleh dari data instansi setempat yaitu data monografi Kecamatan Jabon. Diagram alir prosedur penelitian dapat dilihat pada **gambar 2** berikut ini:



Gambar 2. Diagram Alir Prosedur Penelitian

3.3.1 Penentuan Stasiun Pengamatan

Penentuan stasiun sangat penting karena keterwakilan dari pendugaan potensi berawal dari sini. Kalau penentuan stasiunnya tepat dan mewakili dari semua kawasan atau zonasi maka keakuratannya sangat tinggi (Saparinto, 2007).

Penentuan lokasi diawali dengan melakukan studi pendahuluan terlebih dahulu di kawasan mangrove di Desa Kedung Pandan untuk mengetahui kondisi kerapatan mangrove pada lokasi penelitian. Stasiun yang ditetapkan sebagai titik

pengamatan adalah stasiun yang mewakili kondisi mangrove dengan tingkat kerapatan yang berbeda dan disesuaikan dengan kriteria baku kerapatan mangrove berdasarkan Keputusan Menteri Negara Lingkungan Hidup No. 201 tahun 2004 yang tersaji pada tabel di bawah ini:

Tabel 5. Kriteria Baku Kerapatan Mangrove (Keputusan Menteri Negara Lingkungan Hidup Nomor 201 Tahun 2004)

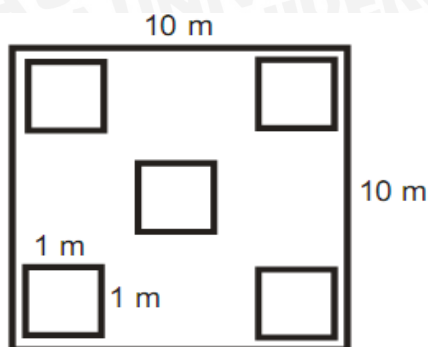
Kriteria Baku	Kerapatan (pohon/ha)
Padat	≥ 1.500
Sedang	$\geq 1.000-1.500$
Jarang	<1.000

3.3.2 Pengukuran dan Pengamatan Vegetasi

Metode pengukuran dan pengamatan vegetasi mangrove yang dilakukan dalam penelitian ini disesuaikan dengan Keputusan Menteri Lingkungan Hidup tentang Kriteria Baku dan Pedoman Penentuan Kerusakan Mangrove tahun 2004, dengan pengambilan sampel menggunakan metode transek garis dan petak contoh berukuran (10×10) m² untuk pohon berdiameter > 10 cm yang diletakkan secara acak minimal 3 petak contoh tiap zona mangrove. Diidentifikasi jenis mangrove yang ditemukan di dalam transek dengan menggunakan buku saku mangrove dari Dinas Kelautan dan Perikanan Propinsi Sulawesi Selatan tahun 2004 dan dihitung kerapatannya.

Untuk pengambilan transek gastropoda dipasang bingkai berukuran 1m x 1m (Pringle, 1984) sebanyak 5 buah di dalam transek (10×10) m². Sampel yang terdapat di dalam bingkai didokumentasi dan diidentifikasi dengan menggunakan buku *The Living Marine Resources of The Western Central Pasific* Vol 1 (Poitiers, 1998). Untuk biota yang tidak dapat diidentifikasi langsung maka dipungut

dengan tangan dan diawetkan dengan alkohol 70% untuk kemudian diidentifikasi di laboratorium. Berikut adalah gambar transek pengambilan data mangrove dan gastropoda:



Gambar 3. Transek pengambilan data mangrove 10 mx10 m dan bingkai 1 m x1 m untuk pengambilan sampel gastropoda.

3.3.3 Analisis Sampel

Analisis parameter Fisika Kimia sampel air dan substrat dari lokasi penelitian dilakukan dengan metode yang terdapat pada **Tabel 6** di bawah ini. Prosedur pengukuran masing-masing parameter fisika kimia sampel air dan substrat dapat dilihat pada **Lampiran 2**.

Tabel 6. Metode Pengukuran Parameter Fisika Kimia

Parameter	Metode/ Alat	Lokasi
Suhu ($^{\circ}\text{C}$)	Termometer	<i>Insitu</i>
pH	pH paper	<i>Insitu</i>
Salinitas (‰)	Refraktometer	<i>Insitu</i>
DO (mg/l)	Titrimetrik (metode)	<i>Insitu</i>
Karbon organik dan bahan organik (%)	Walky and Black (metode)	Laboratorium
Tekstur sedimen	Pipet (metode)	Laboratorium

Hasil analisis parameter Fisika dan Kimia sampel air dari lokasi penelitian dibandingkan dengan Standar Mutu Air Laut berdasarkan Keputusan Menteri Lingkungan Hidup Nomor 51 Lampiran III Tahun 2004 yang tersaji pada **Lampiran 1**.

3.4 Analisis Data

3.4.1 Mangrove

Data yang diperoleh dianalisa secara matematis menurut Bengen (2000), yaitu dihitung:

- **Kerapatan jenis (D_i)**

Kerapatan jenis (D_i) merupakan jumlah tegakan jenis i dalam setiap hektar.

$$D_i = n_i / A$$

Keterangan:

D_i = kerapatan jenis i

n_i = jumlah total tegakan dari jenis i

A = luas total area pengambilan sampel

- **Kerapatan relatif jenis (RD_i)**

Kerapatan relatif jenis (RD_i) merupakan perbandingan antara jumlah tegakan jenis i dengan total jumlah seluruh tegakan.

$$RD_i = \frac{\text{jumlah tegakan jenis } i}{\text{jumlah total tegakan seluruh jenis}} \times 100\%$$

- **Frekuensi jenis (F_i)**

Frekuensi jenis (F_i) merupakan peluang ditemukannya suatu jenis dalam semua plot atau petak contoh yang dibuat.

$$F_i = \frac{P_i}{\sum p}$$

Keterangan:

F_i = frekuensi jenis i

P_i = jumlah plot (petak contoh) ditemukan jenis i

$\sum p_i$ = jumlah keseluruhan plot (petak contoh)

- **Frekuensi relatif (FRi)**

Frekuensi relatif merupakan perbandingan antara frekuensi jenis i dengan frekuensi seluruh jenis.

$$FRi = \frac{Fi}{\Sigma F} \times 100\%$$

Keterangan:

FRi = frekuensi relatif jenis i

Fi = frekuensi jenis i

ΣF = jumlah frekuensi seluruh jenis

- **Penutupan jenis (Ci)**

Penutupan jenis (Ci) merupakan luas penutupan jenis i pada suatu unit area.

$$Ci = \frac{\Sigma BA}{A} \times 100\%$$

Keterangan:

Ci = frekuensi relatif jenis i

$BA = \pi \cdot DBH^2 / 4$ dimana $\pi = 3.14$ dan DBH merupakan lingkaran pohon setinggi dada

A = luas total area pengambilan contoh

- **Penutupan relatif (RCi)**

Penutupan jenis (RCi) merupakan perbandingan luas penutupan jenis i pada suatu unit area dengan luas penutupan seluruh jenis.

$$RCi = \frac{Ci}{\Sigma C} \times 100\%$$

Keterangan:

RCi = Penutupan relatif

Ci = frekuensi relatif jenis i

ΣC = Penutupan total keseluruhan jenis

- **Indeks Nilai Penting (INP)**

Indeks nilai penting menunjukkan gambaran peran suatu jenis tumbuhan mangrove tertentu dalam komunitas mangrove.

$$\text{INP} = \text{RDi} + \text{RFi} + \text{RCi}$$

Keterangan:

RDi = Kerapatan relatif jenis

RFi = Frekuensi relatif jenis

RCi = Penutupan relatif jenis

3.4.2 Gastropoda

Untuk pengambilan sampel gastropoda digunakan metode bingkai plot 1m x 1m yang berada dalam transek 10 m x 10 m. Perhitungan kepadatan gastropoda dilakukan dengan memakai teknik yang dilakukan oleh Saptarini *et al* (2010), sebagai berikut:

- **Keanekaragaman**

Keanekaragaman spesies dapat dikatakan sebagai keheterogenan spesies dan merupakan ciri khas dari struktur komunitas. Rumus yang digunakan untuk menghitung keanekaragaman spesies adalah rumus dari indeks diversitas Shannon-Wiener yaitu:

$$H' = - \sum [(ni/N) \times \ln (ni/N)]$$

dimana:

H': indeks Diversitas Shannon-Wiener

ni : jumlah individu spesies ke-i

N : jumlah total individu semua spesies.

Tabel 7. Indeks Keaneekaragaman Kategori

Nilai indeks	Kategori
> 2.41	Sangat baik
1.81 – 2.4	Baik
1.21 – 1.8	Sedang
0.61 – 1.2	Buruk
< 0.6	Sangat Buruk

- **Kepadatan**

$$D = Ni/A$$

dimana:

D : kepadatan moluska (ind/m²)

Ni: jumlah individu

A : luas petak pengambilan contoh (m²)

- **Dominasi**

Untuk mengetahui di suatu ekosistem terdapat dominasi dari spesies tertentu atau tidak maka digunakan indeks dominasi Simpson yang berkisar antara 0 - 1. Jika nilai indeks mendekati nilai 0 berarti hampir tidak ada spesies yang mendominasi dan jika nilai indeks mendekati 1 maka terdapat spesies tertentu yang mendominasi pada ekosistem tersebut. Indeks dominasi dihitung dengan dengan formula di bawah ini (Brower dan Zarr, 1977),

$$\sum_{i=1}^s (pi)^2 = \sum_{i=1}^s \left(\frac{ni}{N}\right)^2$$

Keterangan:

D= indeks dominasi

ni= jumlah individu spesies ke i

N= jumlah total individu

S= jumlah taksa/spesies

pi= nilai ni/N

- **Pola Penyebaran (Indeks Morisita)**

Untuk mengetahui pola sebaran setiap jenis gastropoda maka digunakan indeks morisita melalui persamaan di bawah ini (Krebs ,1989 dalam Rani, 2012):

$$Id = n \frac{\sum x^2 - \Sigma x}{(\Sigma x)^2 - \Sigma x}$$

Untuk menguji pola sebaran selanjutnya dimasukkan ke persamaan di bawah:

$$X^2 = Id (\Sigma x - 1) + n - \Sigma x$$

Keterangan:

Id = indeks dispersi morisita

n = jumlah kuadrat (ukuran contoh)

Σx =total dari jumlah individu suatu organisme dalam kuadrat

Σx^2 =total kuadrat jumlah individu suatu organisme dalam kuadrat

Jika nilai id bernilai 1 maka pola sebaran bersifat acak, jika nilai id bernilai 0 maka pola sebaran bersifat seragam dan jika nilai id bernilai n maka pola sebaran bersifat mengelompok. Nilai X^2 selanjutnya dibandingkan dengan nilai X^2 tabel (*chi-square*). Jika nilai X^2 hitung < X^2 tabel maka pola sebaran bersifat acak.

3.4.3 Analisis Korelasi

Analisis korelasi digunakan untuk menunjukkan kekuatan dan arah hubungan antar dua variabel atau lebih. Arah hubungan dinyatakan dalam dua bentuk yaitu bentuk korelasi negatif (-) dan bentuk korelasi positif (+). Bentuk korelasi positif (+) berarti bahwa dengan semakin meningkatnya nilai suatu variabel maka akan menyebabkan nilai variabel lainnya meningkat dan jika korelasi dalam bentuk negatif (-) berarti bahwa jika nilai suatu variabel meningkat maka akan menyebabkan penurunan nilai variabel yang lainnya. Kuatnya hubungan antar dua variabel dinyatakan dalam nilai koefisien korelasi (Nurhayati, 2012).

Koefisien korelasi (r) yang memiliki nilai mendekati +1 atau mendekati -1 maka kedua variabel memiliki korelasi linier yang tinggi. Jika nilai koefisien korelasi bernilai +1 atau -1 maka kedua variabel memiliki korelasi linier sempurna dan jika nilai koefisien korelasi (r) adalah 0, maka tidak ada hubungan yang linier di antara kedua variabel tersebut (Yunigunarto, 2012). Analisis korelasi pada penelitian ini dilakukan dengan menggunakan *software* SPSS 16.0.

3.4.4 Uji t Sampel Bebas (*independent sample t test*)

Untuk menguji signifikansi beda rata-rata dua kelompok maka digunakan uji t sampel bebas (*independent sample t test*). Selain itu, tes ini juga dapat dilakukan untuk menguji pengaruh variabel independen terhadap variabel dependen (Trihendradi, 2008).

Uji t untuk 2 sampel yang tidak berpasangan dengan anggapan bahwa kedua sampel memiliki varian yang sama. Uji t dapat digunakan untuk sampel yang berukuran besar maupun kecil, namun umumnya biasa digunakan untuk sampel yang berukuran kecil (Giyanto, 2003). Uji beda dua sampel berpasangan ini dilakukan dengan menggunakan bantuan *software* SPSS 16.0

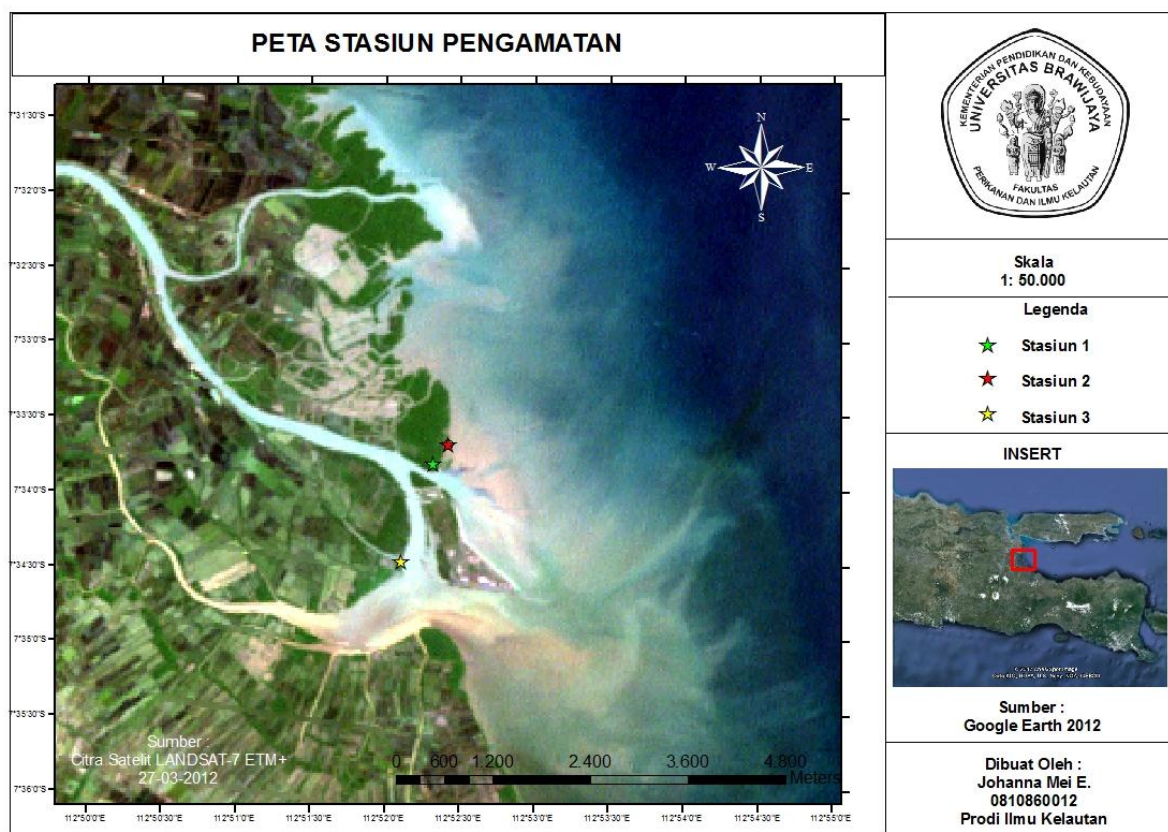
4. HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1 Keadaan Umum Lokasi Penelitian

Desa Kedung Pandan yang terletak di Kecamatan Jabon Kabupaten Sidoarjo Propinsi Jawa Timur memiliki luas Desa 16.454.316 Ha dengan wilayah sebelah utara berbatasan dengan Desa Tambak Kalisogo, sebelah selatan dengan Desa Kedungringin, sebelah barat berbatasan dengan Desa Semabong, dan sebelah timur dengan Desa Kedung Boto.

Desa Kedung Pandan terletak pada ketinggian tanah 3 sampai 4 meter di atas permukaan laut. Banyaknya curah hujan di Desa Kedung Pandan yaitu berkisar 3 mm/tahun dengan suhu rata-rata 25°C - 30°C .

Penentuan lokasi penelitian yang terbagi dalam tiga stasiun didasarkan pada tingkat kerapatan mangrove yang berbeda. Stasiun 1 memiliki kerapatan pohon mangrove paling padat dengan jumlah 1600 ind/ ha. Stasiun 2 memiliki kerapatan mangrove tingkat sedang dengan jumlah pohon 1000 ind /ha. Stasiun 3 memiliki mangrove yang kerapatannya jarang dengan jumlah 633 ind /ha. Peta lokasi stasiun pengamatan dapat dilihat pada gambar berikut ini:

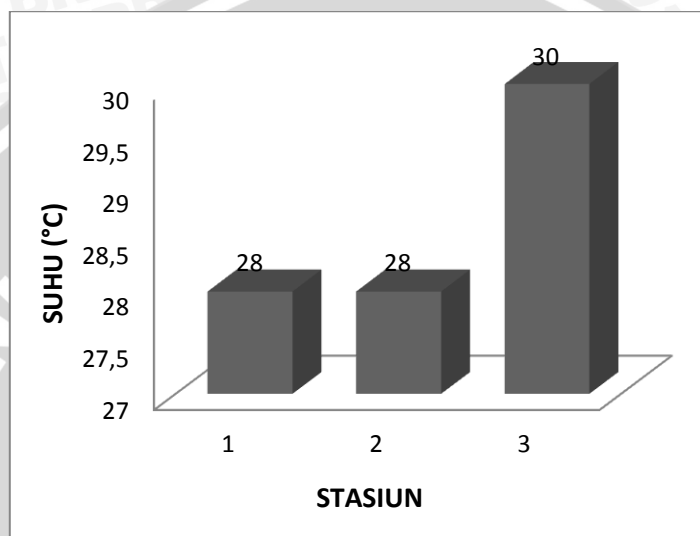


Gambar 4. Peta Lokasi Stasiun Pengamatan

4.2 Karakteristik Fisika dan Kimia Perairan

4.2.1 Suhu

Suhu merupakan salah satu faktor yang mempengaruhi kehidupan biota yang hidup di kawasan mangrove. Gastropoda umumnya menyukai kondisi suhu yang rendah dan kelembaban yang tinggi. Berikut adalah grafik data suhu pada tiap stasiun:



Gambar 5. Grafik Data Suhu pada Lokasi Pengamatan

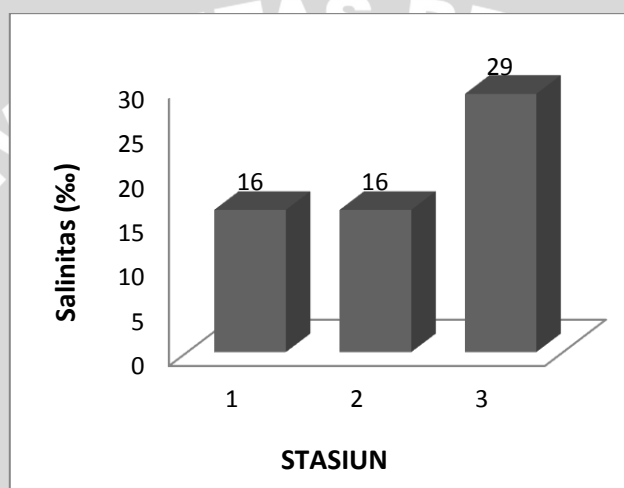
Suhu di kawasan mangrove Desa Kedung Pandan berkisar 28°C sampai 30°C . Pada stasiun 1 suhu bernilai 28°C , suhu di stasiun 2 yaitu 28°C , dan stasiun 3 yaitu 30°C .

Stasiun 3 memiliki suhu yang lebih tinggi dibandingkan stasiun 1 dan 2. Hal ini disebabkan karena pada stasiun 3 kondisi kerapatan mangrovenya tergolong jarang sehingga intensitas cahaya matahari yang masuk menembus ke dalam lokasi tersebut lebih banyak jika dibandingkan dengan stasiun 1 dan 2 yang memiliki mangrove lebih rapat. Hal ini sangat mempengaruhi suhu di lokasi tersebut. Baku mutu air laut untuk biota laut berdasarkan Keputusan Kementerian Lingkungan Hidup Nomor 51 Lampiran III Tahun 2004, suhu yang baik untuk kehidupan biota di ekosistem mangrove berkisar 28°C sampai 32°C .

Hal ini menunjukkan kondisi suhu di kawasan mangrove Desa Kedung Pandan masih baik untuk kehidupan gastropoda.

4.2.2 Salinitas

Menurut Effendi (2000), untuk perairan tawar nilai salinitas berkisar < 0.50 ‰, pada perairan payau salinitas berkisar $0.50 - 30$ ‰ dan untuk perairan laut salinitas berkisar $30-40$ ‰. Berikut ini adalah tabel data salinitas dari lokasi penelitian:



Gambar 6. Grafik Salinitas Pada Stasiun Pengamatan

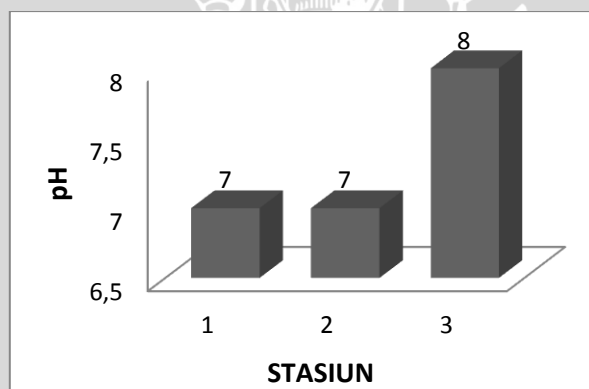
Dari hasil penelitian nilai salinitas yang diperoleh pada stasiun 1 adalah 16 ‰, pada stasiun 2 yaitu 16 ‰, dan pada stasiun 3 yaitu 29 ‰. Dari ketiga stasiun tersebut, stasiun 3 memiliki nilai salinitas yang paling tinggi. Hal ini disebabkan karena lokasi stasiun 3 yang terletak pada posisi terluar dan mendapat pengaruh yang lebih besar dari laut daripada stasiun 1 dan 2. Sedangkan stasiun 1 dan 2 memiliki nilai salinitas yang lebih rendah karena letaknya yang lebih dekat dengan daratan sehingga mendapat pengaruh masukan air laut yang lebih sedikit dibandingkan dengan pada stasiun 3.

Salinitas mutu air laut untuk biota laut berdasarkan Keputusan Kementerian Lingkungan Hidup Nomor 51 Lampiran III Tahun 2004 nilai salinitas

yang baik untuk kehidupan biota di ekosistem mangrove berkisar sampai dengan 34 ‰. Hutabarat dan Evans (2005) mengatakan bahwa kisaran salinitas yang mendukung kehidupan organisme pada perairan seperti makrobenthos yang termasuk gastropoda di dalamnya yaitu 15 ‰ sampai 35 ‰. Hal ini menunjukkan kondisi salinitas di kawasan mangrove Desa Kedung Pandan masih sesuai untuk kehidupan gastropoda.

4.2.3 pH

Proses biokimia pada perairan sangat dipengaruhi oleh nilai derajat keasaman (pH). Proses dekomposisi bahan organik yang dilakukan oleh mikroorganisme terjadi pada kondisi pH yang normal (Susiana, 2011). Berikut ini adalah tabel data nilai pH pada setiap stasiun:

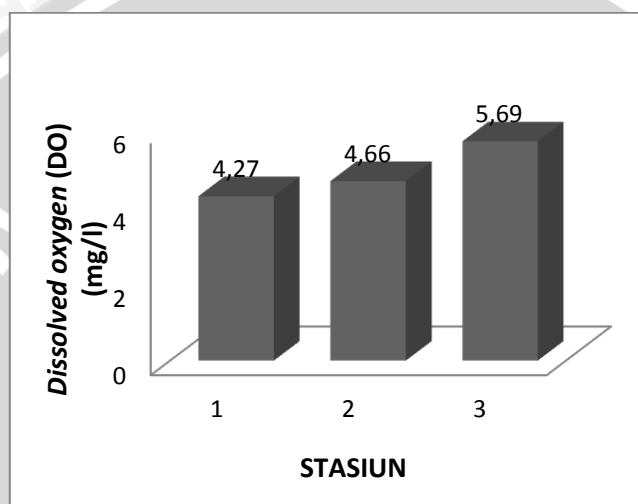


Gambar 7. Grafik Data pH pada Stasiun Pengamatan

Dari hasil penelitian diperoleh nilai pH pada stasiun 1 yaitu 7, stasiun 2 memiliki nilai pH 7 dan stasiun 3 diperoleh nilai pH 8. Nilai pH pada stasiun 3 memiliki nilai yang lebih tinggi dari stasiun 1 dan 2 karena letak stasiun 3 lebih dekat dengan laut sehingga perairannya cenderung bersifat basa. Menurut Odum (1971), nilai pH yang baik untuk perkembangan moluska berkisar 7.0-8.5. Hal ini menunjukkan kondisi pH di kawasan mangrove Desa Kedung Pandan masih sesuai untuk kehidupan biota termasuk gastropoda.

4.2.4 Dissolved oxygen (DO)

Berdasarkan Keputusan Kementerian Lingkungan Hidup Nomor 51 lampiran III tahun 2004 tentang Baku Mutu Air Laut, kandungan *dissolved oxygen* (DO) yang baik untuk suatu perairan adalah >5 mg/l. Dari hasil penelitian, kandungan *dissolved oxygen* (DO) pada setiap stasiun pengamatan dapat dilihat pada gambar berikut:



Gambar 8. Grafik Data DO pada Stasiun Pengamatan

Kandungan oksigen terlarut yang diperoleh dari stasiun 1 bernilai 4.27 mg/l, kandungan oksigen terlarut pada stasiun 2 yaitu senilai 4.66 mg/l, dan pada stasiun 3 bernilai 5.69 mg/l.

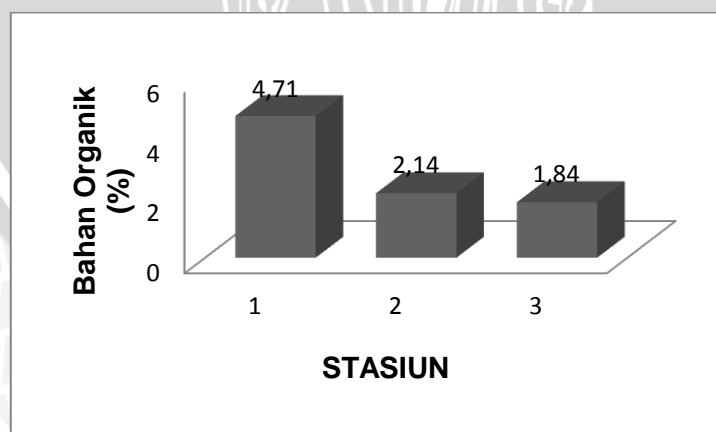
Dari ketiga stasiun, stasiun 1 memiliki kandungan DO yang paling rendah. Hal ini disebabkan karena kondisi perairan di lokasi tersebut relatif lebih tenang. Syaffitri (2003) mengatakan bahwa pada lokasi yang perairannya relatif tenang maka kandungan oksigen terlarutnya relatif rendah karena pencampuran massa airnya tidak terlalu besar.

Stasiun 3 dengan kerapatan mangrove yang tergolong jarang memiliki kadar DO yang lebih tinggi dibandingkan stasiun 1 dan 2. Menurut Taqwa, *dkk* (2010) adanya kadar DO yang lebih tinggi di lokasi yang memiliki mangrove

dengan kerapatan jarang dapat disebabkan oleh kecerahan air, kandungan klorofil-a dan intensitas cahaya pada lokasi tersebut lebih tinggi daripada kerapatan lainnya. Ketiga faktor tersebut menyebabkan produktivitas primer di lokasi tersebut lebih tinggi sehingga menyebabkan kadar DO juga tinggi. Kadar DO di stasiun 1 dan 2 menunjukkan bahwa perairan di kedua kawasan mangrove tergolong memiliki kadar DO yang rendah. Susiana (2011) mengatakan bahwa habitat mangrove ditandai dengan kadar oksigen yang yang minimal dan kandungan H_2S yang tinggi yang berasal dari penguraian sisa bahan organik yang miskin oksigen. Sehingga biota yang mampu hidup di kawasan mangrove adalah biota yang sudah memiliki cara adaptasi tersendiri untuk dapat hidup. Kadar oksigen terlarut yang kurang dari 4 mg/l akan berdampak buruk bagi banyak organisme air (Syaffitri, 2003). Kadar DO di stasiun 1 dan 2 yang masing-masing bernilai 4.27 mg/l dan 4.66 mg/l masih berkisar di atas 4 mg/l sehingga masih dapat ditolerir oleh organisme air pada lokasi tersebut.

4.2.5 Bahan Organik

Pada umumnya gastropoda menyukai habitat dengan substrat lumpur yang memiliki kandungan bahan organik yang tinggi. Di bawah ini adalah gambar data kandungan bahan organik pada lokasi penelitian.



Gambar 9. Grafik Data Kandungan Bahan Organik pada Stasiun Pengamatan

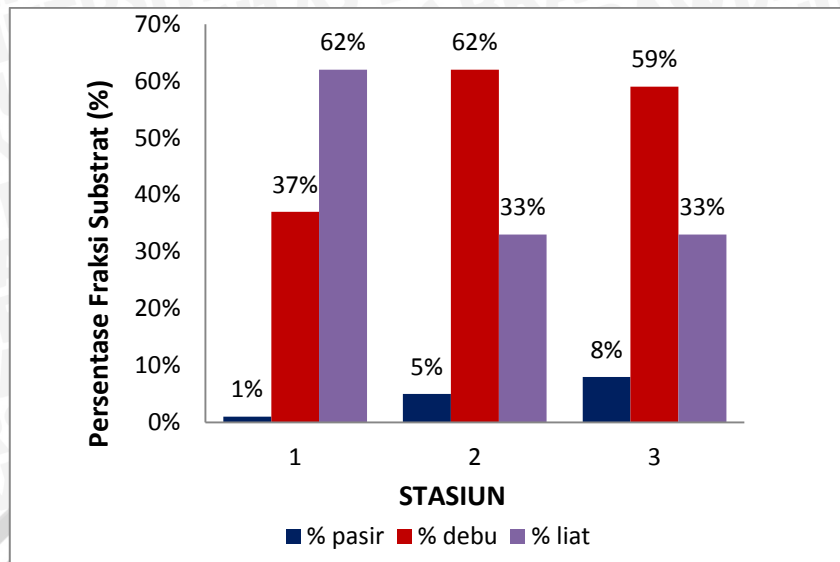
Stasiun 1 memiliki kandungan bahan organik karbon 4.71 % dengan karbon organik 3.42 %, pada stasiun 2 kandungan bahan organiknya 2.14 % dan karbon organiknya 1.24 %, sedangkan kandungan bahan organik pada stasiun 3 adalah 1.84 dan karbon organiknya 1.06 %.

Dari hasil tersebut dapat dilihat bahwa stasiun 1 memiliki kandungan bahan organik yang lebih banyak jika dibandingkan dengan stasiun 2 dan 3. Hal ini disebabkan karena kerapatan mangrove pada stasiun 1 lebih tinggi yaitu 1600 ind/ha. Pada lokasi dengan kerapatan mangrove yang tinggi, maka akan menghasilkan serasah mangrove yang lebih banyak sehingga akan meningkatkan kandungan bahan organik di dalamnya. Selain itu, lokasi stasiun 1 berada lebih dekat dengan daratan sehingga mendapat pasokan bahan organik yang lebih banyak jika dibanding dengan 2 stasiun yang lain. Hal ini sesuai dengan pernyataan Syaffitri (2003) yang mengatakan bahwa tinggi rendahnya kandungan karbon organik dipengaruhi oleh pasokan air dari daratan. Jadi kandungan bahan organik dan karbon organik juga ditentukan oleh letak lokasi.

Pada stasiun 1 dengan kandungan bahan organik dan karbon organik paling tinggi terdapat jumlah gastropoda yang paling banyak dengan kepadatan rata-rata 377 ind/15 m² sedangkan pada stasiun 2 dan 3 kepadatan rata-rata gastropoda hanya berkisar 221 ind/15 m² dan 121 ind/15 m². Ti'sin (2008) mengatakan bahwa kandungan bahan organik di dalam mangrove akan berpengaruh langsung terhadap kepadatan dan kelimpahan individu gastropoda.

4.2.6 Tekstur substrat

Keberadaan ekosistem mangrove, termasuk vegetasi mangrove dan moluska di dalamnya, dipengaruhi juga oleh jenis substrat. Berikut ini adalah gambar data fraksi dan tekstur substrat tanah dari lokasi penelitian:

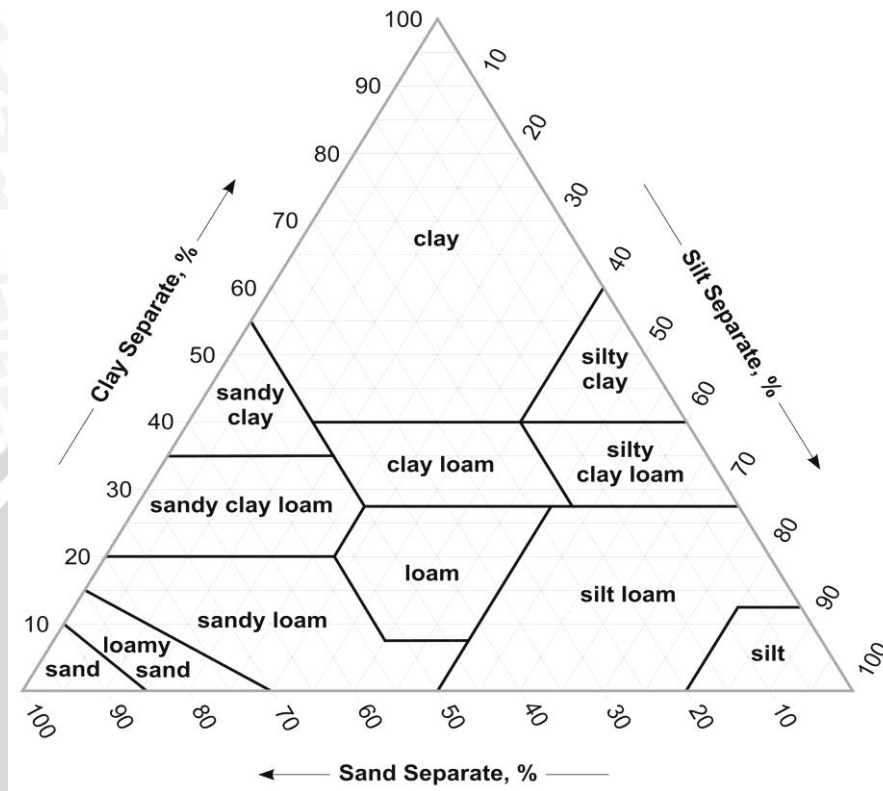


Gambar 10. Grafik Tekstur Substrat pada Stasiun Penelitian

Dari hasil analisis tekstur substrat, stasiun 1 memiliki kandungan pasir 1 %, debu 37 %, liat 62 %. Pada stasiun 2 kandungan pasir 5 %, kandungan debu 62 %, dan kandungan liat 33 %. Stasiun 3 memiliki kandungan pasir 8 %, kandungan debu 59 %, dan kandungan liat 33%. Persentase tekstur tersebut kemudian disesuaikan dengan segitiga tekstur di bawah ini untuk mengetahui jenis tekstur pada setiap lokasi pengamatan.



Soil Textural Triangle



Gambar 11. Segitiga Tekstur (Thien, 1979)

Dari hasil analisa tekstur, diperoleh bahwa tekstur tanah pada stasiun 1 merupakan liat, stasiun 2 dan 3 memiliki tekstur tanah liat berdebu.

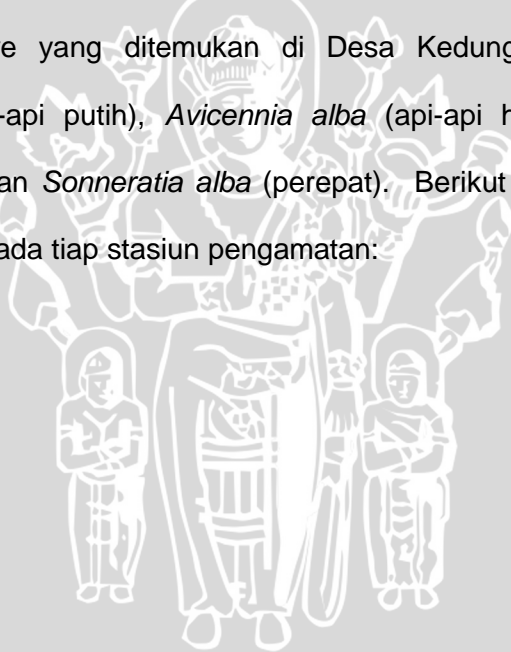
Stasiun 1 yang memiliki tekstur tanah liat memiliki kandungan organik yang lebih tinggi jika dibandingkan stasiun 2 dan 3 yang bertekstur lempung liat berdebu. Nurhajati *et al* (1986) dalam Syaffitri (2003) mengatakan bahwa semakin tinggi jumlah liat maka kandungan bahan organik tanahnya juga semakin tinggi jika kondisi lainnya sama. Tekstur liat yang bersifat halus disukai oleh gastropoda (Ariani, 2004).

Fraksi liat yang lebih sedikit pada stasiun 2 dan 3 mempengaruhi kandungan organik yang terdapat pada lokasi tersebut. Nilai karbon organik pada

kedua lokasi pengamatan tersebut lebih rendah daripada stasiun 1 dan jumlah kepadatan gastropoda pada stasiun 2 dan 3 juga lebih sedikit daripada stasiun 1.

4.3 Analisa Vegetasi Mangrove

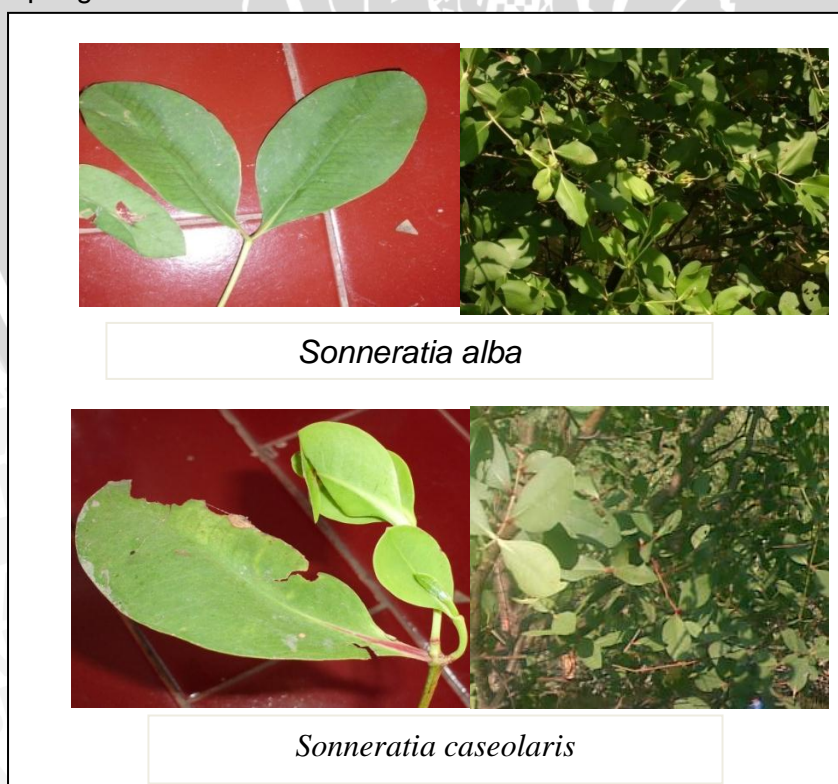
Mangrove merupakan salah satu ekosistem pesisir yang memiliki karakteristik khas dan adaptasi yang unik terhadap kondisi lingkungannya. Keberadaannya yang memiliki peranan yang sangat penting secara ekologis maupun ekonomis perlu mendapat pengelolaan yang baik agar dapat berfungsi dengan baik. Mangrove dapat dibagi menjadi 3 tingkat berdasarkan diameter batangnya yaitu tingkat pohon, semai, dan belta. Dalam penelitian ini yang diamati adalah mangrove tingkat pohon yang memiliki diameter batang >10 cm. Jenis pohon mangrove yang ditemukan di Desa Kedung Pandan adalah *Avicennia marina* (api-api putih), *Avicennia alba* (api-api hitam), *Sonneratia casseolaris* (pidada), dan *Sonneratia alba* (perepat). Berikut adalah tabel data kerapatan mangrove pada tiap stasiun pengamatan:



Tabel 8. Data Jenis dan Kerapatan Pohon Mangrove pada Stasiun Pengamatan

Stasiun	Jenis Mangrove	Kerapatan Jenis (Di) (ind/ha)	Kerapatan Relatif Jenis (RD _i) (%)	Total Kerapatan (ind/ha)	Tingkat Kerapatan
1	<i>Sonneratia alba</i>	834	52.08	1600	Padat
	<i>Sonneratia caseolaris</i>	433	27.08		
	<i>Avicennia alba</i>	333	20.84		
2	<i>Sonneratia alba</i>	633	63.33	1000	Sedang
	<i>Avicennia marina</i>	367	36.67		
3	<i>Avicennia alba</i>	433	68.42	633	Jarang
	<i>Avicennia marina</i>	200	31.58		

Berikut ini adalah gambar jenis mangrove yang ditemukan pada ketiga stasiun pengamatan:





Gambar 12. Jenis Mangrove pada Lokasi Pengamatan

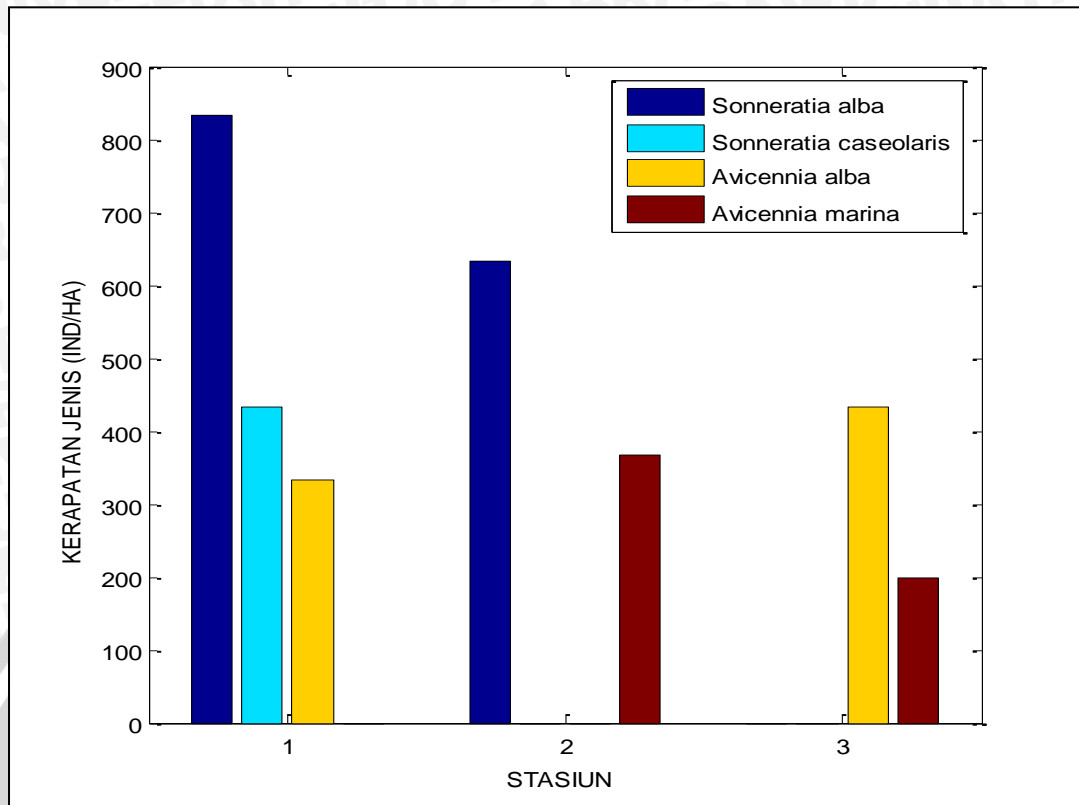
Pada stasiun 1 yang tergolong memiliki kerapatan mangrove padat, terdapat mangrove dengan kerapatan 1600 ind/ha. Terdapat mangrove jenis *Sonneratia alba* dengan kerapatan jenis (Di) sekitar 834 ind/ha dan kerapatan jenis relatif (RD_i) sebesar 52.08 %, *Avicennia alba* 333 ind/ha dan kerapatan relatif jenis (RD_i) 20.84 % serta *Sonneratia caseolaris* sekitar 433 ind/ha dan kerapatan relatif jenis (RD_i) 27.08 %. Pada stasiun 1, jenis mangrove *Sonneratia alba* memiliki indeks nilai penting (INP) lebih tinggi dibandingkan jenis yang lain yaitu 116.20 %. Hal ini berarti bahwa dalam komunitas mangrove di lokasi tersebut *Sonneratia alba* memiliki peran yang lebih besar.

Pada stasiun 2 ditemukan pohon mangrove jenis *Sonneratia alba* dan *Avicennia marina*. *Sonneratia alba* memiliki nilai kerapatan jenis (Di) dan kerapatan relatif jenis (RD_i) berturut-turut 633 ind/ha dan 63.33 %. *Avicennia*

marina memiliki nilai kerapatan jenis (Di) dan kerapatan relatif jenis (RD_i) berturut-turut 367 ind/ha dan 36.67 %. Kerapatan mangrove yang ada di stasiun 2 yaitu 1000 ind/ha dan tergolong kerapatan sedang. Pada stasiun 2, jenis mangrove *Sonneratia alba* juga memiliki indeks nilai penting (INP) lebih tinggi dibandingkan jenis *Avicennia marina* yaitu 117.45 %. Hal ini berarti bahwa dalam komunitas mangrove di lokasi tersebut *Sonneratia alba* memiliki peran yang lebih besar.

Pada stasiun 3 terdapat mangrove dengan kerapatan 633 ind/ha yang tergolong kerapatan jarang dan terdiri dari mangrove jenis *Avicennia alba* dan *Avicennia marina*. *Avicennia alba* memiliki nilai kerapatan jenis (Di) dan kerapatan relatif jenis (RD_i) berturut-turut 433 ind/Ha dan 68.42 %. *Avicennia marina* memiliki nilai kerapatan jenis (Di) dan kerapatan relatif jenis (RD_i) berturut-turut 200 ind/ha dan 31.58 %. Pada stasiun 3, jenis mangrove *Avicennia alba* memiliki indeks nilai penting (INP) lebih tinggi dibandingkan jenis *Avicennia marina* yaitu 184.41 %. Hal ini berarti bahwa dalam komunitas mangrove di lokasi tersebut *Avicennia alba* memiliki peran yang lebih besar. Perhitungan nilai indeks mangrove dapat dilihat pada **lampiran 4**.

Persebaran jenis dan kerapatan mangrove pada tiap stasiun dapat dilihat pada diagram berikut ini:

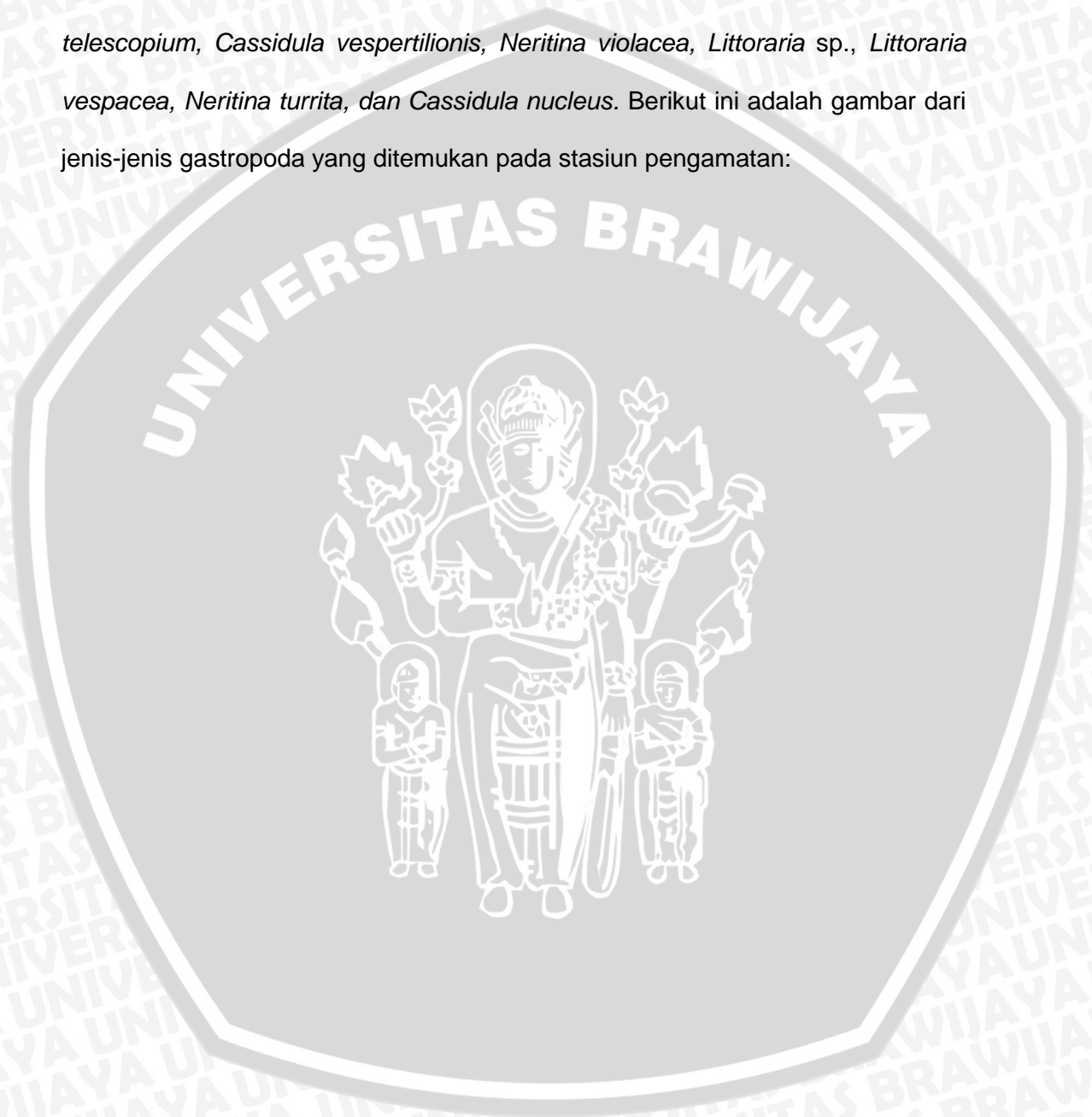


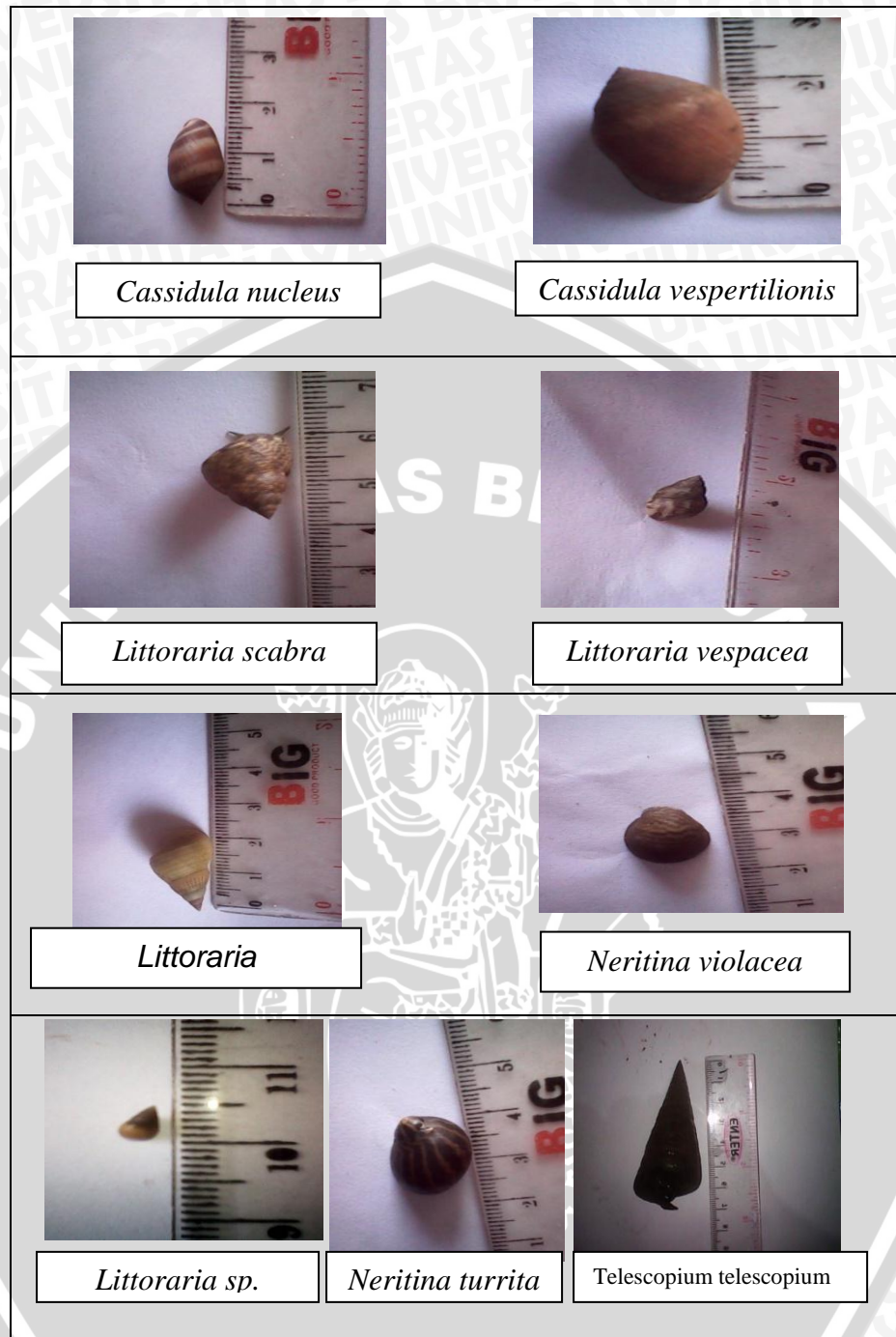
Gambar 13. Distribusi Jenis dan Kerapatan Mangrove Pohon pada Setiap Stasiun

Pada diagram terlihat pada stasiun 1 terdapat 3 spesies mangrove yaitu *Sonneratia alba*, *Sonneratia caseolaris*, dan *Avicennia alba*. Hal ini disebabkan karena kondisi substrat yang cocok untuk mangrove tersebut. Ariani (2004) mengatakan bahwa substrat liat cocok untuk kehidupan mangrove. Dari ketiga stasiun jenis mangrove yang ditemukan adalah jenis *Avicennia* dan *Sonneratia*. Kedua jenis ini biasa dijumpai pada kondisi lokasi yang digenangi air dengan ketinggian sedang. Jenis *Avicennia* ditemukan pada ketiga lokasi karena jenis mangrove ini memiliki toleransi terhadap kisaran salinitas yang luas (Noor dkk, 2006).

4.4 Analisa Kepadatan Gastropoda

Pada lokasi penelitian di hutan mangrove Desa Kedung Pandan Kecamatan Jabon Kabupaten Sidoarjo, dari 3 stasiun pengamatan ditemukan 9 spesies gastropoda yaitu *Littoraria scabra*, *Littoraria melanostoma*, *Telescopium telescopium*, *Cassidula vespertilionis*, *Neritina violacea*, *Littoraria sp.*, *Littoraria vespacea*, *Neritina turrita*, dan *Cassidula nucleus*. Berikut ini adalah gambar dari jenis-jenis gastropoda yang ditemukan pada stasiun pengamatan:





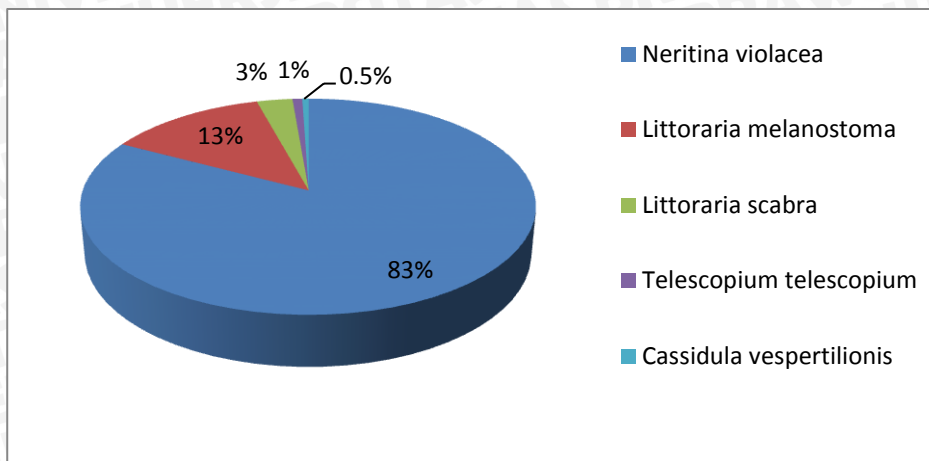
Gambar 14. Jenis Gastropoda yang Ditemukan pada Lokasi Pengamatan

Jumlah kepadatan jenis gastropoda pada stasiun pengamatan dapat dilihat pada tabel berikut ini:

Tabel 9. Kepadatan Jenis Gastropoda pada Stasiun Pengamatan

Famili	Spesies Gastropoda	Kepadatan jenis rata-rata (ind/ 15 m ²)			Subdivisi Fauna (ditemukan sebagai)
		Stasiun 1	Stasiun 2	Stasiun 3	
Ellobiidae	<i>Cassidula nucleus</i>	-	1	-	tree fauna
	<i>Cassidula vespertilionis</i>	2	17	-	tree fauna
Littorinidae	<i>Littoraria melanostoma</i>	49	54	66	tree fauna
	<i>Littoraria scabra</i>	11	14	15	tree fauna
	<i>Littoraria</i> sp.	-	30	-	epifauna
	<i>Littoraria vespacea</i>	-	-	1	tree fauna
Neritidae	<i>Neritina turrita</i>	-	10	-	tree fauna
	<i>Neritina violacea</i>	312	95	39	epifauna
Potamimidae	<i>Telescopium</i>	3	-	-	epifauna
	<i>telescopium</i>	-	-	-	
TOTAL		377	221	121	

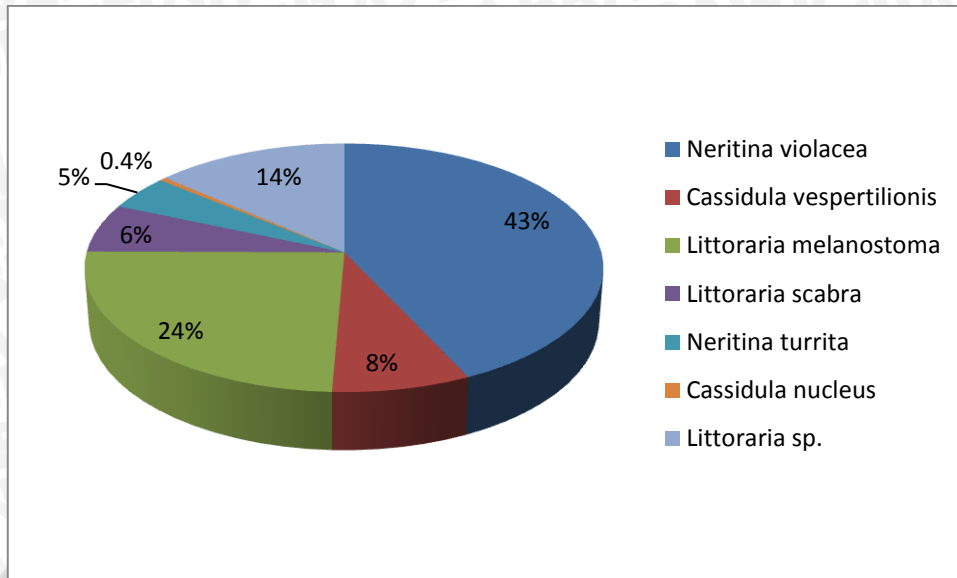
Gastropoda yang ditemukan pada stasiun 1 terdiri dari 5 spesies antara lain jenis *Littoraria scabra*, *Littoraria melanostoma*, *Cassidula vespertilionis*, *Telescopium telescopium*, dan *Neritina violacea*. Berikut ini adalah diagram komposisi dan persentase gastropoda pada stasiun 1:



Gambar 15. Diagram Komposisi dan Persentase Gastropoda pada Stasiun 1

Gastropoda jenis *Littoraria scabra* pada stasiun 1 memiliki kepadatan 11 ind/15 m², *Littoraria melanostoma* dengan kepadatan 49 ind/15 m², *Telescopium telescopium* dengan kepadatan 3 ind/15 m² dan *Neritina violacea* dengan kepadatan 312 ind/15 m², dan *Cassidula vespertilionis* 2 ind/15 m². Pada stasiun 1 jenis *Neritina violacea* memiliki kepadatan terbanyak. *Neritina violacea* ditemukan pada permukaan tanah dan pada batang mangrove bagian bawah. Tingginya kepadatan jenis *Neritina violacea* pada stasiun 1 karena kondisi substrat liat berlumpur yang disukai oleh jenis gastropoda ini. *Neritina violacea* biasanya ditemukan pada permukaan tanah dan menyukai substrat dengan permukaan berlumpur (Syaffitri, 2003).

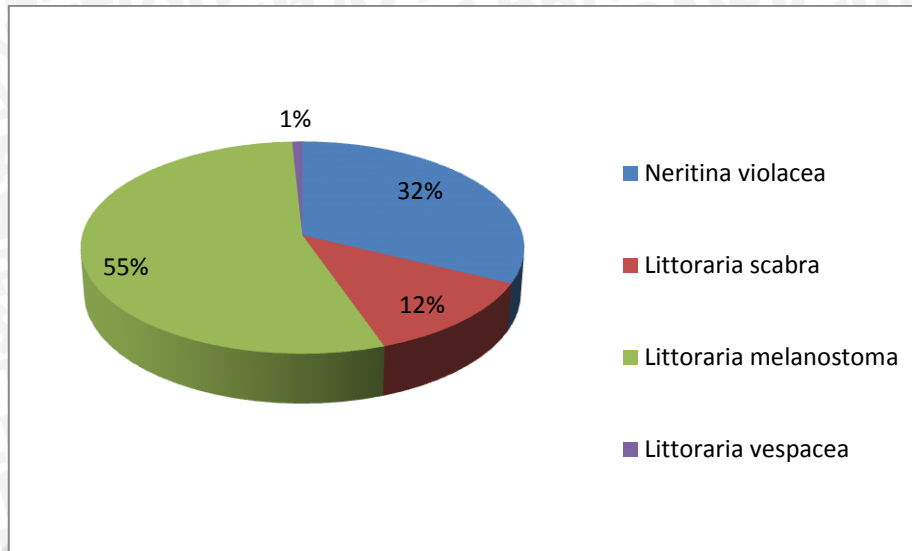
Pada stasiun 2 ditemukan 7 spesies antara lain *Neritina violacea*, *Cassidula vespertilionis*, *Littoraria melanostoma*, *Littoraria scabra*, *Neritina turrita*, *Littoraria* sp. dan *Cassidula nucleus*. Berikut ini adalah diagram komposisi dan persentase gastropoda pada stasiun 2:



Gambar 16. Diagram Komposisi dan Persentase Gastropoda pada Stasiun 2

Pada stasiun 2 ditemukan jenis *Neritina violacea* dengan kepadatan 95 ind/15 m², *Cassidula vespertilionis* dengan kepadatan 17 ind/15 m², *Littoraria melanostoma* dengan kepadatan 54 ind/m², *Littoraria scabra* dengan kepadatan 14 ind/15 m², *Neritina turrita* 10 ind/15 m², *Littoraria sp.* dengan kepadatan 30 ind/15 m² dan *Cassidula nucleus* dengan kepadatan 1 ind/15 m². Pada stasiun 2 kebanyakan gastropoda yang ditemukan berada pada batang pohon. Jenis *Neritina violacea* pada stasiun 2 juga memiliki kepadatan terbanyak jika dibandingkan dengan jenis yang lain dan jenis ini tersebar pada ketiga lokasi.

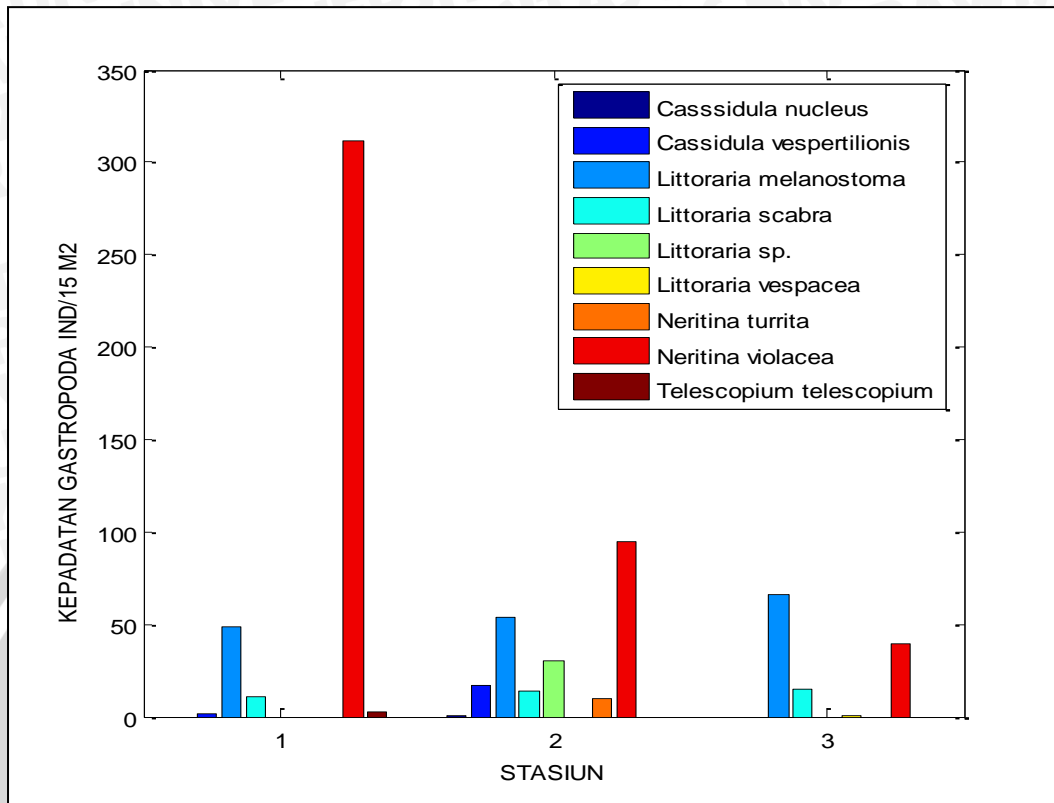
Gastropoda yang ditemukan pada stasiun 3 gastropoda yang ditemukan berjumlah 4 spesies yaitu *Neritina violacea*, *Littoraria scabra*, *Littoraria melanostoma* dan *Littoraria vespacea*. Berikut ini adalah diagram komposisi dan persentase gastropoda pada stasiun 3:



Gambar 17. Diagram Komposisi dan Persentase Gastropoda pada Stasiun 3

Pada stasiun 3 gastropoda jenis *Neritina violacea* ditemukan dengan kepadatan 39 ind/15 m², *Littoraria scabra* dengan kepadatan 15 ind/15 m², *Littoraria melanostoma* dengan kepadatan 66 ind/15 m², dan *Littoraria vespacea* dengan kepadatan 1 ind/15 m². Gastropoda yang ditemukan pada stasiun 3 adalah jenis gastropoda dari family *Neritidae* dan *Littorina*. Sedikitnya jumlah spesies pada stasiun 3 kemungkinan karena tingkat kerapatan mangrovenya yang jarang sehingga bahan organik yang merupakan sumber makanan gastropoda yang terdapat di dalamnya juga sedikit. Kedua jenis gastropoda ini mampu beradaptasi terhadap berbagai kondisi lingkungan. Syaffitri (2003) mengatakan gastropoda dari family *Neritidae* tersebar hampir di seluruh daerah hutan mangrove dan gastropoda jenis *Littorina* merupakan jenis yang mudah beradaptasi dan memiliki toleransi yang luas terhadap kondisi lingkungan.

Berikut ini gambar diagram persebaran jenis dan jumlah gastropoda pada ketiga lokasi.



Gambar 18. Diagram Distribusi Jenis dan Jumlah Gastropoda pada Setiap Stasiun

Dari diagram terlihat gastropoda jenis *Neritina violacea*, *Littoraria melanostoma*, dan *Littoraria scabra* ditemukan pada semua stasiun pengamatan dengan *Neritina violacea* memiliki jumlah kepadatan yang paling banyak. Berikut ini adalah pola penyebaran jenis gastropoda pada setiap stasiun menurut indeks morisita.

Tabel 10. Pola Penyebaran Gastropoda pada Setiap Stasiun

Spesies Gastropoda	Pola Penyebaran		
	Stasiun 1 (Kerapatan Mangrove Padat)	Stasiun 2 (Kerapatan Mangrove Sedang)	Stasiun 3 (Kerapatan Mangrove Jarang)
<i>Cassidula nucleus</i>	-	acak	-
<i>Cassidula vespertilionis</i>	mengelompok	mengelompok	-
<i>Littoraria melanostoma</i>	mengelompok	mengelompok	mengelompok
<i>Littoraria scabra</i>	mengelompok	mengelompok	mengelompok
<i>Littoraria sp.</i>	-	mengelompok	-
<i>Littoraria vespacea</i>	-	-	acak
<i>Neritina turrita</i>	-	acak	-
<i>Neritina violacea</i>	mengelompok	mengelompok	mengelompok
<i>Telescopium telescopium</i>	mengelompok	-	-

Gastropoda pada stasiun 1 yaitu *Cassidula vespertilionis*, *Littoraria melanostoma*, *Littoraria scabra*, *Neritina violacea*, dan *Telescopium telescopium* memiliki pola penyebaran mengelompok. Pada stasiun 2, gastropoda jenis *Cassidula vespertilionis*, *Littoraria melanostoma*, *Littoraria scabra*, *Littoraria sp.*, dan *Neritina violacea* memiliki pola penyebaran mengelompok sedangkan jenis *Cassidula nucleus* dan *Neritina turrita* memiliki pola penyebaran acak. Pada stasiun 3, gastropoda jenis *Littoraria melanostoma*, *Littoraria scabra*, dan *Neritina violacea* memiliki pola sebaran mengelompok sedangkan jenis *Littoraria vescapea* memiliki pola sebaran acak.

Jenis - jenis gastropoda yang memiliki pola sebaran mengelompok disebabkan karena jenis-jenis gastropoda tersebut menyukai kondisi lingkungan pada lokasi tersebut sehingga ditemukan hidup bergerombol. Rumalutur (2004)

mengatakan bahwa di dalam pola hidup mengelompok, setiap individu akan menjadi lebih mudah untuk melakukan reproduksi dan kegiatan mencari makan karena lebih mudah berhubungan dengan individu yang lain. Adanya tekanan terhadap kondisi lingkungan dapat menyebabkan suatu kelompok organisme ditemukan bergerombol pada suatu lokasi yang dianggap cocok untuk tempat hidupnya.

Jenis gastropoda yang memiliki sebaran acak seperti *Cassidula nucleus* dan *Neritina turrita* pada stasiun 2 serta *Littoraria vespacea* ada stasiun 3 menunjukkan bahwa kondisi lingkungan di lokasi tersebut sama yang berarti bahwa diperkirakan tidak ada yang membatasi keberadaan jenis gastropoda tersebut. Rani (2012) mengatakan bahwa pola sebaran acak menunjukkan bahwa terdapat kondisi lingkungan yang homogen atau seragam dan terdapat pola tingkah laku dari organisme yang tidak selektif.

4.5 Hubungan Kerapatan Mangrove dengan Keanekaragaman Gastropoda

Pada tiap stasiun pengamatan di hutan mangrove Desa Kedung Pandan Kecamatan Jabon Kabupaten Sidoarjo ditemukan jumlah jenis gastropoda yang berbeda-beda. Pada stasiun 1 dengan kerapatan mangrove yang masuk dalam kategori padat (1600 ind/ha) terdapat 5 jenis gastropoda *Littoraria melanostoma*, *Telescopium telescopium*, *Cassidula vespertilionis*, *Littoraria* sp. dan *Neritina violacea*. Berikut ini adalah tabel nilai indeksi keanekaragaman dan nilai dominasi gastropoda pada lokasi penelitian:

Tabel 11. Indeks Keanekaragaman dan Dominasi Gastropoda

STASIUN	INDEKS KEANEKARAGAMAN GASTROPODA	INDEKS DOMINASI GASTROPODA
1 (kerapatan mangrove padat)	0.5 (rendah)	0.7
2 (kerapatan mangrove sedang)	1.5 (sedang)	0.2
3 (kerapatan mangrove jarang)	0.9 (rendah)	0.4

Pada stasiun 2 yang memiliki mangrove dengan kerapatan kategori sedang (1000 ind/ha) ditemukan 7 spesies gastropoda antara lain *Neritina violacea*, *Cassidula vespertilionis*, *Littoraria melanostoma*, *Littoraria*, *Neritina turrita*, *Littoraria sp.*, dan *Cassidula nucleus*. Pada stasiun 3 dengan mangrove yang memiliki kerapatan mangrove jarang (633 ind/ha) ditemukan gastropoda dengan jumlah 4 spesies yaitu *Neritina violacea*, *Littoraria scabra*, *Littoraria melanostoma* dan *Littoraria vespacea*. Nilai indeks diversitas atau keanekaragaman (H') di stasiun 1, 2, dan 3 berturut-turut bernilai 0.5, 1.5 dan 0.9. Dari nilai indeks diversitas tersebut, stasiun 2 yang memiliki mangrove dengan kerapatan sedang memiliki nilai indeks keanekaragaman yang lebih tinggi sedangkan pada lokasi dengan kerapatan mangrove yang padat dan jarang memiliki indeks keanekaragaman yang lebih rendah yang berarti bahwa jumlah jenis dan jumlah individu gastropoda pada stasiun 1 dan 3 sedikit. Tingkat keanekaragaman gastropoda pada stasiun 1 dan 3 termasuk dalam kategori rendah sedangkan tingkat keanekaragaman gastropoda pada stasiun 2 masuk

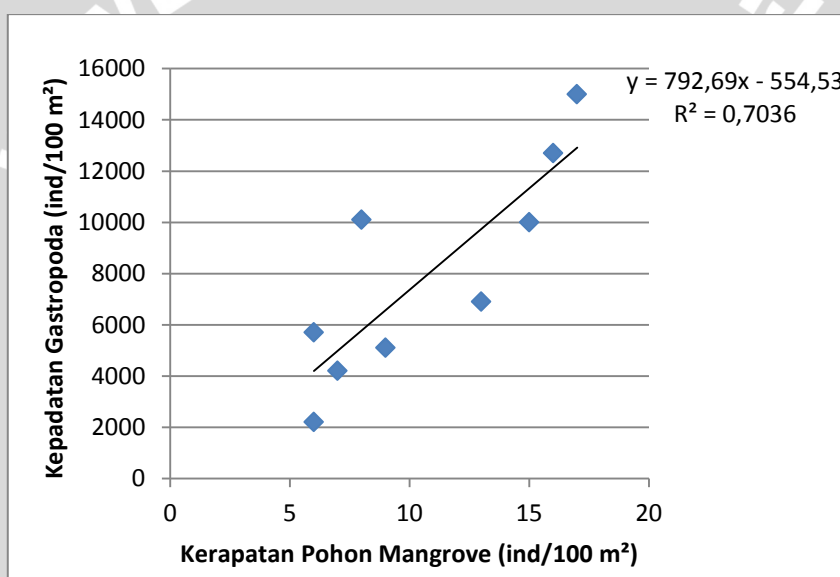
dalam kategori sedang. Hal ini disebabkan karena pada stasiun 2 jumlah individu pada setiap spesiesnya lebih merata dibandingkan pada stasiun 1 dan 3.

Tingkat keanekaragaman gastropoda pada stasiun pengamatan yang masuk dalam kategori jarang sampai sedang. Rendahnya tingkat keanekaragaman tersebut diduga dapat terjadi karena kondisi ekosistem mangrove yang ada di Desa Kedung Pandan Kabupaten Sidoarjo kurang stabil yang mungkin terjadi karena tekanan dari aktivitas manusia di sekitar mangrove tersebut. Hal ini sesuai dengan penelitian yang dilakukan di Perairan Gigieng Kabupaten Aceh Besar oleh Fadhli, dkk (2012), menemukan bahwa rendahnya tingkat keanekaragaman makrozoobentos yang termasuk gastropoda di dalamnya dimungkinkan terjadi karena kawasan mangrove di daerah tersebut telah mendapat pengaruh dari berbagai aktivitas manusia sehingga dapat menyebabkan pencemaran di kawasan tersebut.

Suatu komunitas dengan keanekaragaman tinggi memiliki jumlah yang relatif sama dari setiap jenisnya artinya tidak ada jenis yang mendominasi (Syaffitri, 2003). Nilai indeks dominasi pada ketiga stasiun berturut-turut 0.7, 0.2 dan 0.4. Dari nilai tersebut, stasiun 1 memiliki nilai indeks dominasi mendekati 1 yang berarti terdapat jenis gastropoda yang mendominasi pada lokasi pengamatan tersebut. Pada stasiun 1 ditemukan gastropoda *Neritina violacea* dalam jumlah tinggi sehingga jenis ini lebih mendominasi dibandingkan dengan jenis yang lain. Sedangkan stasiun 2 dan 3 masuk dalam tingkat dominasi rendah yang berarti tidak ada spesies yang mendominasi. Walaupun dari hasil penelitian yang diperoleh di lapang menunjukkan bahwa beberapa jenis gastropoda memiliki jumlah kepadatan yang relatif lebih banyak dibanding jenis yang lain. Seperti pada stasiun 3 didominasi oleh gastropoda jenis oleh *Littoraria melanostoma*.

4.6 Hubungan Kepadatan Gastropoda dengan Kerapatan Pohon Mangrove

Kerapatan mangrove pada stasiun 1 yang tergolong padat dengan jumlah mangrove 1600 ind/ha memiliki kepadatan gastropoda berkisar 377 ind/15 m², pada stasiun 2 yang tergolong kerapatan mangrove sedang dengan mangrove 1000 ind/ha memiliki kepadatan gastropoda 221 ind/15 m² dan pada stasiun 3 yang tergolong kerapatan mangrove jarang dengan mangrove 633 ind/ha memiliki kepadatan gastropoda 121 ind/15 m². Berikut ini adalah grafik yang menggambarkan hubungan antara kerapatan pohon mangrove dengan kepadatan gastropoda:



Gambar 19. Grafik Hubungan antara Kerapatan Mangrove Tingkat Pohon dengan Kepadatan Gastropoda

Persamaan regresi yang diperoleh untuk hubungan kerapatan mangrove dengan kepadatan gastropoda adalah $y = 792.6x - 554.5$ dengan koefisien korelasi (R) antara kerapatan mangrove dengan kepadatan gastropoda bernilai 0.839 dan nilai R^2 0.703 yang menunjukkan tingkat hubungan keduanya termasuk kuat. Meningkatnya kerapatan mangrove diikuti oleh kepadatan gastropoda. Dengan semakin rapatnya mangrove maka jumlah kepadatan gastropoda juga semakin banyak karena tersedianya suplai makanan yang

cukup terutama yang berasal dari serasah mangrove. Tis'in dalam Susiana (2011) mengatakan bahwa kerapatan mangrove memiliki hubungan yang signifikan terhadap kepadatan gastropoda yang dicirikan oleh kandungan nitrat, fosfat, dan produktifitas serasah yang tinggi serta proporsi pasir halus dan lumpur yang tinggi.

Setelah dilakukan analisis korelasi menggunakan SPSS 16.0 diperoleh nilai signifikansi sebesar 0.005 ($\text{sig.} < 0.05$) yang berarti bahwa ada korelasi yang signifikan antara kerapatan pohon mangrove dengan kepadatan gastropoda. Sirante (2011) mengatakan bahwa nilai signifikansi antara kerapatan mangrove dan kepadatan gastropoda menunjukkan hasil yang berbeda nyata yang berarti bahwa kerapatan mangrove memberikan pengaruh yang signifikan (nyata) terhadap kepadatan gastropoda.

Untuk mengetahui kondisi perbedaan kepadatan gastropoda antara ketiga lokasi pengamatan, maka dilakukan uji t sampel bebas (*independent sample t test*) menggunakan SPSS 16.0. Hasil yang diperoleh untuk kondisi kepadatan gastropoda pada stasiun 1 dan 2 adalah didapat nilai sig. 0.000 (< 0.025) dan nilai t hitung $> t$ tabel ($7.645 > 2.04523$) yang berarti bahwa jumlah kepadatan pada stasiun 1 dan 2 tidak sama (berbeda). Hal ini menunjukkan bahwa kerapatan mangrove yang berbeda pada stasiun 1 dan 2 turut mempengaruhi jumlah kepadatan gastropoda. Hasil uji dua sampel berpasangan untuk stasiun 1 dan 3 diperoleh nilai sig. 0.002 (< 0.05) dan nilai t hitung $> t$ tabel ($3.519 > 2.04523$) yang berarti bahwa jumlah kepadatan pada stasiun 1 dan 3 tidak sama (berbeda). Pada stasiun 2 dan 3 diperoleh nilai signifikansi 0.008 (< 0.05) dan nilai t hitung $> t$ tabel ($2.834 > 2.04523$) yang berarti bahwa jumlah kepadatan pada stasiun 2 dan 3 tidak sama (berbeda).. Nilai signifikansi dan nilai t tersebut menunjukkan bahwa antara ketiga stasiun pengamatan terdapat jumlah kepadatan gastropoda yang tidak sama (berbeda). Dengan demikian

dapat dinyatakan bahwa tingkat kerapatan mangrove yang berbeda-beda pada ketiga lokasi pengamatan mempengaruhi pula jumlah kepadatan gastropoda di dalamnya.



5. KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan

Kesimpulan yang dapat diambil dari hasil penelitian ini adalah:

- Kerapatan mangrove di Desa Kedung Pandan Kecamatan Jabon Kabupaten Sidoarjo Jawa Timur termasuk dalam kategori tingkat kerapatan jarang sampai padat dengan kerapatan masing-masing pada stasiun 1 yaitu 1600 ind/ha, stasiun 2 yaitu 1000 ind/ha dan stasiun 3 yaitu 633 ind/ha.
- Kepadatan gastropoda di hutan mangrove Desa Kedung Pandan masing-masing pada stasiun 1 yaitu 377 ind/15 m², stasiun 2 yaitu 221 ind/15 m² dan stasiun 3 yaitu 121 ind/15 m².
- Hubungan kerapatan mangrove dengan kepadatan gastropoda di kawasan hutan mangrove Desa Kedung Pandan ditunjukkan dalam persamaan $y = 792.6x - 554.5$ dengan koefisien korelasi (R) 0.839 dan (R²) 0.703 yang menunjukkan bahwa tingkat hubungan keduanya termasuk kuat dengan nilai sig. 0.005 (<0.05) yang berarti hubungan antara kerapatan mangrove dengan kepadatan gastropoda memiliki hubungan signifikan.

5.2 Saran

Perlu dilakukan penelitian lebih lanjut dengan menambah titik stasiun pengamatan agar diketahui keseluruhan jenis spesies gastropoda di hutan mangrove Desa Kedung Pandan serta perlu diteliti hubungan kerapatan mangrove tingkat belta dan anakan dengan kepadatan gastropoda.

DAFTAR PUSTAKA

- Ariani, S.R. 2004. Studi Keanekaragaman dan Kelimpahan Gastropoda di Suaka Margasatwa Muara Gambut DKI Jakarta. IPB: Bogor.
- Arief, Dharma. 1984. Pengukuran Salinitas Air Laut dan Peranannya dalam Ilmu Kelautan. [www. Oceanografi.lipi.go.id](http://www.Oceanografi.lipi.go.id). Diakses pada 15 Juli 2012 pukul 20.00 WIB.
- Bengen, D.G. 2000. Sinopsis Ekosistem dan Sumberdaya Alam Pesisir. Pusat Kajian Sumberdaya Pesisir dan Lautan – Institut Pertanian Bogor. Bogor, Indonesia.
- Brower, J.E dan J.H. Jarr. 1977. Field and Laboratory Method for General Ecology. Dubuque. Iowa.
- Dani, Abdul R.2004. Diktat Kuliah Avertebrata Perairan. Universitas Brawijaya: Malang.
- Dephut, 2012. Undang-undang Republik Indonesia Nomor 41 Tahun 1999 tentang Kehutanan. www.dephut.go.id. Diakses pada 3 Agustus 2012 pkl 17.00 WIB.
- Dewiyanti, Irma. 2004. Struktur Komunitas Moluska (Gastropoda dan Bivalvia) serta Asosiasinya dengan Ekosistem Mangrove di Kawasan Pantai Ulee- Lheue , Banda Aceh NAD. IPB: Bogor.
- Dinas Hidro-Oceanografi TNI AL, 2012. Daftar Arus Pasang Surut Tidal Stream Tables. Jakarta.
- Dinas Kelautan dan Perikanan Sulawesi Selatan. 2004. Buku Saku Mangrove. Makassar.
- Effendi, H. 200. Telaahan Kualitas Air bagi Pengelolaan Sumberdaya dan Lingkungan Perairan. Fakultas Perikanan dan Kelautan. IPB: Bogor.
- Fitriana, Yulia.R. 2005. Keanekaragaman dan Kemelimpahan Makrozoobentos di Hutan Mangrove Hasil Rehabilitasi Taman Hutan Raya Ngurah Rai Bali. UNILA: Lampung.
- Giyanto. 2003. Apa yang Microsoft Excel Lakukan untuk Menganalisis Data Ilmu Kelautan. www.oceanografi.lipi.go.id. Diakses pada 4 September 2012 pukul 20.00 WIB.
- Hasri, Iwan. 2004. Kondisi, Potensi, Sumberdaya dan Pengembangan Moluska dan Krustase pada Ekosistem Mangrove di Ulee Banda Aceh. IPB: Bogor.
- Hutabarat, S. Dan S.M.Evans, 1985. Pengantar Oseanografi. Penerbit Universitas Indonesia. Jakarta.

- Kementerian Lingkungan Hidup. 2004. Keputusan Menteri Lingkungan Hidup Nomor 51 tahun 2004 tentang Baku Mutu Air Laut. Kementerian Lingkungan Hidup: Jakarta.
- Kementerian Lingkungan Hidup. 2004. Keputusan Menteri Lingkungan Hidup Nomor 201 tahun 2004 tentang Kriteria Baku dan Pedoman Penentuan Kerusakan Mangrove. Kementerian Lingkungan Hidup: Jakarta.
- Trihendradi, C. 2008. Step by Step SPSS 16 Analisis Data Statistik. Penerbit ANDI: Yogyakarta.
- Noor, Yus Rusila, dkk. 2006. Panduan Pengenalan Mangrove di Indonesia. IUCN.
- Nurhayati, Mafizatun. 2012. Analisis Data Uji Beda T-Test. Modul Metode Penelitian. Universitas Mercu Buana: Jakarta.
- Nybakken, J.W. 1992. Biologi Laut Suatu Pendekatan Ekologis. Alih bahasa oleh M.Eidman., Koesoebiono., D.G. Bengen., M. Hutomo., S. Sukardjo. PT. GramediaPustaka Utama. Jakarta, Indonesia.
- Odum, H. T. 1971. Fundamental of Ecology. Third Edition. W.B Saonders Co. Philadelphia. USA
- Onrizal. 2005. Teknik Survey dan Analisis Data Sumberdaya Mangrove. Departemen Kehutanan Fakultas Pertanian Universitas Sumatera Utara: Medan.
- Onrizal, Fernandez S.P.S, H. Wahyuningsih. 2008. Keanekaragaman Makrozoobentos pada Hutan Mangrove yang Direhabilitasi di Pantai Timur Sumatera Utara. Universitas Sumatera Utara: Medan.
- Poutiers, J.M. 1998. The Living Marine Resources of The Western Central Pasific. Volume I. FAO: Rome.
- Pramudji. 2007. Laporan Penelitian Biota yang Berasosiasi dengan Ekosistem Mangrove dan Estuaria Di Pesisir Delta Mahakam Kalimantan Timur. LIPI.
- Pribadi, Ruhdi, Retno Hartati dan Chrisna A.S. 2009. Komposisi Jenis dan Distribusi Gastropoda di Kawasan Hutan Mangrove Segara Anakan Cilacap. Ilmu Kelautan. FPIK UNDIP: Semarang.
- Pringle, J.D. 1984. Efficiency Estimates For Various Quadrat Size Used in Benthic Sampling. Can.J. Fish. Aquat. Sci. 41:1485-1489.
- Rani, Chair. 2012. Metode Pengukuran dan Analisis Pola Spasial (Dispersi) Organisme Benthik. UNHAS: Makassar.
- Rumalutur, F.L. 2004. Komposisi Gastropoda pada Komunitas Hutan Mangrove di Pulau Tameni dan Pulau Raja Desa Gita, Kabupaten Halmahera Tengah, Maluku Utara. IPB: Bogor.

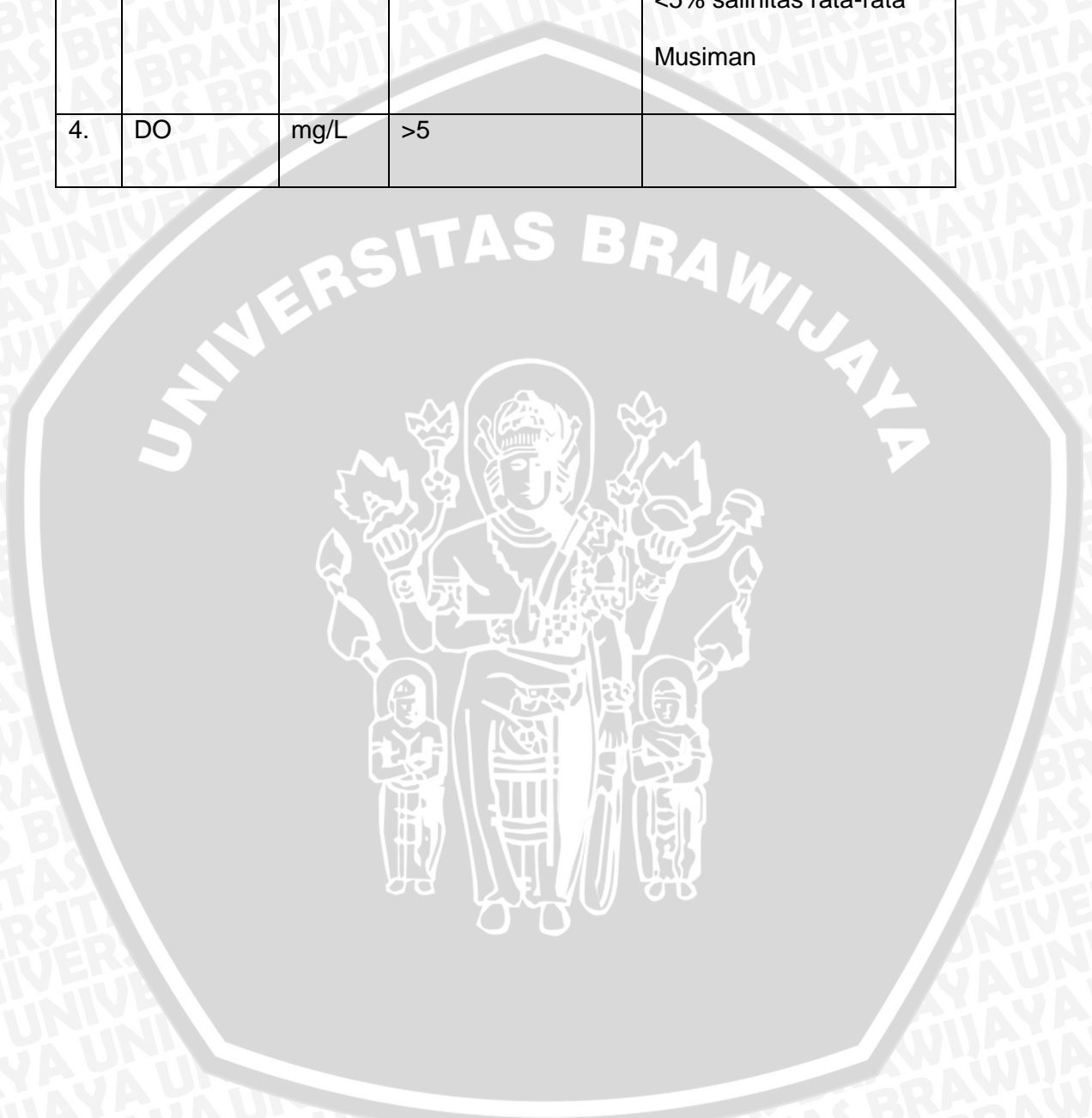
- Saparinto, Cahyo. 2007. Pendayagunaan Ekosistem Mangrove. Effhar & Dahara Prize: Semarang.
- Saptarini, D., Indah T. dan Mardian A.H. 2010. Struktur Komunitas Gastropoda (Molusca) Hutan Mangrove Sendang Biru, Malang Selatan. ITS: Surabaya.
- Sirante, Restu. 2011. Studi Struktur Komunitas Gastropoda di Lingkungan Perairan Kawasan Mangrove Kelurahan Lappa dan Desa Tongke Tongke Kabupaten Sinjai.
- Subani,W., Sahabi M., W. Kastoro, Aznan A. dan Siti N. 1989. Potensi dan Penyebaran Sumberdaya Moluska dan Teripang. Puslitbang Oceanologi.
- Suwondo, Elya F. dan Fifi S. 2006. Struktur Komunitas Gastropoda pada Hutan Mangrove di Hutan Sipora Kabupaten Kepulauan Mentawai Sumatera Barat. Universitas Riau: Pekanbaru.
- Syaffitri, Emmy. 2003. Struktur Komunitas Gastropoda (Moluska) di Hutan Mangrove Muara Sungai Donan Kawasan BKPH Rawa Timur KPH Banyumas Cilacap, Jawa Tengah. IPB:Bogor.
- Susiana. 2011. Diversitas dan Kerapatan Mangrove, Gastropoda dan Bivalvia di Estuari Perancak Bali. Universitas Hasanuddin. Makassar.
- Taqwa, *et al* .2010. Produktifitas Fitoplankton dan Keanekaragaman Jenis Fauna Makrozoobentos Berdasarkan Kerapatan Mangrove.Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan Universitas Borneo:Tarakan.
- Thien SJ. 1979. A flow diagram for teaching texture by feel analysis. *Journal of Agronomic Education*. 8:54-55.
- Ti'sin, M. 2008. Tipologi Mangrove dan Keterkaitannya dengan Populasi Gastropoda *Littorina neritoides* di Kepulauan Tanakeke Kabupaten Takalar Sulawesi Selatan. IPB: Bogor.
- Wiadnya, Dewa G. R. 2011. Kawasan Konservasi Perairan dan Pengelolaan Perikanan Tangkap Di Indonesia.Conservation Internasional dengan Fakultas Perikanan dan Ilmu kelautan. Universitas Brawijaya. Malang.
- Yunigunarto, Thomas. 2012. Regresi dan Korelasi Linier Sederhana. www.thomasyg.staff.gunadarma.ac.id. Diakses pada 3 Agustus 2012 pkl 18.00 WIB

Lampiran 1.

Tabel 12. Standar Mutu Air Laut (Keputusan Menteri Lingkungan Hidup Nomor 51 Lampiran III Tahun 2004)

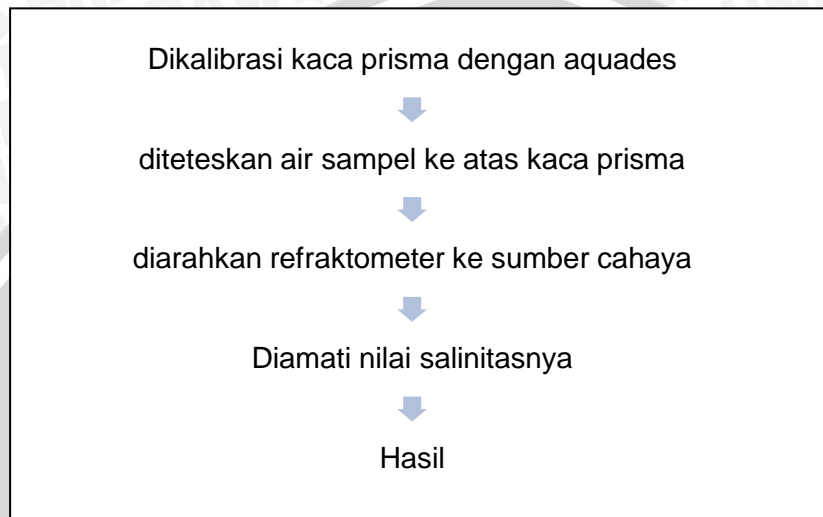
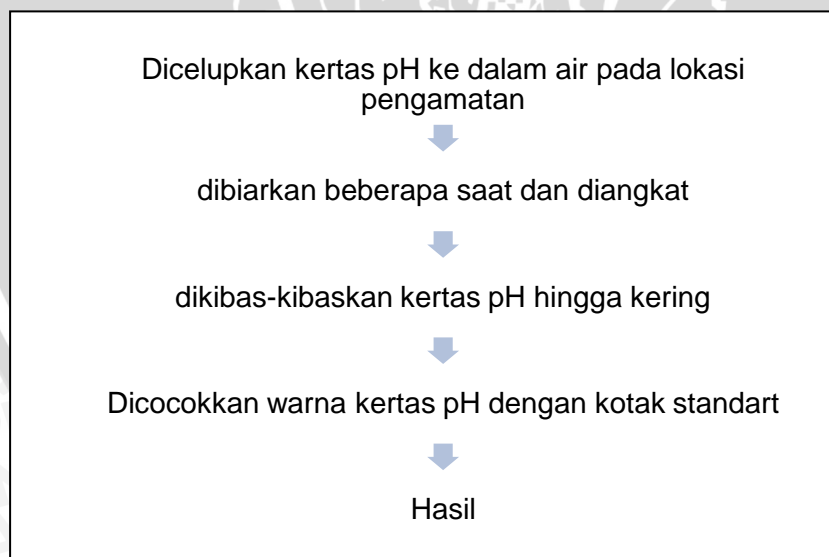
No.	Parameter	Satuan	Standar Mutu	Keterangan
1.	Suhu	°C	Alami	Alami adalah kondisi normal suatu lingkungan, bervariasi setiap saat (siang, malam dan musim)
			coral: 28-30 mangrove: 28-32 lamun: 28-30	Diperbolehkan terjadi perubahan sampai dengan <math><2^{\circ}\text{C}</math> dari suhu alami
2.	pH	-	7 - 8.5	Diperbolehkan terjadi perubahan sampai dengan <math><0,2</math> satuan pH
3.	Salinitas	‰	Alami	Alami adalah kondisi normal suatu lingkungan, bervariasi setiap saat (siang, malam dan musim)

			<p>Coral : 33-34</p> <p>Mangrove : s/d 34</p> <p>Lamun : 33-34</p>	<p>Diperbolehkan terjadi perubahan sampai dengan <5% salinitas rata-rata Musiman</p>
4.	DO	mg/L	>5	

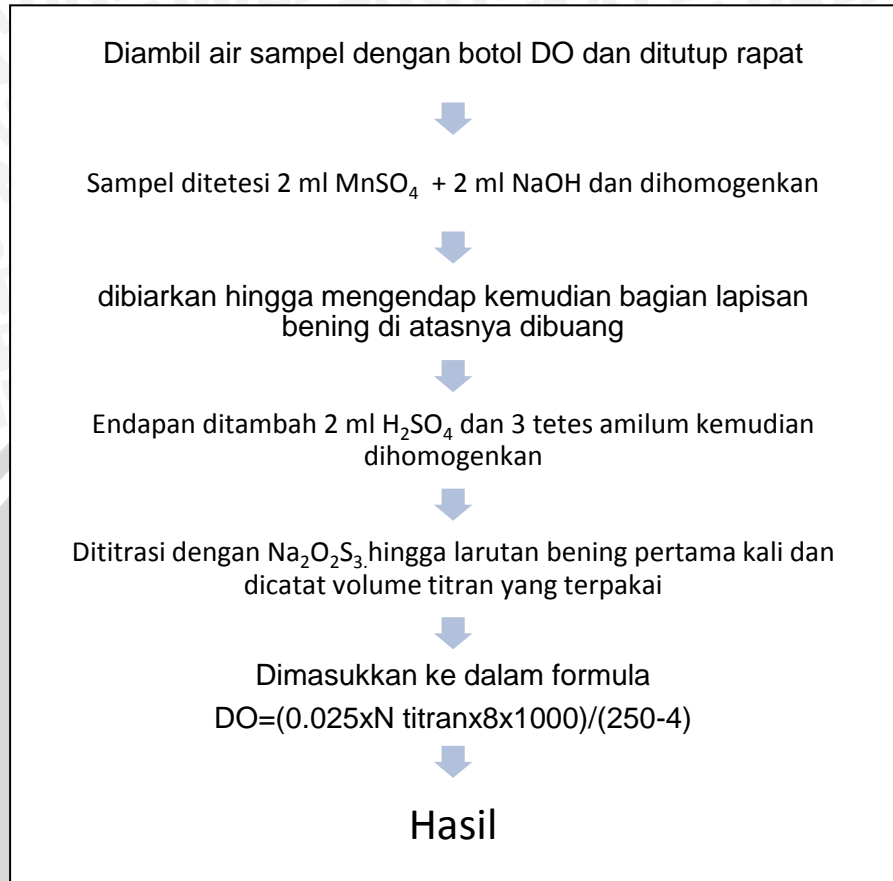


Lampiran 2.**PROSEDUR PENGUKURAN PARAMETER FISIKA-KIMIA**

Berikut ini merupakan perosedur pengukuran parameter fisika kimia air dan substrat pada lokasi penelitian.

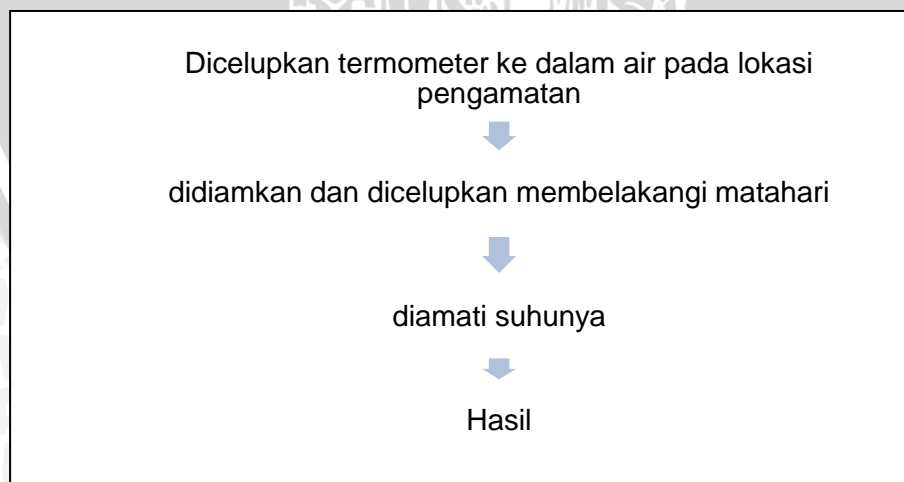
1. Salinitas**Gambar 20. Skema Kerja Pengukuran Salinitas****2. pH****Gambar 21. Skema Kerja Pengukuran Ph**

3. *Dissolved oxygen (DO)*



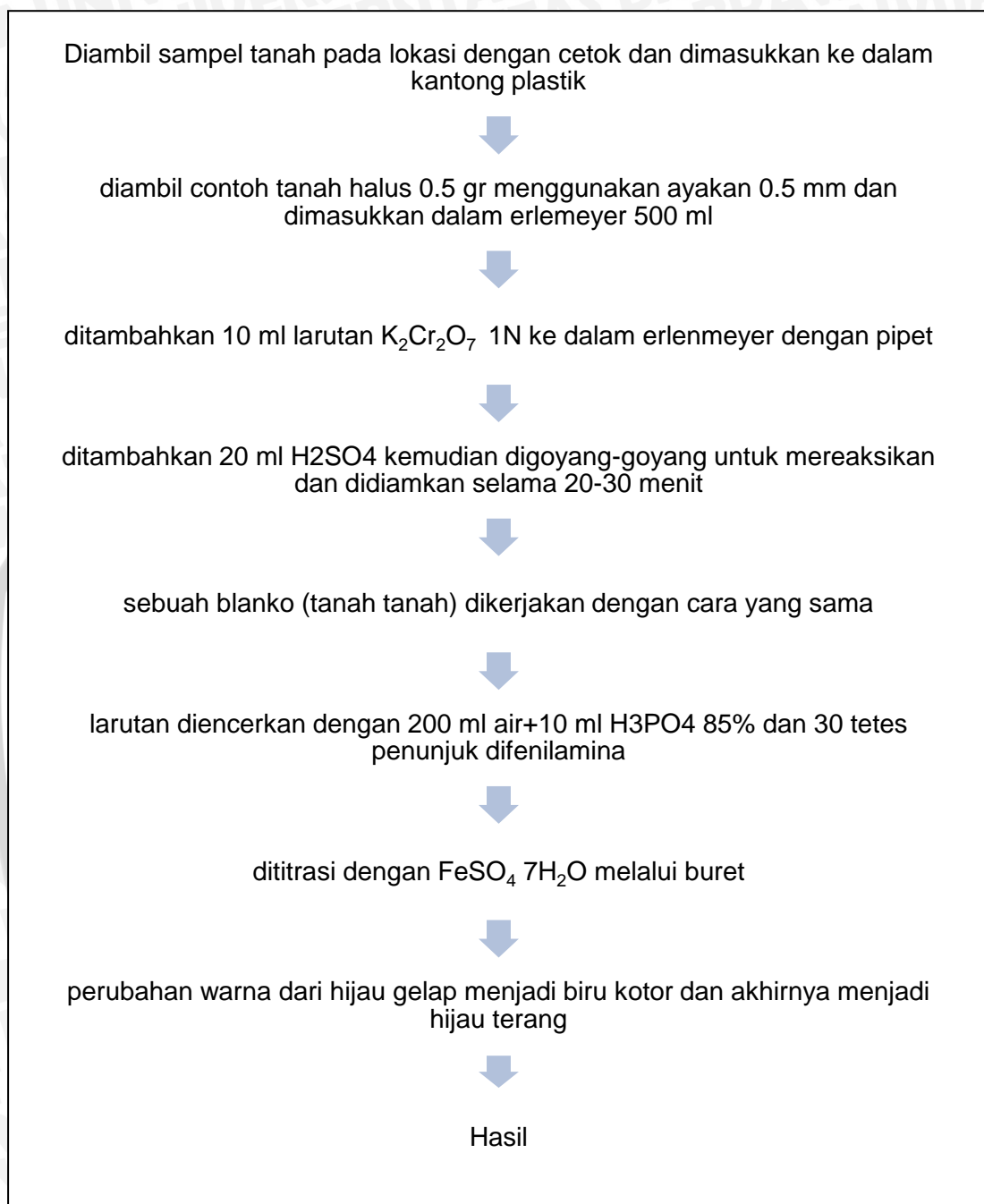
Gambar 22. Skema Kerja Pengukuran *Disssolved Oxygen (DO)*

4. Suhu



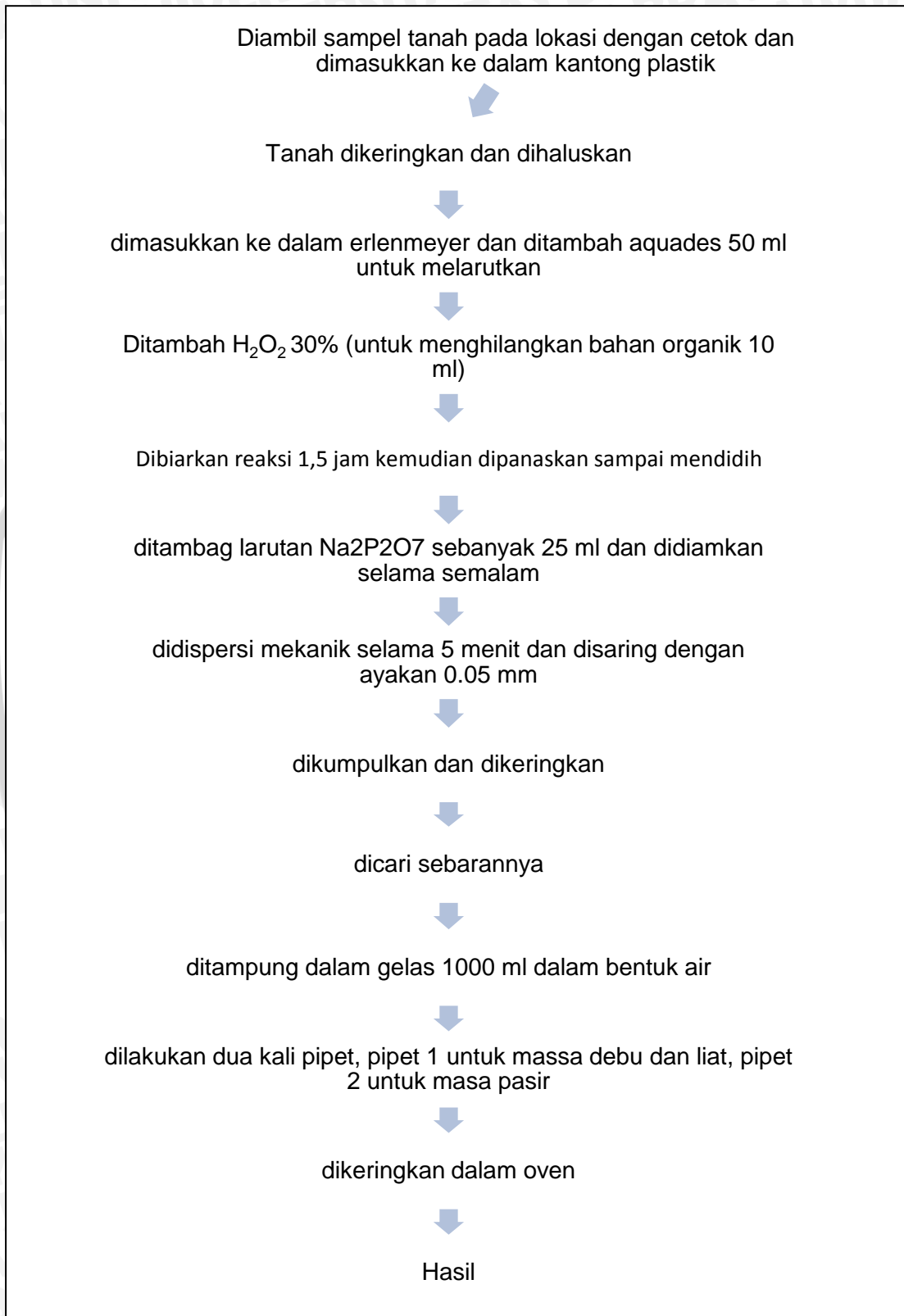
Gambar 23. Skema Kerja Pengukuran Suhu

5. C organik (karbon organik)



Gambar 24. Skema Kerja Pengukuran Karbon Organik (C-Organik)

6. Analisa Tekstur Tanah



Gambar 25. Skema Kerja Analisa Tekstur Tanah

Lampiran 3.

**Analisis Uji t Sampel Bebas
(independent sample t test) Menggunakan SPSS 16.0**

- STASIUN 1 DAN 2**

Hipotesis :

H₀= rata-rata kepadatan gastropoda pada stasiun 1 dan stasiun 2 sama

H₁= rata-rata kepadatan gastropoda pada stasiun 1 dan stasiun 2 tidak sama (berbeda)

Tabel 13. Independent Samples Test Stasiun 1 dan 2

		Levene's Test		t-test for Equality of Means						
		for Equality of								
		Variances								
		F	Sig.	t	df	Sig. (2- tailed)	Mean Differe nce	Std. Error Differe nce	95% Confidence Interval of the Difference	
									Lower	Upper
kepadatan_gastro	Equal									
poda	variances	9.540	.005	7.645	28	.000	17.066 67	2.2325 2	12.49357	21.63977
	assumed									
	Equal									
	variances			7.645	19.813	.000	17.066 67	2.2325 2	12.40690	21.72643
	not									
	assumed									

Hasil dari tabel terlihat bahwa nilai $t_{hit} > t_{tabel}$ ($7.645 > 2.04523$) dan $sig < 0.05$ ($0.000 < 0.05$). Sehingga H_0 ditolak atau H_1 diterima yang berarti rata-rata kepadatan gastropoda pada stasiun 1 dan 2 tidak sama (berbeda)

• **STASIUN 1 DAN 3**

Hipotesis:

H_0 = rata-rata kepadatan gastropoda pada stasiun 1 dan stasiun 3 sama

H_1 = rata-rata kepadatan gastropoda pada stasiun 1 dan stasiun 3 tidak sama (berbeda)

Tabel 14. Independent Samples Test Stasiun 1 dan 3

	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	
kepadatan_gastropoda	Equal variances assumed	.382	.541	3.519	28	.002	10.40000	2.95576	4.34540	16.45460
	Equal variances not assumed			3.519	27.890	.002	10.40000	2.95576	4.34433	16.45567



Hasil dari tabel terlihat bahwa nilai $t_{hit} > t_{tabel}$ ($3.519 > 2.04523$) dan $sig < 0.05$ ($0.002 < 0.05$). Sehingga H_0 ditolak atau H_1 diterima yang berarti rata-rata kepadatan gastropoda pada stasiun 1 dan 3 tidak sama (berbeda).

- **STASIUN 2 DAN 3**

Hipotesis:

H_0 = rata-rata kepadatan gastropoda pada stasiun 2 dan stasiun 3 sama

H_1 = rata-rata kepadatan gastropoda pada stasiun 2 dan stasiun 3 tidak sama (berbeda)

Tabel 15. Independent Samples Test Stasiun 2 dan 3

		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
kepadatan_gastropoda	Equal variances assumed	1.918	.177	-2.834	28	.008	-6.66667	2.35217	-11.48487	1.84847
	Equal variances not assumed			-2.834	19.178	.011	-6.66667	2.35217	-11.58672	1.74662

Hasil dari tabel terlihat bahwa nilai $t_{hit} > t_{tabel}$ ($2.834 > 2.04523$) dan $sig < 0.05$ ($0.008 < 0.05$). Sehingga H_0 ditolak atau H_1 diterima yang berarti rata-rata kepadatan gastropoda pada stasiun 1 dan 3 tidak sama (berbeda).



Lampiran 4.

Data Mangrove dan Indeks Mangrove

Tabel 16. Data Mangrove

STASIUN	PLOT 100 m ²	JENIS MANGROVE	JUMLAH POHON (ind)	
1	1	<i>Avicennia alba</i>	8	
		<i>Sonneratia alba</i>	7	
	2	<i>Sonneratia alba</i>	10	
		<i>Sonneratia caseolaris</i>	7	
	3	<i>Avicennia alba</i>	2	
		<i>Sonneratia alba</i>	8	
		<i>Sonneratia caseolaris</i>	6	
	TOTAL			48
	2	1	<i>Sonneratia alba</i>	8
<i>Avicennia marina</i>			5	
2		<i>Sonneratia alba</i>	5	
		<i>Avicennia marina</i>	3	
3		<i>Sonneratia alba</i>	6	
		<i>Avicennia marina</i>	3	
TOTAL			30	
3		1	<i>Avicennia alba</i>	4
	<i>Avicennia marina</i>		3	
	2	<i>Avicennia alba</i>	5	
		<i>Avicennia marina</i>	1	
	3	<i>Avicennia alba</i>	4	
		<i>Avicennia marina</i>	2	
	TOTAL			19

Tabel 17. Perhitungan Indeks Mangrove Stasiun 1

JENIS	INDEKS	PERHITUNGAN	HASIL
<i>Sonneratia alba</i>	Kerapatan jenis (Di) = ni/A	25/300 X 10000	834 ind/ha
	Kerapatan relatif jenis = (jlh tegakan i/jlh seluruh tegakan) x100 %	(25/48) x 100 %	52.08 %
	Frekuensi jenis (Fi) = pi/Σp	3/3	1
	Kerapatan relatif jenis(Rdi) = (ni/Σn)x100	(25/48)x100%	52.08 %
	Frekuensi relatif (RFi) = (Fi/ΣF)x100	(1/2.3) x 100 %	43.47 %
	Penutupan jenis (Ci) = ΣBA/A	10097.94/3000000	0.00337
	Penutupan relatif (Rci) = (Ci/ΣC)*100	(0.00337/0.016298) x 100 %	20.6527 %
	Indeks nilai penting (INP) = Rdi+Rfi+RCi	52.08%+43.47%+20.65%	116.20 %
<i>Avicennia alba</i>	Kerapatan jenis (Di)= ni/A	10/300 x 10000	333 ind/ha
	Kerapatan relatif jenis = (jlh tegakan i/jlh seluruh tegakan) x100 %	(10/48) x 100 %	20.84 %
	Frekuensi jenis (Fi) =pi/Σp	2/3	0.67
	Kerapatan relatif jenis(Rdi) =(ni/Σn)x100	(10/48)x100%	20.83 %
	Frekuensi relatif (RFi) = (Fi/ΣF)x100	(0.67/2.3)*100	29.13 %
	Penutupan jenis (Ci) = ΣBA/A	25879.45/3000000	0.00863
	Penutupan relatif (Rci) = (Ci/ΣC)*100	(0.00863/0.016298)x100	52.9297
	Indeks nilai penting (INP) = Rdi+Rfi+RCi	20.83%+29.13%+52.92%	102.88 %
<i>Sonneratia caseolaris</i>	Kerapatan jenis (Di)= ni/A	13/300 x 10000	433 ind/ha
	Kerapatan relatif jenis = (jlh tegakan i/jlh seluruh tegakan) x100 %	(13/48) X 100 %	27.08 %
	Frekuensi jenis (Fi) =pi/Σp	2/3	0.67
	Kerapatan relatif jenis(Rdi) =(ni/Σn)x100	(13/48)x100%	27.08%
	Frekuensi relatif (RFi) = (Fi/ΣF)x100	(0.67/2.3) x 100	29.13 %
	Penutupan jenis (Ci) = ΣBA/A	12916.54/3000000	0.00431
	Penutupan relatif (Rci) = (Ci/ΣC)*100	(0.00431/0.016298)x100 %	26.4174 %
	Indeks nilai penting (INP) = Rdi+Rfi+RCi	27.08%+29.13%+26.47%	82.68 %

Tabel 18. Perhitungan Indeks Mangrove Stasiun 2

JENIS	INDEKS	PERHITUNGAN	HASIL
<i>Sonneratia alba</i>	Kerapatan jenis (Di)= ni/A	19/300 x 10000	633 ind/ha
	Kerapatan relatif jenis = (jln tegakan i/jln seluruh tegakan) x100 %	19/30 x 100 %	63.33 %
	Frekuensi jenis (Fi) =pi/Σp	3/3	1
	Kerapatan relatif jenis(Rdi)=(ni/Σn)x100	(19/30)x100%	63.33 %
	Frekuensi relatif (RFi) = (Fi/ΣF)x100	(1/2)X100	50 %
	Penutupan jenis (Ci) = ΣBA/A	21843.61/3000000	0.007281
	Penutupan relatif (Rci) = (Ci/ΣC)x100	(0.007281/0.0011353)x100	64.13 %
	Indeks nilai penting (INP)= Rdi+Rfi+RCi	63.33%+50%+64.13%	177.45 %
<i>Avicennia marina</i>	Kerapatan jenis (Di)= ni/A	11/300 x 10000	367 ind/ha
	Kerapatan relatif jenis = (jln tegakan i/jln seluruh tegakan) x100 %	11/30 x 100 %	36.67 %
	Frekuensi jenis (Fi) =pi/Σp	3/3	1
	Kerapatan relatif jenis(Rdi) =(ni/Σn)x100	(11/30)x100%	36.67 %
	Frekuensi relatif (RFi) = (Fi/ΣF)x100	(1/2)X100	50 %
	Penutupan jenis (Ci) = ΣBA/A	12215.32/3000000	0.004072
	Penutupan relatif (Rci)= (Ci/ΣC)*100	0.004072/0.0011353	35.87 %
	Indeks nilai penting (INP)= Rdi+Rfi+RCi	36.67%+50%+35.87%	122.54 %

Tabel 19. Perhitungan Indeks Mangrove Stasiun 3

JENIS	INDEKS	PERHITUNGAN	HASIL
Avicennia alba	Kerapatan jenis (Di)= ni/A	13/300 x 10000	433 ind/ha
	Kerapatan relatif jenis = (jil tegakan i/jlh seluruh tegakan) x100 %	13/19 x 100 %	68.42 %
	Frekuensi jenis (Fi)=pi/Σp	3/3	1
	Kerapatan relatif jenis(Rdi) =(ni/Σn)x100	(13/19)x100%	68.42 %
	Frekuensi relatif (RFi) = (Fi/ΣF)x100	(1/2)*100	50 %
	Penutupan jenis (Ci) = ΣBA/A	13157.64/3000000	0.004386
	Penutupan relatif (Rci) = (Ci/ΣC)*100	(0.004386/0.0066)x100	65.99 %
	Indeks nilai penting (INP) = Rdi+Rfi+RCi	68.42%+50%+65.99%	184.41 %
Avicennia marina	Kerapatan jenis (Di)= ni/A	6/300 x 10000	200 ind/ ha
	Kerapatan relatif jenis = (jil tegakan i/jlh seluruh tegakan) x100 %	6/ 19 x 100 %	31.58 %
	Frekuensi jenis (Fi) =pi/Σp	3/3	1
	Kerapatan relatif jenis(Rdi) =(ni/Σn)x100	(6/19)x100%	31.58 %
	Frekuensi relatif (RFi) = (Fi/ΣF)x100	(1/2)*100	50 %
	Penutupan jenis (Ci) = ΣBA/A	6780.053/3000000	0.00226
	Penutupan relatif (Rci) = (Ci/ΣC)*100	0.00863/0.016298	34.00 %
	Indeks nilai penting (INP) = Rdi+Rfi+RCi	31.58%+50%+34.00%	115.58 %

Lampiran 5.
INDEKS MORISITA

Tabel 20. Jumlah Gastropoda pada Setiap Stasiun

Spesies Gastropoda	Jumlah (ind/15 m ²)			TOTAL
	Stasiun 1	Stasiun 2	Stasiun 3	
<i>Cassidula nucleus</i>	-	-	1	1
<i>Cassidula vespertilionis</i>	2	-	17	19
<i>Littoraria melanostoma</i>	49	66	54	169
<i>Littoraria scabra</i>	11	15	14	40
<i>Littoraria sp.</i>	-	-	30	30
<i>Littoraria vespacea</i>	-	1	-	1
<i>Neritina turrata</i>	-	-	10	10
<i>Neritina violacea</i>	312	39	95	446
<i>Telescopium telescopium</i>	3	-	-	3
TOTAL	377	121	221	719

Tabel 21. Indeks Morisita Stasiun 1

Jenis Gastropoda	Σx	$(\Sigma x)^2$	Σx^2	id	X^2 hitung	chi_square	Persebaran
<i>Neritina violacea</i>	39	1521	183	4.37247	142.1538	23.68	mengelompok
<i>Littoraria scabra</i>	15	225	45	6.428571	90	23.68	mengelompok
<i>Littoraria melanostoma</i>	66	4356	320	2.664336	122.1818	23.68	mengelompok
<i>Littoraria vespacea</i>	1	1	1	0	14	23.68	acak

Tabel 22. Indeks Morisita Stasiun 2

Jenis Gastropoda	Σx	$(\Sigma x)^2$	Σx^2	id	X^2 hitung	chi_square	Persebaran
<i>Neritina violacea</i>	95	9025	709	3.094065	210.8421	23.68	mengelompok
<i>Littoraria scabra</i>	14	196	46	7.912088	103.8571	23.68	mengelompok
<i>Littoraria melanostoma</i>	54	2916	250	3.081761	124.3333	23.68	mengelompok
<i>Neritina turrita</i>	10	100	14	2	23	23.68	acak
<i>Cassidula vespertilionis</i>	17	289	51	5.625	88	23.68	mengelompok
<i>Littoraria sp.</i>	30	900	900	45	1290	23.68	mengelompok
<i>Cassidula nucleus</i>	1	1	1	0	14	23.68	acak

Tabel 23. Indeks Morisita Stasiun 3

JENIS GASTROPODA	Σx	$(\Sigma x)^2$	Σx^2	id	X^2 hitung	chi_square	Persebaran
<i>Neritina violacea</i>	39	1521	183	4.37247	142.1538	23.68	mengelompok
<i>Littoraria scabra</i>	15	225	45	6.428571	90	23.68	mengelompok
<i>Littoraria melanostoma</i>	66	4356	320	2.664336	122.1818	23.68	mengelompok
<i>Littoraria vespacea</i>	1	1	1	0	14	23.68	acak

LAMPIRAN 6.
DATA GASTROPODA

Tabel 24. Jumlah Gastropoda Stasiun 1

PLOT 100 m ²	Petak Contoh 1 m ²	Jenis Gastropoda	Jumlah (ind/m ²)
1	1	<i>Neritina violacea</i>	25
		<i>Littoraria melanostoma</i>	3
	2	<i>Neritina violacea</i>	14
		<i>Littoraria melanostoma</i>	4
		<i>Littoraria scabra</i>	2
	3	<i>Neritina violacea</i>	13
		<i>Littoraria melanostoma</i>	2
	4	<i>Neritina violacea</i>	22
	5	<i>Neritina violacea</i>	11
		<i>Littoraria melanostoma</i>	4
JUMLAH			100

PLOT 100 m ²	Petak Contoh 1 m ²	Jenis Gastropoda	Jumlah (ind)	
2	1	<i>Neritina violacea</i>	13	
		<i>Littoraria scabra</i>	2	
	2	<i>Neritina violacea</i>	18	
		<i>Littoraria melanostoma</i>	3	
	3	<i>Neritina violacea</i>	25	
		<i>Littoraria melanostoma</i>	5	
	4	<i>Neritina violacea</i>	34	
		<i>Littoraria melanostoma</i>	6	
	5	<i>Littoraria scabra</i>	2	
		<i>Neritina violacea</i>	14	
	5	<i>Littoraria melanostoma</i>	5	
		JUMLAH		

PLOT 100 m ²	Petak Contoh 1 m ²	Jenis Gastropoda	Jumlah (ind)	
3	1	<i>Neritina violacea</i>	27	
		<i>Littoraria melanostoma</i>	4	
		<i>Littoraria scabra</i>	2	
	2	<i>Neritina violacea</i>	22	
		<i>Telescopium telescopium</i>	3	
		<i>Littoraria melanostoma</i>	3	
	3	<i>Neritina violacea</i>	21	
		<i>Littoraria melanostoma</i>	6	
		<i>Littoraria scabra</i>	3	
	4		<i>Neritina violacea</i>	27
	5		<i>Neritina violacea</i>	26
			<i>Littoraria melanostoma</i>	4
			<i>Cassidula vespertiloni</i>	2
	JUMLAH			150

Tabel 25. Jumlah Gastropoda Stasiun 2

PLOT 100 m ²	Petak Contoh 1 m ²	Jenis Gastropoda	Jumlah (ind)
1	1	<i>Neritina violacea</i>	7
		<i>Littoraria melanostoma</i>	5
	2	<i>Littoraria melanostoma</i>	6
		<i>Neritina turrata</i>	1
		<i>Cassidula vespertilonis</i>	2
		<i>Neritina turrata</i>	2
		<i>Neritina violacea</i>	10
	3	<i>Neritina violacea</i>	5
		<i>Littoraria melanostoma</i>	6
		<i>Neritina turrata</i>	1
		<i>Cassidula vespertilonis</i>	2
	4	<i>Neritina violacea</i>	2
		<i>Littoraria melanostoma</i>	3
		<i>Neritina turrata</i>	1
		<i>Cassidula vespertilonis</i>	3
	5	<i>Neritina violacea</i>	8
		<i>Littoraria melanostoma</i>	5
JUMLAH			69

PLOT 100 m ²	Petak Contoh 1 m ²	Jenis Gastropoda	Jumlah (ind)
2	1	<i>Neritina violacea</i>	7
		<i>Littoraria melanostoma</i>	2
		<i>Neritina turruta</i>	1
	2	<i>Neritina violacea</i>	3
		<i>Littoraria scabra</i>	4
		<i>Littoraria melanostoma</i>	4
		<i>Littoraria sp.</i>	30
	3	<i>Neritina violacea</i>	13
		<i>Littoraria melanostoma</i>	2
		<i>Neritina turruta</i>	1
	4	<i>Cassidula vespertilionis</i>	5
		<i>Neritina violacea</i>	5
		<i>Littoraria scabra</i>	1
		<i>Littoraria melanostoma</i>	5
	5	<i>Cassidula vespertilionis</i>	2
		<i>Neritina violacea</i>	5
		<i>Littoraria scabra</i>	4
<i>Littoraria melanostoma</i>		5	
	<i>Cassidula vespertilionis</i>	1	
	<i>Cassidula nucleus</i>	1	
	JUMLAH	101	

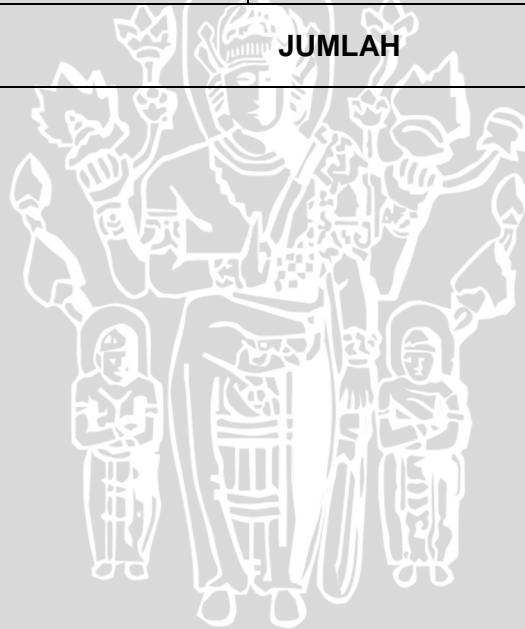
PLOT 100 m ²	Petak Contoh 1 m ²	Jenis Gastropoda	Jumlah (ind)
3	1	<i>Neritina violacea</i>	8
		<i>Neritina turruta</i>	2
	2	<i>Neritina violacea</i>	5
		<i>Littoraria scabra</i>	2
		<i>Littoraria melanostoma</i>	5
	3	<i>Neritina violacea</i>	4
		<i>Littoraria melanostoma</i>	2
		<i>Cassidula vespertilionis</i>	2
	4	<i>Neritina violacea</i>	6
		<i>Neritina turruta</i>	1
	5	<i>Littoraria melanostoma</i>	4
		<i>Littoraria scabra</i>	3
		<i>Neritina violacea</i>	7
		JUMLAH	51

Tabel 26. Jumlah Gastropoda Stasiun 3

PLOT 100 m ²	Petak Contoh 1 m ²	Jenis Gastropoda	Jumlah (ind)
1	1	<i>Littoraria melanostoma</i>	5
		<i>Neritina violacea</i>	1
		<i>Littoraria scabra</i>	1
	2	<i>Littoraria melanostoma</i>	7
		<i>Neritina violacea</i>	2
		<i>Littoraria scabra</i>	1
		<i>Littoraria vespacea</i>	1
	3	<i>Littoraria melanostoma</i>	4
		<i>Neritina violacea</i>	1
		<i>Littoraria scabra</i>	1
	4	<i>Littoraria melanostoma</i>	1
		<i>Littoraria melanostoma</i>	3
		<i>Neritina violacea</i>	2
	5	<i>Littoraria scabra</i>	2
		<i>Littoraria melanostoma</i>	4
<i>Neritina violacea</i>		3	
		<i>Littoraria scabra</i>	3
	JUMLAH		42

PLOT 100 m ²	Petak Contoh 1 m ²	Jenis Gastropoda	Jumlah (ind)
2	1	<i>Littoraria melanostoma</i>	2
	2	<i>Littoraria melanostoma</i>	2
		<i>Neritina violacea</i>	7
	3	<i>Littoraria melanostoma</i>	3
	4	<i>Littoraria melanostoma</i>	1
		<i>Neritina violacea</i>	2
	5	<i>Littoraria melanostoma</i>	1
		<i>Littoraria melanostoma</i>	2
		<i>Littoraria melanostoma</i>	2
	JUMLAH		22

PLOT 100 m ²	Petak Contoh 1 m ²	Jenis Gastropoda	Jumlah (ind)
3	1	<i>Littoraria melanostoma</i>	3
		<i>Neritina violacea</i>	4
		<i>Littoraria scabra</i>	5
	2	<i>Littoraria melanostoma</i>	10
		<i>Neritina violacea</i>	3
		<i>Littoraria melanostoma</i>	1
	3	<i>Littoraria melanostoma</i>	5
		<i>Neritina violacea</i>	1
		<i>Littoraria scabra</i>	2
	4	<i>Littoraria melanostoma</i>	4
		<i>Neritina violacea</i>	7
		<i>Littoraria melanostoma</i>	1
	5	<i>Littoraria melanostoma</i>	5
		<i>Neritina violacea</i>	6
	JUMLAH		



Lampiran 7.
Data Pasang Surut

13. ALUR PELAYARAN BARAT SURABAYA

07° 15' S - 112° 6' T Pos. 00° Neg. 180°

92

M E I 2012

Waktu : G.M.T. + 07.00

T	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	J
1	-7	-9	-9	-6	-1	5	10	14	14	12	6	0	-7	-12	-14	-13	-9	-4	3	8	10	10	7	1	1
2	-4	-9	-11	-10	-6	0	7	13	16	15	12	5	-3	-10	-15	-17	-14	-9	-1	6	11	13	12	7	2
3	0	-7	-12	-13	-11	-6	1	9	15	17	16	10	2	-7	-14	-15	-18	-14	-7	2	10	14	15	12	3
4	6	-2	-9	-14	-14	-11	-5	4	11	17	18	15	8	-1	-10	-17	-20	-18	-12	-4	6	13	17	16	4
5	12	4	-4	-11	-15	-15	-10	-2	6	13	17	17	13	5	-5	-13	-19	-20	-17	-9	0	9	16	18	5
6	16	10	2	-6	-10	-15	-14	-8	0	8	14	17	15	10	1	-8	-15	-19	-19	-14	-6	3	12	17	6
7	18	15	8	0	-8	-13	-15	-12	-6	1	9	14	15	13	7	-2	-10	-16	-18	-17	-11	-3	6	13	7
8	17	17	13	7	-1	-8	-13	-13	-10	-5	2	8	12	13	10	4	-4	-10	-15	-16	-14	-8	-1	7	8
9	13	16	16	12	5	-2	-8	-11	-12	-2	-4	2	7	10	10	7	2	-4	-10	-13	-14	-11	-6	1	9
10	8	13	15	14	10	5	-1	-7	-10	-10	-8	-4	1	6	8	8	5	1	-4	-8	-11	-11	-9	-5	10
11	1	7	11	13	13	10	5	-1	-5	-9	-10	-8	-5	-1	3	5	6	5	2	-2	-6	-9	-9	-8	11
12	-4	1	6	10	12	12	10	6	0	-6	-8	-10	-9	-7	-3	1	4	6	5	3	0	-4	-7	-8	12
13	-8	-5	0	5	9	12	13	11	6	1	-4	-9	-11	-8	-4	0	4	7	7	5	1	-3	-6	-13	13
14	-8	-8	-5	-1	4	9	12	13	11	7	1	-5	-10	-13	-12	-10	-5	1	6	8	9	7	2	-2	14
15	-7	-9	-9	-6	-1	10	13	14	11	6	-1	-7	-12	-14	-14	-10	-4	2	8	10	10	7	2	14	15
16	-3	-8	-10	-10	-6	-1	6	11	14	14	10	4	-3	-10	-14	-16	-14	-8	-2	5	10	12	11	7	16
17	1	-5	-9	-11	-10	-5	1	7	12	16	13	8	2	-6	-12	-16	-16	-12	-6	1	8	12	13	11	17
18	6	-1	-7	-11	-12	-9	-4	3	9	13	14	11	6	-2	-9	-14	-16	-15	-10	-2	5	11	14	14	18
19	10	4	-3	-9	-11	-1	-7	-1	5	11	13	13	8	2	-5	-12	-16	-16	-12	-6	1	8	13	15	19
20	12	7	1	-5	-10	-11	-10	-5	1	7	11	12	10	5	-2	-9	-14	-15	-14	-8	-2	6	11	14	20
21	14	11	5	-2	-7	-11	-11	-8	-2	3	8	11	10	7	1	-5	-11	-14	-14	-11	-5	2	8	13	21
22	14	13	8	2	-4	-8	-10	-9	-5	0	5	9	10	8	4	-2	-8	-12	-14	-12	-6	2	5	10	22
23	13	13	11	6	0	-5	-9	-9	-7	-3	1	5	8	8	5	1	-4	-9	-12	-12	-9	-5	1	7	23
24	11	13	12	9	4	-2	-6	-8	-8	-6	-2	2	5	7	6	3	4	2	-2	-5	-8	-9	-8	-5	24
25	8	11	12	11	7	2	-2	-6	-8	-7	-5	-2	1	4	5	4	2	-2	-5	-8	-9	-8	-5	-1	25
26	4	8	11	11	10	6	2	-2	-6	-7	-7	-5	-3	1	3	4	4	2	-1	-4	-7	-8	-7	-4	26
27	0	4	8	10	11	9	8	2	-2	-5	-8	-8	-7	-4	-1	2	4	4	3	0	-3	-5	-7	-7	27
28	-4	-1	3	7	10	11	10	7	2	-2	-6	-9	-10	-8	-5	-1	2	5	6	5	2	-1	-5	-7	28
29	-7	-6	-2	2	7	10	12	11	7	2	-3	-8	-11	-12	-10	-6	-1	4	7	8	7	4	0	-5	29
30	-8	-9	-7	-3	2	7	11	13	12	8	2	-5	-10	-13	-14	-11	-6	0	6	10	11	9	6	0	30
31	-6	-10	-11	-8	-4	2	8	13	14	12	7	0	-7	-13	-16	-16	-12	-5	2	9	13	14	11	5	31

JUNI 2012

T	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	J
1	-1	-8	-12	-12	-9	-4	3	10	14	16	12	6	-2	-10	-16	-18	-16	-11	-3	6	12	16	16	12	1
2	5	-3	-10	-14	-14	-10	-3	5	12	16	16	11	4	-5	-13	-18	-19	-16	-9	0	9	15	18	17	2
3	11	3	-5	-12	-15	-14	-9	-2	7	13	16	15	10	1	-7	-15	-19	-19	-14	-6	3	12	18	19	3
4	16	9	1	-8	-14	-16	-14	-8	0	8	14	16	13	7	-1	-10	-16	-19	-18	-12	-3	7	14	19	4
5	19	15	7	-1	-9	-14	-15	-12	-6	2	9	13	14	11	4	-4	-11	-17	-18	-15	-9	0	9	16	5
6	19	18	13	5	-3	-10	-14	-14	-11	-5	3	9	12	12	8	2	-5	-12	-16	-16	-12	-6	3	10	6
7	16	18	16	11	3	-4	-10	-13	-13	-9	-4	3	8	10	10	6	0	-6	-11	-14	-13	-9	-3	4	7
8	11	16	16	14	9	2	-4	-10	-12	-12	-8	-3	2	6	8	5	0	-5	-9	-11	-11	-7	-2	8	8
9	5	10	14	14	12	8	2	-4	-9	-11	-11	-8	-4	1	5	7	6	4	0	-4	-7	-9	-8	-5	9
10	-1	4	9	12	13	11	7	2	-4	-8	-10	-10	-8	-5	0	3	6	6	4	2	-2	-6	-7	-7	10
11	-5	-1	3	7	10	11	10	7	2	-3	-7	-10	-11	-9	-6	-1	3	6	7	6	3	0	-4	-6	11
12	-7	-5	-2	2	6	10	11	10	7	2	-3	-8	-11	-12	-10	-6	-1	3	7	8	7	5	1	-3	12
13	-6	-7	-6	-3	1	6	9	11	10	7	1	-4	-9	-12	-12	-10	0	5	8	10	9	5	1	13	
14	-4	-7	-6	-7	-3	1	6	10	11	10	6	0	-6	-11	-13	-13	-10	-5	2	7	11	12	10	5	14
15	0	-5	-6	-9	-7	-3	2	7	11	11	9	4	-2	-8	-13	-14	-13	-8	-2	5	10	13	13	9	15
16	4	-2	-7	-10	-10	-7	-2	4	8	11	11	7	2	-5	-11	-14	-14	-11	-6	1	8	13	14	13	16
17	8	2	-4	-9	-11	-10	-6	0	6	10	11	9	5	-1	-8	-13	-15	-13	-9	-2	5	11	15	15	17
18	11	6	-1	-7	-11	-11	-9	-4	2	7	10	10	7	2	-5	-10	-14	-14	-11	-6	2	9	14	15	18
19	14	9	3	-4	-9	-12	-11	-7	-2	4	9	10	9	5	-1	-8	-12	-14	-13	-8	2	6	12	15	19
20	16	12	7	0	-7	-11	-12	-10	-5	1	6	9	10	7	2	-4	-10	-13	-14	-11	-5	2	9	14	20
21	16	14	10	4	-3	-8	-11	-11	-8	-3	2	7	9	8	5	-1	-8	-11	-13	-12	-8	-2	6	11	21
22	15	15	13	8	1	-5	-10	-11	-10	-7	-2	3	7	8	7	3	-2	-7	-11	-12	-10	-6	1	7	22
23	12	14	14	11	5	-1	-3	-10	-11	-9	-5	-1	4	7	7	5	2	-3	-7	-10	-10	-6	-3	2	23
24	8	12	13	12	9	4	-2	-7	-10	-10	-9	-5	-1	3	6	6	5	1	-3	-6	-8	-9	-6	-2	24
25	3	7	11	12	11	8	3	-2	-7	-10	-10	-8	-5	-1	3	6	6	5	2	-1	-5	-7	-7	-6	25
26	-2	2	6	10	11	10	7	3	-2	-7	-10	-11	-9	-6	-2	2	6	7	6	4	1	-3	-6	-7	26
27	-6	-3	1	5	9	11	10	8	3	-2	-7	-11	-12	-11	-7	-2	3	7	9	6	2	-2	-6	27	
28	-8	-8	-5	-1	4	8	11	11	8	4	-2	-8	-12	-13	-12	-8	-2	4	9	11	11	8	4	-2	28
29	-7	-9	-9	-7	-2	1	9	12	12	9	3	-3	-10	-14	-15	-13	-8	-1	6	11	14	14	10	4	29
30	-3	-8	-12	-11	-8	-2	4	10	13	13	9	3	-5	-12	-16	-17	-14	-7	1	9	15	17	16	11	30

(Sumber: Dinas Hidro-Oseanografi TNI AL, 2012)

Lampiran 8.
Foto Kegiatan Penelitian



Gambar 26. Koordinasi Lokasi



Gambar 27. Persiapan Pemasangan



Gambar 28. Pengukuran Kualitas Air

