

**PENGARUH KERAPATAN MANGROVE TERHADAP KEPADATAN BIVALVIA DI
KAWASAN MANGROVE PESISIR PANTAI TAMBAK WEDI KECAMATAN
KENJERAN SURABAYA JAWA TIMUR**

**SKRIPSI
PROGRAM STUDI MANAJEMEN SUMBER DAYA PERAIRAN
JURUSAN MANAJEMEN SUMBER DAYA PERAIRAN**

Oleh :

WK KUSUMAWATI

NIM. 105080101111037



**FAKULTAS PERIKANAN DAN ILMU KELAUTAN
UNIVERSITAS BRAWIJAYA
MALANG
2016**

**PENGARUH KERAPATAN MANGROVE TERHADAP KEPADATAN BIVALVIA DI
KAWASAN MANGROVE PESISIR PANTAI TAMBAK WEDI KECAMATAN
KENJERAN SURABAYA JAWA TIMUR**

SKRIPSI

**PROGRAM STUDI MANAJEMEN SUMBER DAYA PERAIRAN
JURUSAN MANAJEMEN SUMBER DAYA PERAIRAN**

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

Oleh :

**WK KUSUMAWATI
NIM. 105080101111037**



**FAKULTAS PERIKANAN DAN ILMU KELAUTAN
UNIVERSITAS BRAWIJAYA
MALANG
2016**



SKRIPSI

PENGARUH KERAPATAN MANGROVE TERHADAP KEPADATAN BIVALVIA
DI KAWASAN MANGROVE PESISIR PANTAI TAMBAK WEDI KECAMATAN
KENJERAN SURABAYA JAWA TIMUR

Oleh :
WK KUSUMAWATI
NIM. 105080101111037

Telah dipertahankan di depan penguji
pada tanggal 5 Agustus 2016
dan dinyatakan telah memenuhi syarat

Menyetujui,

Dosen Penguji I

Dr. Yuni Kilawati, S. Pi., M. Si
NIP. 19730702 200510 2 001

Tanggal: 19 AUG 2016

Dosen Pembimbing I

Dr. Ir. Mohammad Mahmudi, MS
NIP. 19600505 198601 1 004

Tanggal: 19 AUG 2016

Dosen Penguji II

Dr. Asus Maizar S.H., S. Pi., MS
NIP. 19720529 200312 1 001

Tanggal: 19 AUG 2016

Dosen Pembimbing II

Dr. Ir. Umi Zakiyah, M.Si
NIP. 19610303 198602 2 001

Tanggal: 19 AUG 2016



Mengetahui,
Ketua Jurusan

(Dr. Ir. Arning Wilujeng E., MS)
NIP. 19620805 198603 2 001

Tanggal: 19 AUG 2016

PERNYATAAN ORISINALITAS

Dengan ini saya menyatakan bahwa dalam skripsi yang saya tulis ini benar-benar merupakan hasil karya saya sendiri, dan sepanjang pengetahuan saya 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, 5 Agustus 2016

Mahasiswa

WK KUSUMAWATI



RINGKASAN

WK. KUSUMAWATI. Penelitian Skripsi tentang Pengaruh Kerapatan Mangrove Terhadap Kepadatan Bivalvia di Kawasan Mangrove Pesisir Pantai Tambak Wedi Kecamatan Kenjeran Surabaya Jawa Timur (di bawah bimbingan **Dr. Ir. Mohammad Mahmudi, MS** dan **Dr. Ir. Umi Zakiyah, M. Si**).

Mangrove merupakan ekosistem yang menunjang kegiatan perikanan karena menyediakan perlindungan dan makanan berupa bahan-bahan organik yang masuk ke dalam rantai makanan. Hal ini sangat penting dalam siklus hidup berbagai jenis ikan, udang dan moluska. Salah satu biota yang melimpah pada habitat mangrove adalah bivalvia. Pesisir pantai Tambak Wedi terletak di sebelah timur laut Surabaya yaitu pada Kecamatan Kenjeran. Penggunaan area mangrove untuk berbagai kepentingan ini tentu akan mempengaruhi kerapatan mangrove dan biota yang ada di dalamnya termasuk bivalvia. Banyak anggapan apabila semakin tinggi kerapatan mangrove maka kepadatan bivalvia akan semakin tinggi pula. Hal ini disebabkan karena perbedaan kerapatan mangrove berpengaruh terhadap jumlah makanan dari bivalvia yang berupa serasah dari guguran daun, ranting dan cabang dari mangrove.

Tujuan dari penelitian ini adalah untuk menganalisis pengaruh kerapatan mangrove terhadap kepadatan bivalvia di Tambak Wedi. Kegiatan penelitian ini dilakukan di kawasan mangrove pesisir Pantai Tambak Wedi Kecamatan Kenjeran Kota Surabaya dan Laboratorium Kimia Tanah Fakultas Pertanian Universitas Brawijaya Malang. Pelaksanaan kegiatan ini dimulai pada bulan Maret 2014 selama empat minggu.

Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode deskriptif dengan materi penelitian meliputi kerapatan mangrove, kepadatan bivalvia, dan kualitas lingkungan yang meliputi kualitas air (suhu, salinitas, pH air, oksigen terlarut, pasang surut) serta substrat (pH tanah, bahan organik tanah, tekstur tanah). Data kerapatan mangrove diambil dengan metode transek kuadrat berukuran 10 x 10 m², 5 x 5 m², dan 1 x 1 m². Data kepadatan bivalvia diambil dengan metode transek berukuran 1 x 1 m². Pengambilan sampel bivalvia dilakukan sebanyak tiga kali pengulangan. Pengaruh kerapatan mangrove terhadap kepadatan bivalvia dianalisis menggunakan uji Kruskal-Wallis dan uji perbandingan berganda.

Hasil analisis kerapatan mangrove menunjukkan bahwa kerapatan mangrove total (pohon, belta, dan semai) tertinggi berada pada stasiun 3 sebanyak 161.175 ind/Ha, diikuti stasiun 2 sebanyak 83.750 ind/Ha, dan yang terendah adalah stasiun 1 sebanyak 11.960 ind/Ha. Mangrove yang ditemukan di pesisir Tambak Wedi terdiri dari 4 spesies yaitu *Avicennia marina*, *Avicennia alba*, *Rhizophora mucronata*, dan *Sonneratia alba*. Hasil analisis kepadatan bivalvia menunjukkan bahwa kepadatan bivalvia tertinggi berada pada stasiun 2 sebanyak 104 ind/m², diikuti stasiun 1 sebanyak 68 ind/m², dan yang terendah berada pada stasiun 3 sebanyak 62 ind/m². Bivalvia yang ditemukan terdiri dari 6 spesies yaitu *Polymesoda expansa*, *Musculista senhousia*, *Austrovenus stutchburyi*, *Pharella javanica*, *Marcia hiantina* dan *Anadara granosa*.

Kualitas air dan substrat pada kawasan mangrove Tambak Wedi masih baik untuk kehidupan bivalvia, kecuali pada parameter salinitas dan oksigen terlarut yaitu suhu berkisar 27,2 - 33,5⁰C, salinitas berkisar 4 - 28 ppt, oksigen terlarut berkisar 3,0 – 7,1 mg/l dan pH air

berkisar 6,4 - 9,04. Tipe pasang surut yaitu campuran condong harian ganda. Tekstur tanah pada stasiun 1 yaitu liat, stasiun 2 yaitu lempung berpasir, dan stasiun 3 yaitu liat berdebu dengan pH tanah berkisar 6,4 - 7,4 dan bahan organik tanah berkisar 1,01 - 10,42%.

Hasil analisis Kruskal-Wallis dan uji perbandingan berganda menunjukkan bahwa kerapatan mangrove stasiun 2 paling mempengaruhi kepadatan bivalvia di Tambak Wedi. Mangrove stasiun 2 yang rapat pada famili Avicenniaceae juga memproduksi serasah mangrove paling banyak dari famili Avicenniaceae. Mangrove Avicenniaceae merupakan mangrove yang paling cepat terdekomposisi. Kondisi lingkungan (suhu, pH, oksigen terlarut, dan salinitas) stasiun 2 merupakan yang paling optimal untuk mempercepat proses dekomposisi. Kerapatan mangrove mempengaruhi kepadatan bivalvia jika dikaitkan dengan pemenuhan makanan untuk bivalvia. Makanan bivalvia bisa terpenuhi jika mangrove yang rapat merupakan dari jenis mangrove yang menghasilkan serasah paling banyak dari jenis mangrove yang paling cepat terdekomposisi dan didukung oleh kondisi lingkungan yang optimal untuk proses dekomposisi serasah mangrove tersebut. Apabila serasah banyak dan terdekomposisi dengan cepat maka bahan organik sebagai makanan dari bivalvia akan lebih banyak tersedia sehingga kepadatan bivalvia juga meningkat.

Berdasarkan hasil penelitian dapat disimpulkan bahwa kepadatan bivalvia pada kawasan mangrove Tambak Wedi dipengaruhi oleh kerapatan mangrove. Saran yang dapat diberikan untuk meningkatkan kepadatan bivalvia mangrove adalah dengan cara menjaga kondisi lingkungan mangrove tersebut melalui penanaman mangrove, pembersihan dari sampah dan pembentukan badan pengawas kawasan mangrove. Penyuluhan juga perlu dilakukan agar warga sekitar tidak membuang sampah pada kawasan mangrove Tambak Wedi.



KATA PENGANTAR

Puji syukur kehadiran Allah SWT atas segala limpahan rahmat, taufik serta hidayah-Nya, sehingga laporan penelitian Skripsi yang berjudul **“Pengaruh Kerapatan Mangrove Terhadap Kepadatan Bivalvia di Kawasan Mangrove Pesisir Pantai Tambak Wedi Kecamatan Kenjeran Surabaya Jawa Timur”** ini selesai disusun. Hanya dengan bimbingan, karunia dan ridho Allah semata penulis diberi kekuatan dan kemampuan untuk menyelesaikan tugas akhir ini. Ketaqwaan manusia dicerminkan dalam amal perbuatan dan ibadahnya, oleh karena itu menyelesaikan tugas adalah termasuk mengerjakan ibadah yang merupakan salah satu wujud ketaqwaan kepada Tuhan Yang Maha Esa. Selesaiannya laporan Skripsi ini sebagai syarat dalam menempuh kuliah jenjang S1 (Strata 1) dari Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan, Universitas Brawijaya, Malang. Semoga Allah meridhoi, Amin.

Penulis sadar sepenuhnya, bahwa laporan penelitian Skripsi ini masih banyak kekurangan-kekurangan dan belum mendekati sempurna, karena tidak ada manusia di dunia ini yang sempurna. Kesempurnaan hanyalah milik Allah SWT semata. Semoga laporan penelitian Skripsi ini bermanfaat bagi para pembaca, khususnya mahasiswa yang membutuhkan informasi, para praktisi, dan pihak-pihak lain yang berkepentingan.

Malang, 18 Mei 2016

Penulis

DAFTAR ISI

| | |
|---|-----------|
| RINGKASAN | i |
| KATA PENGANTAR | iii |
| DAFTAR ISI | iv |
| DAFTAR TABEL | vi |
| DAFTAR GAMBAR | vii |
| DAFTAR LAMPIRAN | viii |
| I. PENDAHULUAN | 1 |
| 1.1 Latar Belakang | 1 |
| 1.2 Perumusan Masalah | 5 |
| 1.3 Tujuan | 5 |
| 1.4 Kegunaan | 6 |
| 1.5 Tempat, Waktu, Jadwal Pelaksanaan | 7 |
| II. TINJAUAN PUSTAKA | 8 |
| 2.1 Ekosistem Mangrove | 8 |
| 2.2 Fungsi Ekosistem Mangrove | 10 |
| 2.3 Biologi Bivalvia | 12 |
| 2.3.1 Klasifikasi dan Morfologi | 12 |
| 2.3.2 Jenis Bivalvia | 13 |
| 2.3.3 Pernafasan | 14 |
| 2.3.4 Kebiasaan Makan | 15 |
| 2.4 Asosiasi Bivalvia dengan Mangrove | 15 |
| 2.5 Parameter Lingkungan yang Mempengaruhi Bivalvia | 18 |
| 2.5.1 Suhu | 18 |
| 2.5.2 Salinitas | 18 |
| 2.5.3 Derajat Keasaman | 19 |
| 2.5.4 Oksigen Terlarut | 19 |
| 2.5.5 Substrat | 20 |
| 2.5.6 Pasang Surut | 21 |
| III. MATERI DAN METODE PENELITIAN | 23 |
| 3.1 Materi Penelitian | 23 |
| 3.2 Metode Penelitian | 23 |
| 3.3 Metode Pengambilan Data | 23 |

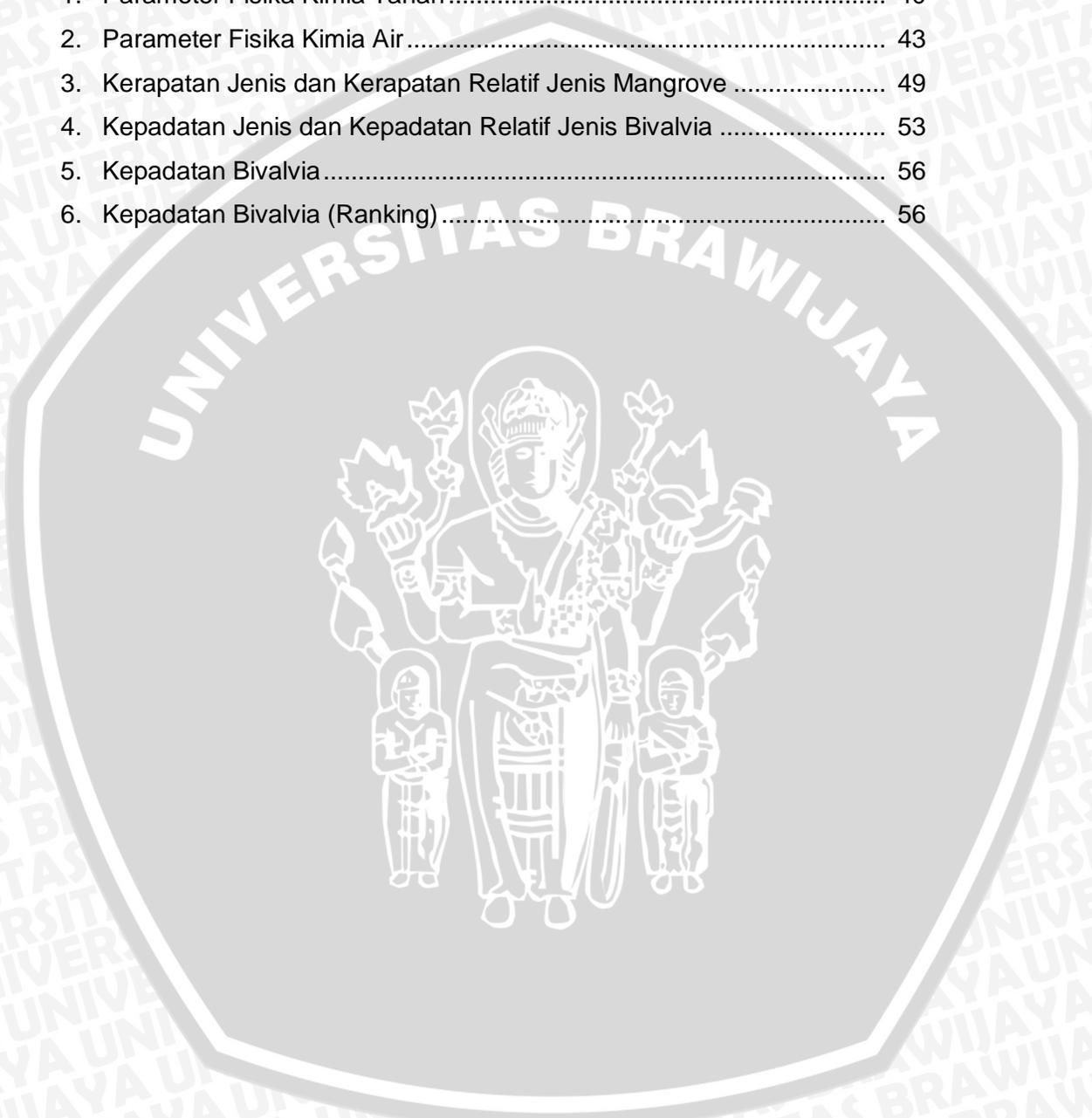
| | | |
|-------|---|----|
| 3.4 | Jenis Data..... | 23 |
| 3.4.1 | Data Primer | 24 |
| 3.4.2 | Data Sekunder | 24 |
| 3.5 | Penetapan Lokasi Pengambilan Sampel..... | 25 |
| 3.6 | Alat dan Bahan..... | 25 |
| 3.7 | Teknik Pengambilan Sampel..... | 26 |
| 3.7.1 | Mangrove | 26 |
| 3.7.2 | Bivalvia | 26 |
| 3.7.3 | Air | 27 |
| 3.7.4 | Substrat | 27 |
| 3.8 | Parameter Kualitas Lingkungan..... | 27 |
| 3.8.1 | Kualitas Air | 27 |
| 3.8.2 | Substrat | 29 |
| 3.9 | Analisa Data | 32 |
| 3.9.1 | Mangrove | 32 |
| 3.9.2 | Bivalvia | 32 |
| 3.9.3 | Pengaruh Kerapatan Mangrove Terhadap Bivalvia | 33 |
| IV. | HASIL DAN PEMBAHASAN | 36 |
| 4.1 | Keadaan Umum Lokasi Penelitian..... | 36 |
| 4.2 | Deskripsi Stasiun Pengamatan..... | 37 |
| 4.2.1 | Stasiun 1 | 37 |
| 4.2.2 | Stasiun 2 | 38 |
| 4.2.3 | Stasiun 3 | 39 |
| 4.3 | Parameter Fisika Kimia Tanah..... | 40 |
| 4.3.1 | Parameter Fisika | 41 |
| 4.3.2 | Parameter Kimia | 42 |
| 4.4 | Parameter Fisika Kimia Air..... | 43 |
| 4.4.1 | Parameter Fisika | 44 |
| 4.4.2 | Parameter Kimia | 46 |
| 4.5 | Analisa Mangrove..... | 48 |
| 4.5.1 | Komposisi Mangrove | 49 |
| 4.5.2 | Kerapatan Mangrove | 50 |
| 4.6 | Analisa Bivalvia | 53 |
| 4.6.1 | Komposisi Bivalvia..... | 53 |
| 4.6.2 | Kepadatan Bivalvia | 54 |
| 4.6.3 | Kepadatan Relatif Bivalvia | 54 |
| 4.7 | Pengaruh Kerapatan Mangrove Terhadap Bivalvia | 55 |
| V. | KESIMPULAN DAN SARAN | 60 |

| | |
|---------------------|----|
| 5.1 Kesimpulan..... | 60 |
| 5.2 Saran..... | 60 |
| DAFTAR PUSTAKA..... | 61 |
| LAMPIRAN..... | 65 |



DAFTAR TABEL

| Tabel | Halaman |
|--|---------|
| 1. Parameter Fisika Kimia Tanah..... | 40 |
| 2. Parameter Fisika Kimia Air..... | 43 |
| 3. Kerapatan Jenis dan Kerapatan Relatif Jenis Mangrove..... | 49 |
| 4. Kepadatan Jenis dan Kepadatan Relatif Jenis Bivalvia..... | 53 |
| 5. Kepadatan Bivalvia..... | 56 |
| 6. Kepadatan Bivalvia (Ranking)..... | 56 |



DAFTAR GAMBAR

| Gambar | Halaman |
|--|---------|
| 1. Zonasi Mangrove..... | 7 |
| 2. Morfologi Bivalvia..... | 11 |
| 3. Rantai Makanan Hutan Mangrove..... | 16 |
| 4. Stasiun 1..... | 37 |
| 5. Stasiun 2..... | 38 |
| 6. Stasiun 3..... | 39 |
| 7. Segitiga Tekstur Tanah..... | 40 |
| 8. Bivalvia Pada Subtrat Saat Surut..... | 45 |
| 9. Propagul Rhizophoraceae..... | 52 |



DAFTAR LAMPIRAN

| Lampiran | Halaman |
|--|---------|
| 1. Alat dan Bahan Penelitian | 65 |
| 2. Peta Kelurahan Tambak Wedi | 66 |
| 3. Peta Lokasi Penelitian Skripsi | 67 |
| 4. Denah Pengambilan Sampel | 68 |
| 5. Mangrove yang Ditemukan | 69 |
| 6. Bivalvia yang Ditemukan | 70 |
| 7. Perhitungan Data Mangrove | 73 |
| 8. Perhitungan Data Bivalvia | 75 |
| 9. Analisa Pengaruh Kerapatan Mangrove Terhadap Bivalvia | 77 |
| 10. Data Pasang Surut Perairan Tambak Wedi | 81 |
| 11. Foto Kegiatan Lapang | 82 |



UCAPAN TERIMA KASIH

Ucapan terima kasih tidak lupa penulis persembahkan kepada pihak-pihak yang telah ikut serta dalam penyelesaian Laporan Skripsi ini, diantaranya adalah sebagai berikut :

1. Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan Universitas Brawijaya sebagai tempat penulis menempuh pendidikan jenjang S1 (Strata 1).
2. Dr. Ir. Mohammad Mahmudi, MS sebagai pembimbing pertama yang telah memberikan bimbingan dan arahan baik dalam penulisan laporan maupun dalam moral sehingga penulis dapat menjadikannya inspirasi untuk menjadi individu yang terpelajar dan bermoral.
3. Dr. Ir. Umi Zakiyah, M. Si sebagai pembimbing kedua, yang dengan kebaikan hati beliau dan kesabaran yang luar biasa membimbing penulis dengan selalu menyediakan waktu di tengah kesibukannya, sehingga penulis menjadikannya sebagai pemicu semangat untuk menyelesaikan laporan ini.
4. Kedua orang tua yang senantiasa mendo'akan serta memberikan dukungan baik berupa moral maupun materi.
5. Mas Dika, mbak Nisa, Atnia, Puput, Rofiun, Imam, Rizky, Dito, Ali, Catur, Laily, Deni, Rifan, Marsha, Andik dan Muklis sebagai rekan penelitian yang telah membantu dan senantiasa memberi semangat mulai penyusunan proposal hingga akhir ujian skripsi.
6. Teman-teman Ultras MSP 2010 sebagai teman seperjuangan selama perkuliahan yang senantiasa memberikan dukungan dan semangat penulis dalam menyelesaikan laporan ini.

Malang, 18 Agustus 2014

Wk Kusumawati

1. PENDAHULUAN

1.1 Latar belakang

Indonesia merupakan negara yang mempunyai luas hutan mangrove terluas didunia dengan keanekaragaman hayati terbesar dan struktur paling bervariasi di dunia. Perairan pesisir pantai merupakan perairan yang mempunyai nilai sumberdaya hayati yang tinggi. Pertumbuhan penduduk dan kegiatan pembangunan akan memberikan pengaruh dan dampak pada lingkungan sekitarnya. Apabila pembangunan direncanakan dengan baik maka akan berakibat penurunan kualitas perairan, karena akan terjadi salah satunya berupa penumpukan zat-zat hara yang dibawa aliran sungai ke muara dan kemudian terakumulasi di pantai (Munandar, 2014).

Berdasarkan data Direktorat Jendral Rehabilitasi Lahan dan Perhutanan Sosial (2001); Gunarto (2004); Sopana *et al.*, (2013), menyatakan luas hutan Mangrove di Indonesia pada tahun 1999 diperkirakan mencapai 8,60 juta hektar akan tetapi sekitar 5,30 juta hektar dalam keadaan rusak. Sedangkan data luas hutan Mangrove di Indonesia pada tahun 2004 hanya mencapai 3.062.300 ha atau 19% dari luas hutan Mangrove di dunia dan merupakan terbesar di dunia melebihi Australia (10%) dan Brazil (7%).

Salah satu peran penting dari pohon mangrove adalah luruhan daun yang gugur (serasah). Sedimen yang ada di sekitar vegetasi mangrove kemudian bercampur dengan serasah yang berguguran. Unsur hara berupa bahan organik akan terdeposit dalam sedimen dan akan terdistribusi oleh faktor lingkungan. Kondisi tersebut menjadikan hutan mangrove sebagai penyumbang nutrien ke ekosistem lain yang ada di sekitarnya. Unsur-unsur hara esensial merupakan hal yang mutlak

dibutuhkan oleh suatu organisme seperti N dan P karena tidak dapat digantikan oleh unsur lain. Nitrat (NO_3) dan fosfat (PO_4) merupakan nutrisi utama yang menentukan kestabilan pertumbuhan vegetasi (Hartoko *et. al.*, 2013).

Berdasarkan hasil survey Dinas Pertanian Surabaya pada tahun 2010, mangrove di daerah Surabaya dimanfaatkan sebagai area tambak, perlindungan pantai dan sungai. Kawasan mangrove yang dimanfaatkan sebagai daerah tambak memiliki luasan yang lebih besar dibandingkan dengan daerah pantai dan sungai. Pesisir pantai Tambak Wedi terletak di sebelah timur laut Surabaya yaitu pada Kecamatan Kenjeran. Wilayah ini digunakan untuk berbagai kepentingan seperti wisata bahari, area penangkapan, budidaya perikanan, alur pelayaran dan kapal nelayan. Pesisir pantai Tambak Wedi ini memiliki kawasan mangrove yang sebagian wilayahnya digunakan untuk pembangunan jembatan Suramadu. Berbagai penggunaan lahan mangrove ini tentu menyebabkan perbedaan kerapatan mangrove. Berdasarkan data survey Badan Lingkungan Hidup Surabaya (2011), mangrove di daerah Tambak Wedi berada pada level rusak sampai jarang yang mempunyai kerapatan <1000 pohon/Ha.

Keanekaragaman dan kelimpahan makrofauna (ikan, udang, dan moluska) dapat dijadikan indikator biologis yang mencerminkan perubahan habitat di ekosistem mangrove karena mangrove dan bivalvia saling berhubungan. Hasil penelitian Irma dan Sofyatuddin (2012) di Aceh Besar dan Banda Aceh menunjukkan bahwa kelimpahan bivalvia meningkat dengan bertambahnya usia vegetasi mangrove. Perbedaan kerapatan mangrove juga mempengaruhi kepadatan dari bivalvia seperti pada penelitian Susiana (2011) bahwa hubungan antara kerapatan jenis mangrove terhadap kepadatan individu bivalvia pada mangrove alami di Estuari Perancak Bali menunjukkan hubungan yang berbanding lurus. Hal

ini berarti bahwa peningkatan kerapatan jenis mangrove mengakibatkan peningkatan kepadatan bivalvia. Ekosistem mangrove sangat produktif karena dapat mengumpulkan sejumlah besar seresah dalam bentuk daun jatuh, cabang, dan puing-puing lainnya. Bagian dari seresah digunakan oleh berbagai hewan akuatik dan terakumulasi dalam rantai makanan (Nazim, 2013). Rantai makanan ekologi yang khas dapat menggambarkan konsep urutan-urutan transformasi kualitas energi (Odum 1971).

Kepiting membantu mencabik-cabik seresah yang akan mempermudah pengurai dalam aktivitasnya. Hasil peluluhan ini akan dimanfaatkan oleh mikroba itu sendiri, tetapi yang paling penting adalah merupakan umpan balik ke tumbuhan sendiri (mangrove). Invertebrata marine deposit feeder menggali lubang pada sedimen yang lunak dan memakan beberapa bagian dari sedimen, mencerna dan mengasimilasi beberapa bahan organik hidup dan tidak hidup dalam suatu proses. Lubang dan aktivitas memakan mengubah fabrik sedimen, dan pada gilirannya akan mengubah lingkungan untuk deposit feeder itu sendiri tetapi juga organisme mikrobial dan untuk spesies benthik yang lain (Hamidy, 2010).

Menurut Carpenter & Niem (1998) yang mengemukakan bahwa umumnya Bivalvia adalah pemangsa plankton atau material organik yang tersuspensi dari air media dimana ia hidup (*suspension feeder*), pemangsa makanan yang berasal di dasar (*deposit feeder*). Menurut Subiyanto *et al.*, (2013) menjelaskan bahwa sedimen dasar perairan mempunyai peranan penting bagi kehidupan Gastropoda dan Bivalvia. Umumnya gastropoda dan bivalvia hidup pada sedimen untuk menentukan pola hidup, ketiadaan dan tipe organisme. Ukuran sangat berpengaruh dalam menentukan kemampuan sedimen tersebut menahan sirkulasi air.

Kelompok bivalvia sebagai organisme secara umum dijumpai di perairan laut terutama daerah pesisir pantai atau daerah intertidal. Diperkirakan terdapat sekitar 1000 jenis bivalvia yang hidup di perairan Indonesia. Banyak jenis bivalvia yang memiliki arti ekonomis yaitu sumber makanan seperti *Anadara granosa* (Kerang Darah), *Anadara antiquatte* (Kerang Bulu), *Mytilus viridis* (Kerang Hijau), *Crassostrea cucullata* (Tiram Bakau), sebagai perhiasan dan lainnya (Nontji, 1993; Sitorus, 2008).

Keberadaan hewan bentos pada suatu perairan, sangat dipengaruhi oleh berbagai faktor lingkungan, baik biotik maupun abiotik. Faktor biotik yang berpengaruh diantaranya adalah produsen, yang merupakan salah satu sumber makanan bagi hewan bentos dan interaksi spesies serta pola siklus hidup dari masing-masing spesies dalam komunitas. Adapun faktor abiotik adalah fisika-kimia air yang diantaranya: suhu, arus, oksigen terlarut (DO), kebutuhan oksigen biologi (BOD) dan kimia (COD), serta kandungan nitrogen (N), kedalaman air, dan substrat dasar (Syamsurisal, 2011).

Selain itu menurut Doddy (1998); Akhrianti *et al.* (2014) menyatakan bahwa beberapa faktor yang membatasi distribusi dan kepadatan jenis bivalvia di alam dapat dikategorikan ke dalam dua faktor yaitu faktor alam berupa sifat genetik dan tingkah laku ataupun kecenderungan suatu biota untuk memilih tipe habitat yang disenangi serta faktor dari luar yakni segala sesuatu yang berhubungan dengan interaksi biota dengan lingkungannya, oleh karena itu distribusi serta kepadatan bivalvia di alam dapat dijadikan indikasi cocok tidaknya suatu habitat terhadap biota tertentu. Selain itu faktor ketersediaan makanan (fitoplankton, zooplankton, zat organik tersuspensi) juga ikut berpengaruh dalam menunjang keberlangsungan hidup serta pertumbuhan bivalvia (Dame, 1996; Akhrianti *et al.*, 2014).

Menurut Nurfakih *et al.*, (2013) yang menyatakan bahwa studi kandungan bahan organik sedimen berperan penting dalam pendugaan populasi dan kepadatan bivalvia, sekaligus memberikan gambaran mengenai kondisi lingkungan perairan pada tingkat tropik yang lebih tinggi. Oleh karena itu perlu dilakukannya kajian secara ekologis terhadap kelimpahan kerang dan jumlah kandungan bahan organik yang ada di sekitar perairan tersebut.

Kelurahan Tambak Wedi, Kecamatan Kenjeran merupakan wilayah Pamurbaya yang memiliki berbagai macam kegiatan di sekitar pantai. Dalam Rencana Detail Tata Ruang dan Kota (RDTRK) di wilayah pesisir Surabaya, wilayah ini termasuk dalam Pusat Unit Pengembangan. Dalam rencana tersebut disebutkan bahwa Unit Distrik Tambak Wedi di sekitar Simpang Susun Jembatan Suramadu difungsikan sebagai kegiatan perdagangan dan jasa, pariwisata, kawasan komersial, dan pemukiman (Bappeko Surabaya, 2012; BLH, 2012). Hal ini tentunya akan memberi dampak terhadap kelestarian ekosistem dan keanekaragaman jenis mangrove di sekitar pantai.

Meninjau hasil identifikasi komunitas mangrove yang dilakukan Susanto *et al.* (2013) di sekitar jembatan Suramadu sisi Surabaya, didapatkan jenis mangrove dengan dominasi paling besar adalah famili *Avicenniaceae*, disusul dengan famili *Rhizophoraceae* dan *Meliaceae*. Namun sampai saat ini informasi mengenai kandungan bahan organik sedimen, komunitas dan kepadatan bivalvia di wilayah Kelurahan Tambak Wedi, Kecamatan Kenjeran, Kota Surabaya belum pernah didapatkan. Sehingga dengan demikian penelitian ini akan dilakukan perhitungan kerapatan mangrove dan kelimpahan Bivalvia yang ada di wilayah tersebut.

1.2 Rumusan masalah

Banyak anggapan apabila semakin tinggi kerapatan mangrove maka kepadatan bivalvia akan semakin tinggi pula. Hal ini disebabkan karena perbedaan kerapatan mangrove berpengaruh terhadap jumlah makanan dari bivalvia yang berupa serasah dari guguran daun, ranting dan cabang dari mangrove. Bivalvia dalam ekosistem mangrove berperan penting dalam proses dekomposisi serasah dan mineralisasi materi organik terutama yang bersifat herbivor dan detritivor. Jadi bivalvia berkedudukan sebagai dekomposer awal yang bekerja dengan cara mencacah-cacah serasah menjadi bagian-bagian kecil kemudian akan dilanjutkan oleh organisme yang lebih kecil yaitu mikroorganisme. Proses penghancuran serasah ini penting untuk penyediaan bahan organik bagi ikan, udang, kepiting uca dan organisme detritivor lainnya. Kehadiran dari bivalvia ini harus tetap ada sehingga perlu dijaga kondisi lingkungan bagi bivalvia mangrove, yang meliputi ketersediaan serasah mangrove, kualitas air (suhu, salinitas, derajat keasaman, oksigen terlarut, dan pasang surut) serta kualitas substrat (derajat keasaman, bahan organik, dan tekstur tanah). Berdasarkan identifikasi masalah tersebut dapat dirumuskan permasalahan yaitu apakah kerapatan mangrove berpengaruh terhadap kepadatan bivalvia di kawasan mangrove Pantai Tambak Wedi?

1.3 Tujuan

Tujuan dari penelitian ini adalah sebagai berikut :

- 1) Menganalisis kerapatan mangrove Pantai Tambak Wedi.
- 2) Menganalisis kepadatan bivalvia yang ada di kawasan mangrove Pantai Tambak Wedi.

- 3) Menganalisis pengaruh kerapatan mangrove terhadap kepadatan bivalvia di kawasan mangrove Pantai Tambak Wedi.

1.4 Kegunaan

Kegunaan dari penelitian ini adalah sebagai berikut :

1. Bagi mahasiswa dapat menambah wawasan, informasi dan pengetahuan serta keterampilan dalam menganalisis dan memperkirakan hubungan kandungan bahan organik sedimen terhadap kelimpahan Bivalvia di area ekosistem Mangrove kelurahan Tambak Wedi, kecamatan Kenjeran, Surabaya
2. Bagi perguruan tinggi dapat dijadikan bahan referensi dalam melakukan penelitian ilmiah lanjutan untuk menerapkan pengelolaan sumberdaya pesisir terutama ekosistem mangrove sehingga turut membantu pembangunan dan pengembangan di sektor perikanan dan kelautan
3. Bagi masyarakat, dapat dijadikan sumber informasi tentang besarnya kontribusi ekosistem mangrove dalam mendukung kesuburan perairan dan kelangsungan hidup biota laut. Sehingga timbul upaya untuk memperbaiki dan mempertahankan ekosistem perairan pesisir guna memberikan manfaat lanjutan.
4. Bagi pemerintah, dapat dijadikan bahan masukan informasi untuk mengambil keputusan dan menentukan kebijakan dalam perencanaan pembangunan serta pelestarian sumber daya pesisir

1.5 Tempat, Waktu, Jadwal Pelaksanaan

Penelitian ini dilaksanakan di kawasan mangrove pesisir Pantai Tambak Wedi Kecamatan Kenjeran Surabaya dan Laboratorium Kimia Tanah Fakultas Pertanian Universitas Brawijaya Malang pada bulan Maret 2014.

2. TINJAUAN PUSTAKA

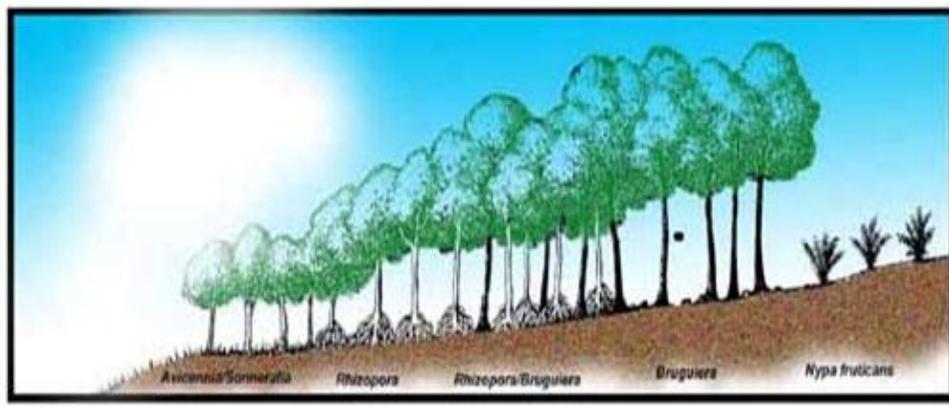
2.1 Ekosistem Mangrove

Berdasarkan Surat Keputusan Dirjen Kehutanan No.60/Kpts/Dj/I/1978, hutan mangrove dikatakan sebagai hutan yang terdapat di sepanjang pantai atau muara sungai dan dipengaruhi oleh pasang surut air laut, yakni tergenang pada waktu pasang dan bebas genangan pada waktu surut. Mangrove didefinisikan sebagai formasi tumbuhan daerah litoral yang khas di pantai daerah tropis dan sub tropis yang terlindung, terutama tumbuh pada tanah lumpur aluvial di daerah pantai dan muara sungai yang dipengaruhi pasang surut air laut, dan terdiri atas jenis-jenis pohon *Avicennia*, *Sonneratia*, *Rhizophora*, *Bruguiera*, *Ceriops*, *Lumnitzera*, *Excoecaria*, *Xylocarpus*, *Aegiceras*, *Scyphyphora* dan *Nypa* (Noor *et al.*, 2006). Mangrove terdapat di pantai yang rendah, tenang, berlumpur, dan sedikit berpasir (Arief, 2003).

Mangrove tumbuh optimal di wilayah pesisir yang memiliki muara sungai besar dan delta yang aliran airnya banyak mengandung lumpur. Sedangkan di wilayah pesisir yang tidak bermuara sungai, pertumbuhan vegetasi mangrove tidak optimal. Mangrove tidak atau sulit tumbuh di wilayah pesisir yang terjal dan berombak besar dengan arus pasang surut kuat, karena kondisi ini tidak memungkinkan terjadinya pengendapan lumpur yang diperlukan sebagai substrat bagi pertumbuhannya (Dahuri, 2003).

Menurut Bengen (2000), vegetasi mangrove cenderung tumbuh dalam zona-zona tertentu yang dapat dilihat pada (Gambar 1) dan berkaitan erat dengan tipe tanah dan keadaan pasang surut yaitu :

- a) Daerah yang paling dekat dengan laut, substrat agak berpasir, sering ditumbuhi oleh *Avicennia* spp. Pada zona ini biasa berasosiasi *Sonneratia* spp. yang dominan tumbuh pada lumpur yang kaya bahan organik.
- b) Lebih ke arah darat umumnya didominasi oleh *Rhizophora* spp. yang juga dijumpai *Bruguiera* spp dan *Xylocarpus* spp.
- c) Zona berikutnya didominasi oleh *Bruguiera* spp.
- d) Zona transisi antar hutan mangrove dengan hutan daratan biasa ditumbuhi oleh *Nypa fruticans* dan beberapa spesies palem lainnya.



Gambar 1. Zonasi Mangrove (Noor dkk., 2006)

Mangrove memiliki kemampuan adaptasi terhadap kondisi pasang surut yang ekstrim, salinitas tinggi, tanah berlumpur dan anaerobik, angin kencang dan suhu tinggi. Adaptasi ini bisa berupa adaptasi akar udara yang memungkinkan akar utama untuk menghirup udara, mampu melawan kekuatan angin dan tanah berawa, mempunyai mekanisme untuk mengatasi salinitas yang tinggi. Adaptasi ini berbeda menurut taksa dan fisika kimia habitat. Akar mangrove memiliki lentisel yang dapat ditutup atau dibuka sesuai dengan kondisi lingkungan. Mangrove secara fisiologis toleran terhadap salinitas tinggi dan memiliki mekanisme khusus (misalnya ultrafilter yang mengecualikan garam saat mengekstrak air dari tanah). Mangrove tidak

pernah menyerap garam selama penyerapan air. *Avicennia* sp., *Acanthus* sp., dan *Aegiceras* sp. mengekskresikan kelebihan garam ini melalui kelenjar garam khusus dalam daun mereka sedangkan *Lumnitzera* sp. dan *Excoecaria* sp. menumpuk garam dalam vakuola daun dan menjadi sukulen. Dua strategi lainnya digunakan oleh beberapa spesies mangrove yaitu mentransfer garam dalam daun atau menyimpannya dalam kulit kayu atau kayu. Pengguguran daun tua juga digunakan sebagai mekanisme tambahan untuk eliminasi garam (Kumara, 2011).

2.2 Fungsi Ekosistem Mangrove

Menurut Kustanti (2011), fungsi hutan mangrove dapat dikategorikan menjadi 3 yaitu :

a) Fungsi biologis atau ekologis

Hutan mangrove sebagai penyedia makanan bagi organisme yang tinggal di sekitar mangrove seperti udang, kepiting, ikan, burung dan mamalia. Mangrove merupakan daerah mencari makanan (*feeding ground*), tempat berkumpul dan tempat persembunyian (*nursery ground*), serta sebagai tempat yang sangat baik dan ideal bagi proses pemijahan (*spawning ground*) biota laut yang ada di dalamnya.

b) Fungsi sosial dan ekonomi

Hasil hutan mangrove baik hasil kayu dan non kayu dapat dimanfaatkan oleh masyarakat sebagai bahan konstruksi, kayu bakar, bahan baku kertas, bahan makanan, kerajinan, obat-obatan, pariwisata yang memberi manfaat ekonomi bagi masyarakat.

c) Fungsi fisik

Hutan mangrove dapat menjaga garis pantai dan tebing sungai dari erosi/ abrasi agar tetap stabil, mempercepat perluasan lahan, mengendalikan intrusi air

laut, melindungi daerah di belakang hutan mangrove dari hempasan gelombang dan angin kencang, serta dapat mengolah limbah organik. Akar mangrove mampu mengikat dan menstabilkan substrat lumpur, pohonnya mengurangi energi gelombang dan memperlambat arus, sementara vegetasi secara keseluruhan dapat memerangkap sedimen. Mangrove berperan penting dalam siklus hidup berbagai jenis ikan, udang dan moluska karena lingkungan mangrove menyediakan perlindungan dan makanan berupa bahan-bahan organik yang masuk kedalam rantai makanan. Kedua, mangrove merupakan pemasok bahan organik, sehingga dapat menyediakan makanan untuk organisme yang hidup pada perairan sekitarnya (Noor *et al.*, 2006). Ekosistem mangrove memiliki kemampuan dalam proses kimia dan pemulihan (*self purification*) dan secara rinci memiliki beberapa fungsi, yaitu sebagai penyerap bahan pencemar (*environmental service*), khususnya bahan-bahan organik, kemudian sebagai sumber energi bagi lingkungan sekitarnya (Aditiar *et al.*, 2013).

Aneka produk dan jasa dari hutan mangrove berasal dari komponen biotik dan abiotik berupa kayu dan nonkayu. Produk kayu dimanfaatkan sebagai konstruksi ringan, bagan pembuat perahu, jembatan, tiang pancing, kayu bakar, arang, penyamak kulit, tanin, dan pulp. Hasil hutan non kayu antara lain adalah kerupuk jeruju, manisan api-api dan propagul, dodol *Sonneratia*, madu lebah, buah/propagul sebagai sumber bibit, daun sebagai sumber pakan ternak, terasi, udang, bandeng, kerang-kerangan, aneka kerajinan kulit kerang, ikan belanak, dan lain sebagainya. Sedangkan jasa hutan mangrove yaitu keindahan alam, adanya zonasi vegetasi, pemandangan saat matahari terbit dan terbenam, kegiatan memancing, berperahu, habitat berlumpur, pengamatan fauna dan avifauna, berburu, jalan track trail, atap daun nipah, dan nira dari nipa (Kustanti, 2011).

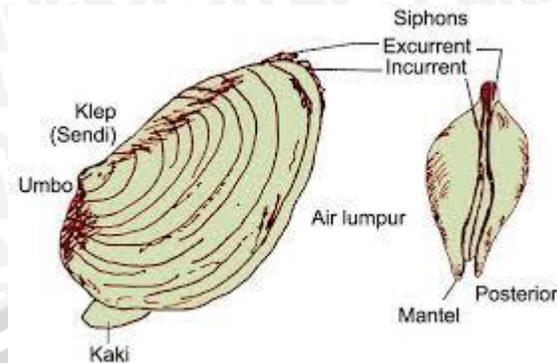
Tingkat degradasi serasah yang tinggi menyediakan nutrisi dari sumber alami dan antropogenik sehingga mangrove menjadi komponen penting dari siklus *biogeokimia* pesisir. Detritus segar dari produksi primer yang membusuk membuat bahan organik lebih bergizi oleh proses pengayaan mikroba. Nutrisi yang dihasilkan oleh remineralisasi pada akhirnya dibuat tersedia untuk produksi primer dan ini mendukung berbagai konsumen. Sedimen mangrove yang berlumpur atau berpasir menciptakan lingkungan ekologi yang unik untuk berbagai invertebrata *epibentik*, *infauna*, dan *meiofauna* sementara saluran air dalam bakau mendukung fitoplankton, zooplankton dan ikan. Bagian bawah yang berlumpur, akar yang terendam, batang dan cabang mangrove menyediakan habitat bagi berbagai kelompok fauna termasuk *Nematoda*, *Spons* dan *Ascidia*, teritip, *Isopoda*, kepiting, moluska, *Polychaeta* dan *Oligochaeta* (Kumara, 2011).

2.3 Biologi Bivalvia

2.3.1 Klasifikasi dan Morfologi

Menurut Dani (2004), bivalvia adalah kelas dalam moluska yang mencakup semua kerang-kerangan, memiliki sepasang cangkang ("bivalvia" berarti dua cangkang), dengan klasifikasi sebagai berikut :

1. Divisi : Eucelomata
2. Section : Protostomia
3. Phylum : Mollusca
4. Kelas : Bivalvia



Gambar 2. Morfologi Bivalvia (Mollusca-din.tripod.com, 2010)

Secara umum cangkok kerang menurut Prawirohartono (2003) dalam Sitorus (2008) tersusun atas zat kapur, terdiri atas 3 (tiga) lapisan, yaitu :

1. Periostrakum, merupakan lapisan yang terluar, tipis, gelap, dan tersusun atas zat tanduk
2. Prismatik, merupakan lapisan tengah yang tebal, tersusun atas kristal-kristal CaCO_3 berbentuk prima
3. Nakreas, merupakan lapisan terdalam disebut juga lapisan mutiara, tersusun atas kristal CaCO_3 yang halus dan berbeda dengan kristal-kristal pada lapisan prismatik

Bivalvia (kerang-kerangan) adalah biota yang biasa hidup di dalam substrat dasar perairan yang relatif lama sehingga biasa digunakan sebagai bioindikator untuk menduga kualitas perairan dan merupakan salah satu komunitas yang memiliki keanekaragaman yang tinggi. Setiap habitat dasar memiliki perbedaan parameter lingkungan yang akan mempengaruhi struktur komunitasnya (Kennish, 1990; Subiyanto *et al.*, 2013).

Bivalvia mempunyai dua keping cangkang yang setangkup. Mereka menetap di dasar laut, membenam di dalam pasir, lumpur maupun menempel pada batu karang. Bivalvia melekatkan diri pada substrat dengan menggunakan *byssus* yang

berupa benang-benang yang sangat kuat. Cangkang bivalvia berfungsi untuk melindungi diri dari predator serta sebagai tempat melekatnya otot. Cangkang bivalvia merupakan engsel secara dorssal dan terbuka di sekitar katup margin ketika terbuka (Meglitsch, 1972; Sationo, 2003).

2.3.2 Jenis Bivalvia

Menurut Sumich (1992) dalam Sitorus (2008) berdasarkan habitatnya bivalvia dapat dikelompokkan ke dalam :

a. Jenis bivalvia yang hidup di perairan mangrove

Habitat mangrove ditandai oleh besarnya kandungan bahan organik, perubahan salinitas yang besar, kadar oksigen yang minimal dan kandungan H₂S yang tinggi sebagai hasil penguraian sisa bahan organik dsalam lingkungan yang miskin oksigen. Salah satunya adalah jenis bivalvia yang hidup di daerah ini yaitu *Oatrea spesies* dan *Gelonia coxans*.

b. Jenis bivalvia yang hidup di perairan dangkal

Jenis-jenis yang dijumpai di perairan dangkal dikelompokkan berdasarkan tempat dimana mereka hidup, yaitu : yang hidup di garis pasang tinggi, yang hidup di daerah pasang surut, dan yang hidup di bawah garis surut terendah sampai kedalaman 2 meter. Jenis yang hidup di daerah ini adalah *Vulsella* sp, *Osterea* sp, *Maldgenas* sp, *Mactra* sp, dan *Mitra* sp.

c. Jenis bivalvia yang hidup di pantai

Habitat lepas pantai adalah wilayah perairan sekitar pulau yang kedalamannya 20 sampai 40 m. jenis bivalvia yang ditemukan di daerah ini seperti : *Plica* sp, *Chalamis* sp, *Amussium* sp, *Pleuronectrus* sp, *Malleus albus*, *Solia* sp, *Spondylus hysteria*, *Pinctada maxima*, dan lain-lain

Kelas Bivalvia mencakup berbagai jenis kerang, remis dan kijing. Kebanyakan Bivalvia hidup di laut terutama di daerah littoral, sebagian di daerah pasang surut, dan air tawar. Spesies yang hidup umumnya terdapat di dasar perairan yang berlumpur atau berpasir. Tubuh dan kaki Bivalvia umumnya pipih secara lateral, seluruh tubuh tertutup mantel dan dua keeping cangkang yang berhubungan di bagian dorsal. Beberapa kerang bersifat sesil, yaitu menempel erat pada benda padat dengan benang byssus (Brusca & Brusca, 1990 *dalam* Irawan, 2008).

2.3.3 Pernafasan

Bivalvia bernafas dengan menggunakan insang yang terdapat dalam rongga mantel dan memperoleh makanan dengan menyaring partikel-partikel yang terdapat dalam air. Dari semua anggota Mollusca, bivalvia lebih dikategorikan sebagai deposit feeder ataupun suspension feeder (Stanley, 1970 *dalam* Peterson & Wells, 1998 *dalam* Sationo, 2003).

Menurut Alam *dkk.*, (2014) menyatakan bahwa pernapasan dilakukan oleh satu atau banyak insang yang disebut ktenisidium atau sebuah paru-paru didalam rongga mantel, oleh mantel atau epidermis.

2.3.4 Kebiasaan Makan

Untuk kelas bivalvia kebiasaan makannya adalah colliary feeder karena sebagai deposit feeder maupun filter feeder, cilia memegang peran penting dalam mengalirkan makanan ke mulut. Tidak punya radula karena semua makanan yang masuk ke mulut sudah disortir oleh polip. Makanan yang terbungkus lendir dari mulut masuk lambung melalui oesophagus. (Rupport, 1994 *dalam* Suwarni, 2008)

Masing-masing sifons kerang laut yang hidup di substrat memiliki sensor dan perilaku berbeda terhadap partikel makanan (Bachok *et al.*, 2006). Nurdin *et al.*, (2006) menemukan kerang *Batissa violacea* dapat menyeleksi partikel makanan yang akan difiltrasi dan dimakan. Bachok *et al.* (2006) juga menemukan pada kerang kopah *G. tumidum* bahwa partikel makanan yang masuk ke dalam inhalant sifons tidak semuanya dimakan. Partikel makanan tersebut dikeluarkan oleh exhalant sifons dan terakumulasi di permukaan substrat di sekitar sifons. Informasi mengenai struktur histologis kaki dan sifons kerang darah *A. antiquata* L. pada berbagai substrat perlu diketahui karena struktur kaki dan sifons mempunyai hubungan yang erat dengan kelimpahan atau ketersediaan *A. antiquata* L. ini di habitatnya.

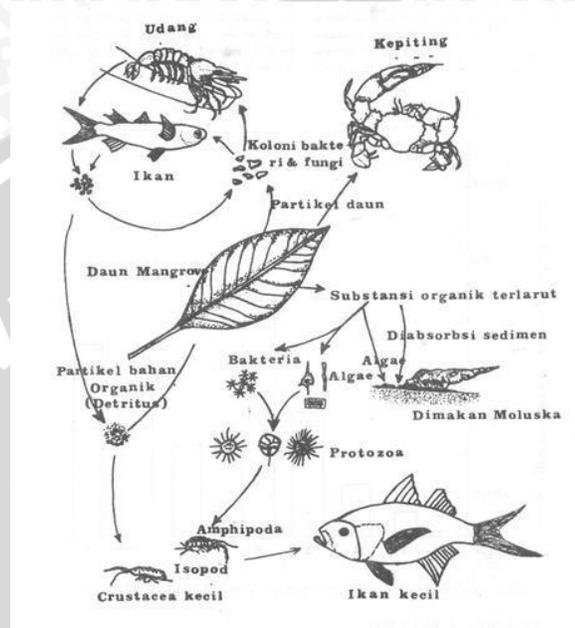


2.4 Asosiasi Bivalvia dengan Mangrove

Partikulat dan bahan organik terlarut dalam sedimen mangrove menyediakan makanan untuk berbagai invertebrata. Struktur vegetasi mangrove memberikan kontribusi untuk kompleksitas habitat dan keragaman fauna sedimen sedangkan komposisi mangrove fauna sedimen dapat berubah tergantung pada karakteristik sedimen, genangan pasang surut atau kompleksitas habitat. Beberapa hewan tanah bakau (terutama kepiting) mengedarkan garam, nutrisi, oksigen dan racun ketika mereka tergenang air. Beberapa polychaeta menstabilkan sedimen karena mengeluarkan mukopolisakarida yang merekatkan partikel sedimen. Hal ini sangat penting bagi pertumbuhan awal bakau. Fauna benthik merupakan komponen penting dari jaring makanan akuatik karena mereka adalah makanan bagi ikan dan invertebrata. Perilaku makan dari krustasea dan moluska pada detritus bakau menyediakan energi bagi konsumen yang lebih tinggi dalam jaring makanan termasuk burung dan spesies ikan komersial. Kebiasaan menggali dari makrofauna juga memodifikasi struktur fisik dan vegetasi mangrove (Kumara, 2011).

Hutan mangrove menyediakan sejumlah makanan dan unsur hara bagi beberapa spesies hewan laut. Sebagian kecil daun-daun mangrove dimakan oleh binatang-binatang darat, selebihnya jatuh ke laut dan merupakan sumbangan organik yang sangat penting dalam rantai makanan. Daun-daun mangrove yang jatuh tersebut diuraikan oleh fungi dan bakteri menjadi substrat yang kaya akan protein. Daun, buah, cabang dan kulit pohon yang dikenal dengan serasah merupakan sumber detritus organik. Aktivitas penguraian bahan organik dan anorganik yang sampai ke tempat ini tidak akan pernah terjadi tanpa bantuan mikroba saprofit (pengurai, pemakan sampah). Bahan yang telah terurai ini selanjutnya akan diserap oleh makhluk autorof sebagai produser primer. Pada giliran

berikutnya organisme autotrof akan dikonsumsi oleh kelompok hewan heterotrof seperti ikan, udang, moluska dan hewan lainnya (Prajitno, 2007). Rantai Makanan pada hutan mangrove dapat dilihat pada Gambar 3.



Gambar 3. Rantai Makanan Hutan Mangrove (Hutabarat, 2001)

Secara ekologis, jenis moluska penghuni mangrove memiliki peranan sebagai pemangsa detritus dan berperan dalam merobek atau memperkecil serasah yang baru jatuh. Perilaku moluska jenis *Telebraria palustris* dan beberapa moluska lainnya dalam memecah atau menghancurkan serasah mangrove untuk dimakan, namun disisi lain sangat besar artinya dalam mempercepat proses dekomposisi serasah yang dilakukan mikroorganisme akan lebih cepat (Pramudji, 2001).

Salah satu kelompok fauna avertebrata yang hidup di ekosistem mangrove adalah Moluska, yang didominasi oleh kelas Gastropoda dan Bivalvia (Nontji, 2007 dalam Litaay, dkk., 2014). Bivalvia (kerang-kerangan) adalah biota yang biasa hidup menetap di dalam substrat dasar perairan (biota bentik) yang relative lama

sehingga biasa digunakan sebagai bioindikator untuk menduga kualitas perairan dan merupakan salah satu komunitas yang memiliki keanekaragaman yang tinggi. Keanekaragaman yang tinggi di dalam komunitas menggambarkan beragamnya komunitas ini (Stowe, 1987 *dalam* Litaay, *dkk.*, 2014).

2.5 Parameter Lingkungan yang Mempengaruhi Keberadaan Bivalvia pada Ekosistem Mangrove

2.5.1 Suhu

Suhu merupakan parameter fisik yang sangat mempengaruhi pola kehidupan organisme perairan, seperti distribusi, komposisi, kelimpahan dan mortalitas. Suhu juga akan menyebabkan kenaikan metabolisme organisme perairan, sehingga kebutuhan oksigen terlarut menjadi meningkat (Nybakken, 1988). Peningkatan suhu disertai dengan penurunan kadar oksigen terlarut dan meningkatkan dekomposisi bahan organik oleh mikroba (Effendi, 2003).

Suhu mempengaruhi aktivitas metabolisme organisme, karena itu penyebaran organisme baik di lautan maupun di perairan air tawar dibatasi oleh suhu perairan. Suhu air dapat mempengaruhi distribusi mineral dalam air, kekentalan (viskositas) air, dan konsentrasi oksigen terlarut dalam air. Hal ini bisa mempengaruhi kehidupan dan pertumbuhan biota air (Kordi dan Tancung, 2007).

2.5.2 Salinitas

Salinitas adalah kadar seluruh ion-ion yang terlarut dalam air. Komposisi ion-ion pada air laut dapat dikatakan mantap dan didominasi oleh ion-ion tertentu seperti klorida, karbonat, bikarbonat, sulfat, natrium, kalsium dan magnesium. Salinitas air berpengaruh terhadap tekanan osmotik air. Semakin tinggi salinitas, akan semakin

besar pula tekanan osmotiknya. Biota yang hidup di air asin harus mampu menyesuaikan dirinya terhadap tekanan osmotik dari lingkungannya. Penyesuaian ini memerlukan banyak energi yang diperoleh dari makanan dan digunakan untuk keperluan tersebut (Kordi dan Tancung, 2007).

Nilai salinitas perairan tawar biasanya kurang dari 0,5‰ , perairan payau antara 0,5‰ – 30‰, dan perairan laut 30‰ – 40‰. Pada perairan hipersalinitas, nilai salinitas dapat mencapai kisaran 40‰ – 80‰. Pada perairan pesisir, nilai salinitas sangat dipengaruhi oleh masukan air tawar dari sungai (Effendi, 2003).

2.5.3 Derajat Keasaman

Derajat keasaman lebih dikenal dengan istilah pH (*puissance negatif de H*) yaitu logaritma dari kepekatan ion-ion H (hidrogen) yang terlepas dalam suatu cairan. Nilai pH pada banyak perairan alami berkisar antara 4 sampai 9. Pada daerah hutan mangrove, pH dapat mencapai nilai yang sangat rendah karena asam sulfat pada tanah dasar tersebut tinggi (Kordi dan Tancung, 2007). Sebagian besar biota akuatik sensitif terhadap perubahan pH dan menyukai nilai pH sekitar 7-8,5. Nilai pH sangat mempengaruhi proses biokimiawi perairan, misalnya proses nitrifikasi akan berakhir jika pH rendah (Effendi, 2003).

Derajat keasaman (pH) mempunyai pengaruh yang besar terhadap kehidupan tumbuhan dan hewan perairan sehingga dapat digunakan sebagai petunjuk untuk menilai kondisi suatu perairan sebagai lingkungan tempat hidup. Nilai pH dapat menunjukkan kualitas perairan sebagai lingkungan hidup, air yang agak basa dapat mendorong proses pembongkaran bahan organik yang ada dalam air menjadi mineral-mineral yang dapat diasimilasi oleh tumbuhan dan fitoplankton (Herawati, 2008).

2.5.4 Oksigen Terlarut

Oksigen yang diperlukan biota air untuk pernafasannya harus terlarut dalam air. Biota air membutuhkan oksigen guna pembakaran bahan bakarnya (makanan) untuk menghasilkan aktivitas seperti berenang, pertumbuhan, reproduksi dan sebaliknya. Oleh karena itu ketersediaan oksigen bagi biota air menentukan lingkaran aktivitasnya, konversi pakan, dan laju pertumbuhan. Kekurangan oksigen dalam air dapat mengganggu kehidupan biota air, termasuk kecepatan pertumbuhannya (Kordi dan Tancung, 2007).

Kadar oksigen terlarut berfluktuasi secara harian dan musiman, tergantung pada pencampuran dan pergerakan massa air, aktivitas fotosintesis, respirasi, dan limbah yang masuk ke badan air. Kelarutan oksigen dan gas-gas lain berkurang dengan meningkatnya salinitas sehingga kadar oksigen di laut cenderung lebih rendah daripada di perairan tawar. Kadar oksigen terlarut di perairan tawar berkisar antara 15 mg/liter pada suhu 0°C dan 8 mg/liter pada suhu 25°C, sedangkan di perairan laut berkisar antar 11 mg/liter pada suhu 0°C dan 7 mg/liter pada suhu 25°C. Kadar oksigen terlarut pada perairan alami biasanya kurang dari 10 mg/liter (Effendi, 2003).

Oksigen terlarut dalam air sangat penting untuk menunjang pernafasan dan merupakan komponen utama dalam metabolisme perairan. Oksigen mempunyai pengaruh yang menentukan dalam siklus nitrogen yang membedakan proses nitrifikasi dan denitrifikasi. Sumber oksigen terlarut dapat berasal dari difusi oksigen yang terdapat di atmosfer (sekitar 35%) dan aktivitas fotosintesis oleh tumbuhan air dan fitoplankton. Kadar oksigen yang terlarut dalam perairan alami bervariasi

tergantung dari suhu, tekanan parsial oksigen dalam atmosfer, dan turbulensi air (Herawati, 2008).

2.5.5 Substrat

Sedimen dasar perairan mempunyai peranan penting bagi kehidupan Gastropoda dan Bivalvia. Menurut Nybakken (1982) dalam Subiyanto (2013) umumnya Gastropoda dan Bivalvia hidup pada sedimen untuk menentukan pola hidup, ketiadaan dan tipe organisme. Ukuran sangat berpengaruh dalam menentukan kemampuan sedimen tersebut menahan sirkulasi air. Bahan organik dan tekstur sedimen menentukan keberadaan Gastropoda dan Bivalvia, dimana sedimen merupakan tempat untuk hidup, sedangkan bahan organik mempengaruhi fitoplankton yang merupakan sumber makanan.

Pelecypoda umumnya terdapat di dasar perairan yang berlumpur atau berpasir dan beberapa hidup pada substrat yang lebih keras seperti lempung, kayu, atau batu (Sitorus, 2008 dalam Sari *dkk.*, 2013). Habitat mangrove ditandai oleh kandungan bahan organik, perubahan salinitas yang besar, kadar oksigen yang minimal dan kandungan H₂S yang tinggi sebagai hasil penguraian sisa bahan organik yang miskin oksigen.

2.5.6 Pasang Surut

Pasang surut disebabkan oleh perpindahan (gerakan) bulan mengelilingi bumi dan posisi matahari terhadap bumi (Brotowidjoyo *et al.*, 2005). Pasang surut akan mempengaruhi vegetasi mangrove dan penyebaran bivalvia (Wijarni, 1990). Kisaran pasang surut dan tipenya bervariasi tergantung keadaan geografi bakau. Bakau berkembang hanya pada perairan yang dangkal dan daerah intertidal sehingga

sangat dipengaruhi oleh pasang surut. Pasang surut dan kisaran vertikalnya yang membedakan periodesitas penggenangan hutan. Periodesitas penggenangan ini penting dalam membedakan kumpulan bakau yang dapat tumbuh pada suatu daerah dan berperan dalam perbedaan tipe-tipe zonasi (Nybakken, 1988).

Kombinasi pasang surut dan waktu berkaitan dengan perbedaan waktu relatif antara lamanya suatu daerah berada di udara terbuka dengan lamanya terendam air. Lamanya terkena udara terbuka merupakan hal yang paling penting karena pada saat itu organisme akan berada pada kisaran suhu terbesar dan kemungkinan mengalami kekeringan (kehilangan air). Semakin lama terkena udara, semakin besar kemungkinan mengalami suhu letal (mematikan) atau kehilangan air di luar batas kemampuan. Kebanyakan hewan ini harus menunggu sampai air menggenang kembali untuk dapat mencari makan. Semakin lama terkena udara, semakin kecil kesempatan untuk mencari makan dan mengakibatkan kekurangan energi. Hewan dan tumbuhan di zona ini bervariasi kemampuannya dalam menyesuaikan diri terhadap keadaan terkena udara dan perbedaan ini yang menyebabkan terjadinya perbedaan penyebaran organisme (Nybakken, 1988).

3. MATERI DAN METODE PENELITIAN

3.1 Materi Penelitian

Materi dalam penelitian ini adalah kerapatan mangrove, kepadatan bivalvia, dan kualitas lingkungan yang meliputi kualitas air (suhu, salinitas, pH air, oksigen terlarut, pasang surut) serta substrat (pH tanah, bahan organik tanah, tekstur tanah).

3.2 Metode Penelitian

Data pada penelitian ini diambil dengan metode deskriptif yaitu dengan menganalisis data dengan cara mendeskripsikan atau menggambarkan data yang telah terkumpul sebagaimana adanya tanpa bermaksud membuat kesimpulan yang berlaku untuk umum atau generalisasi (Sugiyono, 2011).

3.3 Metode Pengambilan Data

Pengambilan sampel digunakan untuk menggambarkan keadaan populasi yang sebenarnya. Sampel harus representatif. Cara pengambilan sampel penelitian ini dilakukan secara simple random sampling. Simple random sampling adalah pengambilan anggota sampel populasi yang dilakukan secara acak tanpa memperhatikan strata yang ada dalam populasi itu. Cara demikian dilakukan apabila anggota populasi dianggap homogen (Sugiyono, 2011).

3.4 Jenis Data

Jenis data yang diambil dalam penelitian di kawasan mangrove Pantai Tambak Wedi meliputi data primer dan data sekunder.

3.4.1 Data Primer

Data primer dapat diperoleh langsung dengan melakukan pengamatan dan pencatatan hasil observasi serta wawancara (Sugiyono, 2011). Data primer pada penelitian ini diambil dengan beberapa cara yang meliputi :

a) Observasi

Observasi merupakan suatu proses yang kompleks dan tersusun dari berbagai proses biologis dan psikologis, yang terpenting adalah proses pengamatan dan ingatan. Observasi digunakan bila penelitian berkenaan dengan perilaku manusia, proses kerja, gejala alam dan bila responden yang diamati tidak terlalu besar (Sugiyono, 2011). Pada penelitian ini dilakukan pengamatan langsung di kawasan mangrove Pantai Tambak Wedi pada bulan Maret 2014. Data yang diambil dengan cara observasi meliputi data kerapatan mangrove, kepadatan bivalvia, kualitas air dan substrat.

b) Wawancara

Wawancara digunakan apabila peneliti ingin melakukan studi pendahuluan untuk menentukan permasalahan yang harus diteliti, dan juga apabila peneliti ingin mengetahui hal-hal dari responden yang lebih mendalam dan jumlah respondennya kecil (Sugiyono, 2011). Pada penelitian ini dilakukan wawancara secara langsung terhadap warga sekitar untuk mendapatkan data kebiasaan warga sekitar mangrove.

c) Dokumentasi

Pengambilan gambar atau dokumentasi dilakukan untuk memperkuat data tentang keadaan lokasi, vegetasi mangrove, dan bivalvia yang ditemukan.

3.4.2 Data Sekunder

Data sekunder secara tidak langsung memberikan data kepada pengumpul data, misalnya lewat orang lain atau lewat dokumen (Sugiyono, 2011). Data sekunder pada penelitian ini yaitu data pasang surut, produksi dan laju dekomposisi serasah mangrove. Data pasang surut didapatkan dengan bantuan software NaO tide. Data produksi dan laju dekomposisi serasah didapatkan dari studi literatur. Studi literatur juga dilakukan pada berbagai buku, jurnal, artikel, laporan, ataupun internet untuk mendapatkan data jenis mangrove, bivalvia, serta hal-hal yang mempengaruhi keberadaannya.

3.5 Penetapan Lokasi Pengambilan Sampel

Penentuan stasiun penelitian didasarkan atas tingkat kerapatan mangrove. Pengambilan sampel diawali dengan penjelajahan untuk mengetahui keadaan lokasi penelitian secara umum. Pada penelitian ini stasiun dibagi menjadi tiga berdasarkan ekologi yaitu kerapatan mangrove yang berbeda. Pada stasiun 1 dengan kerapatan jenis *Avicennia marina* sebanyak 340 ind/Ha, *Avicennia alba* sebanyak 280 ind/Ha, *Rhizophora mucronata* sebanyak 60 ind/Ha, dan *Soneratia alba* sebanyak 80 ind/Ha. Pada stasiun 2 dengan kerapatan jenis *Avicennia marina* sebanyak 150 ind/Ha, *Avicennia alba* sebanyak 450 ind/Ha, dan *Rhizophora mucronata* sebanyak 150 ind/Ha. Pada stasiun 3 dengan kerapatan jenis *Avicennia marina* sebanyak 400 ind/Ha, *Avicennia alba* sebanyak 50 ind/Ha, *Rhizophora mucronata* sebanyak 600 ind/Ha, dan *Soneratia alba* sebanyak 25 ind/Ha. Lokasi dan stasiun penelitian dapat dilihat pada Lampiran 3.

3.6 Alat dan Bahan

Alat dan bahan yang digunakan pada penelitian ini dapat dilihat pada Lampiran 1.



3.7 Teknik Pengambilan Sampel

3.7.1 Mangrove

Menurut Aditiar *et al.* (2013), pengambilan sampel vegetasi mangrove menggunakan metode transek kuadrat (Lampiran 4) dengan prosedur pengamatan sebagai berikut :

- 1) Membuat transek garis sepanjang ketebalan mangrove yang ditarik dari bibir pantai sampai ke arah darat.
- 2) Membuat transek kuadrat di sepanjang transek garis dengan ukuran 10 x 10 m² menggunakan tali rafia. Banyaknya transek disesuaikan dengan ketebalan mangrove.
- 3) Menetapkan petak-petak transek secara acak pada masing-masing stasiun.
- 4) Menghitung jumlah mangrove sesuai dengan tingkat :
 - a) Ukuran 10 x 10 m² untuk mengamati tingkat pohon (diameter >10 cm)
 - b) Ukuran 5 x 5 m² untuk mengamati tingkat belta (diameter 2-10 cm)
 - c) Ukuran 1 x 1 m² untuk mengamati tingkat semai (diameter <2 cm)
- 5) Mengidentifikasi jenis-jenis mangrove yang ditemukan
- 6) Menghitung kerapatannya

3.7.2 Bivalvia

Menurut Aditiar *et al.* (2013), sampel bivalvia diambil di dalam transek pengamatan vegetasi mangrove 10 x 10 m² menggunakan metode bingkai plot 1 x 1 m² sebanyak empat plot yang diletakkan secara acak pada setiap stasiun. Bivalvia di dalam bingkai didokumentasi dan diidentifikasi dengan menggunakan buku “*Shells of The World*” dan untuk biota yang tidak dapat diidentifikasi secara langsung maka dipungut dengan tangan, ditaruh dalam plastik dan diawetkan dengan alkohol

70% untuk diidentifikasi di laboratorium. Pengambilan sampel bivalvia dilakukan sebanyak tiga kali.

3.7.3 Air

Sampel air pada setiap stasiun diambil menggunakan botol air mineral pada saat pasang untuk mengukur salinitas dan derajat keasaman. Pengukuran oksigen terlarut dan suhu langsung dilakukan di lokasi.

3.7.4 Substrat

Sampel tanah diambil menggunakan cetok, disimpan di plastik dan diuji di laboratorium untuk mendapatkan nilai pH tanah, kandungan bahan organik tanah, dan tekstur tanah.

3.8 Parameter Kualitas Lingkungan

Pengukuran sampel kualitas air dilakukan pada saat air pasang dan pada permukaan air. Pengukuran parameter lingkungan terbagi menjadi dua tahap yaitu secara eksitu dan insitu.

3.8.1 Kualitas Air

a. Suhu

Pengukuran suhu menggunakan termometer Hg dengan prosedur pengamatan menurut Arfianti *et al.* (2004) sebagai berikut :

- 1) Menyiapkan termometer Hg

- 2) Memasukkan termometer ke dalam perairan dengan membelakangi matahari dan termometer tidak menyentuh tangan.
- 3) Menunggu selama kurang lebih 2 menit
- 4) Membaca skala termometer pada saat termometer masih di perairan
- 5) Mencatat hasil pengukuran dalam skala $^{\circ}\text{C}$.

b. Salinitas

Pengukuran salinitas air dilakukan dengan bantuan salinometer dengan prosedur menurut Arfianti *et al.* (2004) sebagai berikut :

- 1) Menyiapkan salinometer
- 2) Mengkalibrasi menggunakan aquadest
- 3) Menekan tombol ON
- 4) Mengambil air sampel menggunakan pipet tetes secukupnya
- 5) Membaca hasil salinitas yang muncul

c. Derajat Keasaman (pH air)

Pengukuran pH air menggunakan pH meter dengan prosedur menurut Alfian (2005) sebagai berikut :

- 1) Menyiapkan pH meter
- 2) Mengkalibrasi pH meter dengan memasukkan pH meter ke dalam larutan buffer pH 7,00 sehingga pembacaan menunjukkan pH 7,00
- 3) Mengeluarkan pH meter dari larutan buffer kemudian membersihkan dengan aquadest yang berada dalam washing bottle
- 4) Memasukkan pH meter ke dalam air sampel selama 2 menit
- 5) Membaca pH yang tertera pada pH meter

d. Oksigen Terlarut

Pengukuran oksigen terlarut menggunakan DO meter dengan prosedur menurut Salmin (2005) sebagai berikut :

- 1) Menekan tombol power dan membiarkan kurang lebih 3 sampai 5 menit sampai dalam keadaan stabil
- 2) Menekan tombol bertanda panah ke atas dan ke bawah secara bersamaan kemudian melepaskan
- 3) Menekan mode sampai terbaca % oksigen
- 4) Menaikkan atau menurunkan nilai altitude dengan menggunakan tombol tanda panah ke atas dan ke bawah sampai sesuai dengan nilai altitude dan tekan enter
- 5) DO meter siap digunakan, masukkan probe ke perairan
- 6) Menyalakan DO meter, menunggu sampai angka stabil dimana angka atas menunjukkan nilai DO dan mencatat hasilnya

e. Pasang Surut

Data pasang surut selama penelitian didapatkan dengan bantuan software NaO tide.

3.8.2 Substrat

Analisis jenis substrat meliputi pH tanah, bahan organik tanah, dan tekstur tanah. Analisis dilakukan di laboratorium dengan prosedur sebagai berikut :

a. Derajat Keasaman (pH tanah)

Prosedur pengamatan pH tanah menurut Priyono (2013) yaitu :

- 1) Menimbang 10 g tanah kering udara yang sudah lolos ayakan 2 mm kemudian memasukkannya dalam botol plastik
- 2) Menambahkan 10 ml aquadest (untuk penetapan pH H₂O)

- 3) Menimbang 10 g tanah kering udara yang sudah lolos ayakan 2 mm kemudian memasukkan dalam botol plastik
- 4) Menambahkan 10 ml KCl 1 N (untuk penetapan pH KCl 1 N)
- 5) Mengocok dengan mesin pengocok selama 60 menit kemudian mengukur pH menggunakan pH meter yang sudah dikalibrasi
- 6) Mencatat pH yang ditampilkan pada pH meter.

b. Bahan Organik Tanah

Menurut Prijono (2013), analisis kandungan bahan organik tanah dilakukan dengan metode Welkey Black melalui prosedur sebagai berikut :

- 1) Memasukkan 0,5 gr tanah kering ke dalam labu erlenmeyer 500 ml
- 2) Menambahkan 10 ml larutan $K_2Cr_2O_7$ 1 N dengan menggunakan pipet
- 3) Menambahkan 20 ml H_2SO_4 pekat dan menggoyang labu erlenmeyer perlahan agar tanah bereaksi seluruhnya
- 4) Membiarkan campuran itu selama 20-30 menit
- 5) Menambahkan 200 ml aquadest dan 10 ml H_3PO_4 85% dan 30 tetes diphenilamine sampai larutan berwarna hijau gelap
- 6) Mentitrasi larutan sampel dengan $FeSO_4+7H_2O$ 1 N sampai terjadi perubahan warna dari hijau gelap menjadi hijau terang
- 7) Menghitung %C organik dengan rumus :

$$\%C \text{ organik} = \frac{\text{ml blanko} - \text{ml sampel}}{\text{ml blanko} \times \text{berat sampel}} \times 3 \times Fka$$

$$\% BO = \%C \text{ organik} \times 1,73$$

c. Tekstur Tanah

Menurut Prijono (2011), analisis tekstur tanah dilakukan dengan prosedur sebagai berikut :

- 1) Menimbang 20 gr sampel tanah kering, memasukkan dalam labu erlenmeyer 500 ml, menambahkan 50 ml air suling atau aquadest
- 2) Menambahkan 10 ml hidrogen peroksida, tunggu agar bereaksi, menambahkan 10 ml lagi sampai tidak terjadi reaksi yang kuat
- 3) Meletakkan labu di atas hot plate dan menaikkan suhu perlahan-lahan sambil menambahkan hidrogen peroksida setiap 10 menit, melanjutkan sampai mendidih dan tidak ada reaksi yang kuat lagi
- 4) Menambahkan 20 ml kalgon 5% dan membiarkan semalam
- 5) Menuangkan ke dalam tabung disperse seluruhnya dan menambahkan aquadest sampai volume tertentu dan mengaduk selama 5 menit
- 6) Menempatkan ayakan 0,5 mm dan corong di atas labu ukur 1000 ml lalu memindahkan semua tanah di atas ayakan dan mencuci dengan cara menyemprot air sampai bersih
- 7) Memindahkan pasir bersih yang tidak lolos ayakan ke dalam kaleng timbang dengan air dan mengeringkannya di atas hot plate
- 8) Menambahkan aquadest ke dalam larutan tanah yang ditampung dalam gelas ukur 1000 ml sampai tanda batas 1000
- 9) Membuat larutan blanko dengan melakukan prosedur 1-8 tapi tanpa sampel tanah
- 10) Mengaduk tanah dan mengambil larutan dengan cara memipet sebanyak 20 ml pada kedalaman 10 ml dari permukaan air dan memasukkan air sampel ke dalam kaleng timbang
- 11) Mengeringkan air sampel dengan meletakkan kaleng di atas hot plate dan menimbangya
- 12) Perhitungan :

a. Partikel tanah

Massa Liat = $50 \times ((\text{massa pipet ke-2}) - (\text{massa blanko pipet ke-2}))$

b. Partikel Debu

Massa Debu = $50 \times ((\text{massa pipet ke-1}) - (\text{massa pipet ke-2}))$

c. Partikel Pasir

Langsung diketahui bobot masing-masing dari hasil ayakan. Prosentase masing-masing bagian dihitung berdasarkan massa tanah (tanah liat + massa debu + massa pasir).

- 13) Menentukan kelas tekstur tanah dengan menggunakan segitiga tekstur tanah setelah diketahui masing-masing fraksi partikel.



3.9 Analisis Data

3.9.1 Mangrove

Menurut Susiana (2011), data vegetasi mangrove yang didapatkan dapat dihitung kerapatan jenis dan kerapatan relatif jenisnya menggunakan metode yaitu :

a. Kerapatan Jenis

$D = N/A$, dimana :

D = kerapatan jenis (ind/ha)

N = jumlah total tegakan

A = luas total area pengambilan sampel

b. Kerapatan Relatif Jenis

$RDi = \frac{ni}{\sum n} \times 100\%$, dimana :

Rdi = kerapatan relatif jenis (%)

Ni = jumlah total tegakan jenis i

N = jumlah total tegakan seluruh jenis

3.9.2 Bivalvia

Data bivalvia yang didapatkan dapat dilihat struktur komunitasnya melalui beberapa nilai yaitu :

a. Kepadatan Jenis

Menurut Gundo (2010), kepadatan jenis bivalvia dihitung dengan rumus yaitu $D = N/A$, dimana :

D = kepadatan bivalvia (ind/m²)

N = jumlah individu

A = luas petak pengambilan contoh (m²)

b. Kepadatan Relatif Jenis

Menurut Gundo (2010), kepadatan relatif jenis bivalvia dihitung dengan rumus :

$$RD_i = \frac{n_i}{\sum n} \times 100\% , \text{ dimana :}$$

Rd_i = Kepadatan relatif jenis (%)

N_i = jumlah bivalvia jenis i

N = jumlah total bivalvia seluruh jenis

3.9.3 Pengaruh Kerapatan Mangrove Terhadap Bivalvia

Pengaruh kerapatan mangrove terhadap kepadatan bivalvia bisa dilihat dengan melakukan analisis nonparametrik. Menurut Siegel (1994), statistika nonparametrik adalah suatu uji yang modelnya tidak menetapkan asumsi-asumsi mengenai parameter-parameter populasi yang merupakan sumber sampel penelitiannya. Statistika nonparametrik disebut juga statistika bebas distribusi karena metodenya tidak membutuhkan asumsi tentang pola sebaran populasi.

Tes statistik non parametrik yang dipilih untuk penelitian ini adalah analisis varian ranking satu arah Kruskal-Wallis yaitu menguji Hipotesis nol bahwa sampel berasal dari populasi sama atau populasi-populasi identik dalam hal harga rata-ratanya (Siegel, 1994). Uji Kruskal-Wallis adalah uji nonparametrik yang digunakan untuk membandingkan tiga atau lebih kelompok data sampel. Uji Kruskal-Wallis digunakan ketika asumsi ANOVA tidak terpenuhi. Pada ANOVA, distribusi dari masing-masing kelompok harus terdistribusi secara normal. Dalam uji Kruskal-Wallis, tidak diperlukan asumsi tersebut, sehingga uji Kruskal-Wallis adalah uji distribusi bebas (Mutiara, 2013).

Langkah-langkah pengujian yaitu :

- 1) Semua skor kepadatan bivalvia selama 3 kali pengambilan (3 kali ulangan) diurutkan dalam satu rangkaian (data kepadatan bivalvia pada stasiun yang sama diletakkan dalam satu kolom).
- 2) Melakukan perangkingan terhadap masing-masing skor (kepadatan bivalvia). Skor terkecil diberi ranking 1, yang setingkat di atas yang terkecil diberi ranking 2, dan begitu seterusnya.
- 3) Menjumlahkan rangking dalam masing-masing stasiun (kolom).
- 4) Menghitung nilai H observasi dengan rumus :

$$H = \frac{12 \sum_{j=1}^k \frac{R_j^2}{n_j}}{N(N+1)} - 3(N+1)$$

Keterangan :

H = nilai H observasi

R_j = jumlah rangking tiap stasiun (kolom)

n_j = banyak sampel tiap stasiun (kolom)

$N = \sum n_j$ = banyak sampel dalam semua stasiun

$\sum_{j=1}^k$ = jumlah seluruh sampel (kolom-kolom)

- 5) Jika nilai H observasi sama dengan atau lebih besar daripada harga chi-kuadrat yang ditunjukkan dalam tabel C untuk tingkat signifikansi yang ditetapkan dan untuk harga observasi ($df = k - 1$) maka H_0 dapat ditolak pada tingkat signifikansi tersebut.

H_0 = Sampel berasal dari populasi yang sama

H_1 = Sampel berasal dari populasi yang berbeda

Menurut Nawangsari (2013), Apabila keputusan yang diambil adalah menolak H_0 maka kesimpulan yang diperoleh adalah tidak semua dari populasi

memiliki median yang sama atau dengan kata lain tidak semua populasi berasal dari sampel yang sama. Untuk mengetahui populasi-populasi mana yang berbeda dapat dilakukan uji perbandingan berganda dengan langkah-langkah sebagai berikut :

- 1) Menghitung rata-rata peringkat dari masing-masing sampel.
- 2) Memilih tingkat kesalahan sebesar α yang dianggap sebagai suatu taraf nyata yang menyeluruh. Pemilihan α sebagian ditentukan oleh k yaitu banyaknya sampel yang dilibatkan. α yang digunakan dalam perbandingan tunggal misalkan 0,15 , 0,20 atau 0,25.
- 3) Mencari nilai $z (1- [\frac{\alpha}{k (k-1)}])$. Nilai z dapat dicari pada tabel distribusi normal baku.
- 4) Membandingkan $|R_i - R_j|$ dengan $z (1- [\frac{\alpha}{k (k-1)}]) \sqrt{\frac{N(N+1)}{12} (\frac{1}{n_i} + \frac{1}{n_j})}$. Apabila $|R_i - R_j| > z (1- [\frac{\alpha}{k (k-1)}]) \sqrt{\frac{N(N+1)}{12} (\frac{1}{n_i} + \frac{1}{n_j})}$ maka ada perbedaan median populasi i dan populasi j .

4. HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1 Deskripsi Lokasi Umum Penelitian

Penelitian ini berlokasi di Kelurahan Tambak Wedi yang termasuk dalam wilayah Pamurbaya (Pantai Timur Surabaya). Menurut Data Monografi Tambak Wedi (2013), Kelurahan Tambak Wedi (Lampiran 2) merupakan daerah pesisir dengan luas 97,618 Ha. Secara geografis, Kelurahan Tambak Wedi terletak pada $7^{\circ} 12' 54'' - 7^{\circ} 12' 00''$ Lintang Selatan dan $112^{\circ} 45' 54'' - 112^{\circ} 46' 48''$ Bujur Timur yang dapat dilihat pada (Lampiran 3) dengan curah hujan sebesar 20 mm/tahun. Kelurahan Tambak Wedi berada pada ketinggian 1,5 m dari permukaan air laut sehingga mempunyai suhu rata-rata sebesar $25^{\circ}\text{C} - 32^{\circ}\text{C}$. Adapun batas-batas wilayah Kelurahan Tambak Wedi adalah sebagai berikut :

1. Sebelah Utara : Selat Madura
2. Sebelah Timur : Kelurahan Kedung Cowek
3. Sebelah Selatan : Kelurahan Tanah Kali Kedinding
4. Sebelah Barat : Kelurahan Bulak Banteng

Berdasarkan informasi dari data monografi Kelurahan Tambak Wedi, jumlah penduduk Kelurahan ini sebanyak 13.784 jiwa yang terdiri dari 6943 laki -laki dan 6841 perempuan. Masyarakat Tambak Wedi umumnya memiliki mata pencaharian sebagai nelayan. Sebagian besar masyarakat Tambak Wedi mempunyai pendidikan terakhir sampai SMP (Sekolah Menengah Pertama) tapi ada juga masyarakat yang sampai menempuh pendidikan tingkat Sarjana.

Lokasi penelitian ini berada di samping kiri jembatan Suramadu sehingga terdapat cukup banyak aktivitas masyarakat seperti penyeberangan motor atau mobil di jembatan Suramadu, jual beli di warung makan, penjualan tangkapan

kerang, pembuatan dan penjualan ikan asap, kapal - kapal nelayan yang mencari ikan, dan bahkan di bawah jembatan Suramadu mulai digunakan sebagai area wisata penduduk lokal.

4.2 Deskripsi Stasiun Pengamatan

4.2.1 Stasiun 1

Stasiun 1 memiliki substrat liat dengan jenis mangrove pada ukuran pohon terdapat *Avicennia marina* dengan kerapatan jenis 340 ind/Ha, *Avicennia alba* dengan kerapatan jenis 280 ind/Ha, *Rhizophora mucronata* dengan kerapatan jenis 60 ind/Ha, dan *Sonneratia alba* dengan kerapatan jenis 80 ind/Ha. Pada ukuran belta juga terdapat 4 jenis yaitu *Avicennia marina* dengan kerapatan jenis 480 ind/Ha, *Avicennia alba* dengan kerapatan jenis 80 ind/Ha, *Rhizophora mucronata* dengan kerapatan jenis 480 ind/Ha, dan *Sonneratia alba* dengan kerapatan jenis 160 ind/Ha. Pada ukuran semai hanya terdapat 2 jenis yaitu *Avicennia marina* dengan kerapatan jenis 6000 ind/Ha dan *Rhizophora mucronata* dengan kerapatan jenis 4000 ind/Ha.

Stasiun 1 mempunyai kerapatan mangrove paling jarang jika dibandingkan dengan stasiun 2 dan 3. Stasiun 1 merupakan lokasi yang terdekat dengan jembatan Suramadu dan pemukiman sehingga lebih banyak dipengaruhi oleh aktivitas masyarakat seperti aktivitas wisata dan domestik. Pada lokasi ini banyak terdapat sampah plastik menumpuk di mangrove terluar (dekat dengan darat). Hal ini disebabkan oleh kebiasaan masyarakat sekitar yang sering membuang sampah di area mangrove stasiun 1. Pada saat surut, masyarakat menggunakan area mangrove stasiun 1 untuk buang air besar sehingga terlihat banyak *fezes* pada lantai mangrove. Lebih jelasnya dapat dilihat pada Gambar 4.



Gambar 4. Stasiun 1

4.2.2 Stasiun 2

Stasiun 2 memiliki substrat lempung berpasir dengan jenis mangrove pada ukuran pohon terdapat *Avicennia marina* dengan kerapatan jenis 150 ind/Ha, *Avicennia alba* dengan kerapatan jenis 450 ind/Ha, dan *Rhizophora mucronata* dengan kerapatan jenis 150 ind/Ha. Pada ukuran belta juga terdapat 3 jenis yaitu *Avicennia marina* dengan kerapatan jenis 100 ind/Ha, *Avicennia alba* dengan kerapatan jenis 300 ind/Ha, dan *Rhizophora mucronata* dengan kerapatan jenis 100 ind/Ha. Pada ukuran semai hanya terdapat 1 jenis yaitu *Rhizophora mucronata* dengan kerapatan jenis 82500 ind/Ha.

Stasiun 2 mempunyai kerapatan mangrove sedang jika dibandingkan dengan stasiun 1 dan 3. Stasiun 2 merupakan lokasi yang paling terbuka dan bisa terlihat jelas dari jalan, namun berada paling jauh dari pemukiman. Lokasi ini digunakan sebagai tempat sandaran kapal, perbaikan jala, dan pendaratan hasil tangkapan. Stasiun 2 mempunyai pergerakan air yang lebih besar karena ombak yang lebih besar pada lokasi ini dibandingkan stasiun 1 dan 3. Lebih jelasnya dapat dilihat pada Gambar 5.



Gambar 5. Stasiun 2

4.2.3 Stasiun 3

Stasiun 3 memiliki substrat liat berdebu dengan jenis mangrove pada ukuran pohon terdapat *Avicennia marina* dengan kerapatan jenis 400 ind/Ha, *Avicennia alba* dengan kerapatan jenis 50 ind/Ha, *Rhizophora mucronata* dengan kerapatan jenis 600 ind/Ha, dan *Sonneratia alba* dengan kerapatan jenis 25 ind/Ha. Pada ukuran belta hanya terdapat 2 jenis yaitu *Avicennia marina* dengan kerapatan jenis 2800 ind/Ha dan *Rhizophora mucronata* dengan kerapatan jenis 2300 ind/Ha. Pada ukuran semai hanya terdapat 2 jenis yaitu *Avicennia marina* dengan kerapatan jenis 62500 ind/Ha dan *Rhizophora mucronata* dengan kerapatan jenis 92500 ind/Ha.

Stasiun 3 mempunyai kerapatan mangrove paling lebat jika dibandingkan dengan stasiun 1 dan 2. Stasiun 3 merupakan daerah milik TNI AL (Tentara Nasional Indonesia Angkatan Laut) yang terletak di muara sungai Tambak Wedi. Muara sungai ini memiliki luas ± 15 m dengan panjang ± 300 m dari pintu air Tambak Wedi keluar menuju ke pantai. Air muara ini berasal dari Sungai Pogot. Sungai Pogot mendapat masukan dari saluran air pembuangan limbah domestik masyarakat sekitar Tambak Wedi dan aliran air sungai - sungai di Surabaya bagian

timur. Air sungai Pogot kemudian mengalami penyaringan sampah-sampah kasar di pintu air Tambak Wedi. Penyaringan hanya dilakukan pada sampah-sampah kasar sehingga air sungai yang mengalir menuju muara ini masih mengandung limbah terlarut dalam air. Hal ini menyebabkan air sungai yang mengalir menuju muara masih berbau tidak enak, berwarna hitam dan berbusa. Lokasi ini juga digunakan masyarakat sekitar untuk membuang sampah sehingga terdapat banyak sampah besar seperti kasur, popok, dan pakaian. Lokasi ini biasanya digunakan warga sekitar untuk mencari cacing dan burung. Lebih jelasnya dapat dilihat pada Gambar 6.



Gambar 6. Stasiun 3

4.3 Parameter Fisika dan Kimia Tanah

Hasil analisis tanah yang terdiri dari parameter fisika (tekstur) dan kimia (pH) pada ketiga stasiun dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Parameter Fisika Kimia Tanah

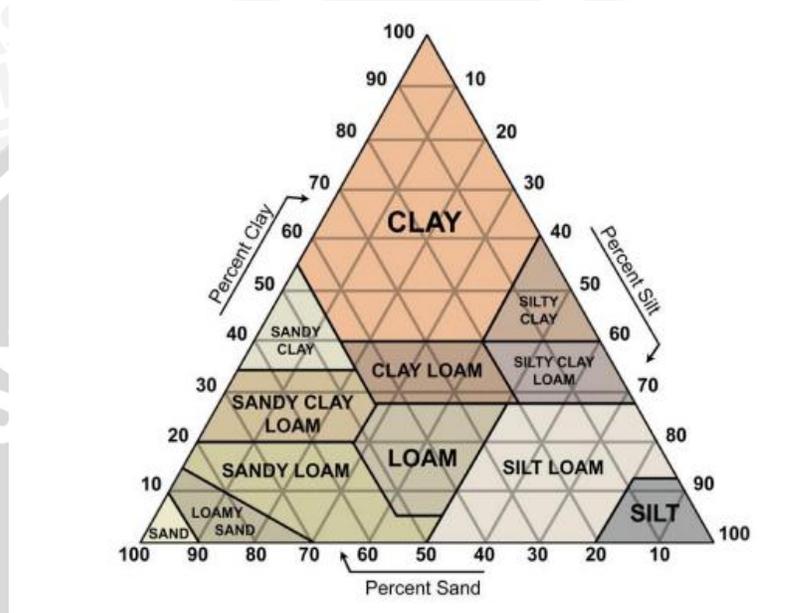
| Stasiun | pH | | | Fraksi Substrat (%) | | | Tipe Substrat |
|---------|-----|-----|-----|---------------------|------|------|---------------|
| | | | | Pasir | Debu | Liat | |
| 1 | 6,5 | 6,4 | 6,4 | 13 | 39 | 48 | Liat |

| | | | | | | | |
|---|-----|-----|-----|----|----|----|------------------|
| 2 | 6,7 | 6,6 | 6,6 | 78 | 11 | 11 | Lempung berpasir |
| 3 | 6,6 | 7,4 | 7,4 | 29 | 29 | 42 | Liat berdebu |



4.3.1 Parameter Fisika

Tanah sangat berpengaruh terhadap zonasi hewan dan tumbuhan. Tanah memiliki kandungan yang berbeda-beda berdasarkan tipe substratnya. Hasil analisis tekstur tanah dapat ditentukan dengan segitiga tekstur tanah yang dapat dilihat pada Gambar 7.



Gambar 7. Segitiga Tekstur Tanah

Berdasarkan hasil analisis tanah didapatkan fraksi substrat pada stasiun 1 yaitu 13% pasir, 39% debu dan 48% liat sehingga termasuk tipe substrat liat. Fraksi substrat pada stasiun 2 yaitu 78% pasir, 11% debu, dan 11% liat sehingga termasuk tipe substrat lempung berpasir. Fraksi substrat pada stasiun 3 yaitu 29% pasir, 29% debu, dan 42% liat sehingga termasuk tipe substrat liat berdebu.

Perbedaan tekstur tanah mempengaruhi kemampuan tanah untuk menjebak bahan organik dan air. Menurut Riniatsih dan Kushartono (2009), semakin halus tekstur substrat dasar maka kemampuan dalam menjebak bahan organik akan semakin besar. Stasiun 1 dan 3 memiliki tekstur lebih liat. Tanah liat mempunyai pori yang lebih kecil dan tekstur lebih halus sehingga lebih mampu untuk menjebak bahan organik dan air. Hal ini yang menyebabkan bahan organik pada stasiun 1 dan 3 tinggi. Bahan organik ini dibutuhkan oleh bivalvia untuk makanannya. Stasiun 2 memiliki tekstur

tanah berpasir yang memiliki pori lebih besar dan tekstur lebih kasar sehingga bahan organik lebih mudah terlepas dari tanah jenis ini.

Bivalvia mempunyai beberapa cara hidup, ada yang menggali substrat untuk perlindungan, ada yang tumbuh pada substrat dengan melekatkan diri pada substrat dengan alat perekat, ada yang membenamkan diri pada pasir atau lumpur bahkan adapula yang membenamkan diri di dalam kerangka karang-karang batu (Reseck, 1980; Riniatsih & Kushartono, 2009). Hal ini juga sesuai dengan pendapat Arnorld *and* Birtles (1989); Riniatsih *dan* Widianingsih (2007) yang mengemukakan bahwa kelas Bivalvie merupakan kelas dari filum Moluska yang umum ditemukan di perairan yang bersubstrat dengan tipe pasir berlumpur.

4.3.2 Parameter Kimia

pH tanah berpengaruh pada kehidupan bivalvia. pH tanah pada stasiun 1 berkisar antara 6,4 – 6,5 stasiun 2 berkisar antara 6,6 – 6,7 dan stasiun 3 berkisar antara 6,6 – 7,4. Stasiun 1 memiliki pH cenderung asam karena terdapat banyak sampah domestik dan kotoran (*feses*) yang langsung dibuang di area mangrove sehingga proses dekomposisi lebih banyak terjadi. Proses dekomposisi ini yang membuat pH tanah asam. Stasiun 2 memiliki pH tanah mendekati netral bila dibandingkan dengan stasiun 1 dan 3. Hal ini disebabkan oleh lokasi stasiun 2 yang terjauh dari pemukiman sehingga memiliki kondisi yang lebih bersih dari sampah domestik. Stasiun 3 memiliki pH cenderung basa. Hal ini disebabkan oleh masukan air sungai yang tercemar dan banyak mengandung limbah domestik yang berbusa. Kemungkinan busa ini disebabkan oleh limbah detergen sehingga mempengaruhi pH tanah menjadi basa.

Ketiga stasiun masih tergolong baik untuk kehidupan bivalvia. pH 7,8 – 8,2 yang menunjukkan masih bisa ditolelir untuk hidup bivalvia (Nybakken, 1992 *dalam*

Insafitri, 2010). Hal ini menunjukkan pH tanah mangrove Tambak Wedi masih bagus untuk bivalvia.

4.4 Parameter Fisika dan Kimia Air

Hasil pengukuran kualitas air yang terdiri dari parameter fisika (suhu dan pasang surut) dan kimia (salinitas, pH, DO, nitrat) pada ketiga stasiun dapat dilihat pada Tabel 2.

Tabel 2. Parameter Fisika Kimia Air

| Parameter | Satuan | Stasiun | Minggu | | | Kisaran | Kebutuhan Bivalvia *) |
|------------------|--------|---------|--------|-------|-------|-------------|-----------------------|
| | | | 1 | 2 | 3 | | |
| Suhu | °C | 1 | 29,9 | 30,5 | 28,3 | 28,3-30,5 | 25 - 32 |
| | | 2 | 33,5 | 30,6 | 33,4 | 30,6-33,5 | |
| | | 3 | 28,8 | 27,2 | 32,2 | 27,2-32,2 | |
| Salinitas | ppt | 1 | 28 | 27 | 28 | 27-28 | 28 - 34 |
| | | 2 | 21 | 27 | 27 | 21-27 | |
| | | 3 | 13 | 4 | 19 | 4-19 | |
| pH | - | 1 | 7,55 | 8,58 | 6,40 | 6,40-8,58 | 6,5 - 8,5 |
| | | 2 | 7,80 | 9,04 | 8,33 | 7,80-9,04 | |
| | | 3 | 7,58 | 8,39 | 6,76 | 6,76-8,39 | |
| DO | mg/l | 1 | 5,2 | 4,8 | 3,0 | 3,0-5,2 | 5 - 8 |
| | | 2 | 6,8 | 7,1 | 6,0 | 6,0-7,1 | |
| | | 3 | 6,8 | 6,9 | 6,7 | 6,7-6,9 | |
| Pasang tertinggi | cm | 1,2,3 | 69,61 | 49,23 | 65,77 | 49,23-69,61 | - |
| Surut terendah | cm | 1,2,3 | 0,31 | 2,73 | 1,73 | 0,31-2,73 | - |

Keterangan : *) = KepMenLH No. 51 Th. 2004 tentang Baku Mutu Air Laut

4.4.1 Parameter Fisika

a. Suhu

Suhu memiliki peranan penting terhadap pertumbuhan dan kehidupan organisme di perairan. Suhu air berpengaruh terhadap beberapa aktivitas seperti respirasi, metabolisme, pertumbuhan dan reproduksi. Suhu sangat berpengaruh terhadap kehidupan dan pertumbuhan biota air. Berdasarkan hasil pengamatan suhu dengan menggunakan Thermometer Hg pada setiap stasiun per minggu diperoleh hasil pada stasiun 1 mempunyai kisaran suhu sebesar 28,3 – 30,5 °C, pada stasiun 2 mempunyai kisaran suhu sebesar 30,6 – 33,5 °C dan pada stasiun 3 mempunyai kisaran suhu sebesar 27,2 – 32,2 °C.

Suhu tertinggi berada pada stasiun 2 karena stasiun 2 mempunyai kerapatan mangrove paling sedikit pada tingkat pohon (750 pohon/Ha). Stasiun 1 memiliki nilai suhu yang sedang jika dibandingkan stasiun 2 karena kerapatan mangrove tingkat pohon yang lebih banyak (760 pohon/Ha) dibandingkan stasiun 2. Suhu terendah terdapat pada stasiun 3 karena stasiun 3 mempunyai kerapatan mangrove tingkat pohon paling banyak (1075 pohon/Ha) sehingga lebih banyak mendapat naungan dari pohon-pohon mangrove. Hal ini menunjukkan peran mangrove sebagai penurun suhu.

Kondisi di atas dataran lumpur terbuka dan di bawah kanopi hutan sangat berbeda. Dataran lumpur yang tersinari matahari langsung pada saat laut surut di siang hari menjadi sangat panas dan memantulkan cahaya sedangkan permukaan tanah di bawah kanopi hutan mangrove terlindung dari sinar matahari dan tetap sejuk. Suhu ini sangat berpengaruh terhadap keanekaragaman spesies di suatu habitat (Setyawan *et al.*, 2002). Suhu di kawasan ekosistem mangrove Tambak

Wedi termasuk masih baik bagi bivalvia karena menurut Lihawa *et al.* (2013), suhu yang ideal untuk pertumbuhan bivalvia pada umumnya adalah 25 -32°C.

b. Pasang Surut

Pasang surut merupakan suatu gerakan naik turunnya air laut secara teratur. Pasang surut juga dapat mempengaruhi masuknya material-material organik maupun anorganik yang terbawa oleh air laut dan penyebaran bivalvia. Berdasarkan hasil pengukuran pasang surut di perairan pantai Tambak Wedi (Lampiran 10) menunjukkan bahwa tipe pasang surut dari perairan Tambak Wedi adalah campuran condong ke semi diurnal. Menurut Lestari *et al.* (2011) menyatakan bahwa pasang surut campuran condong harian ganda (Mixed Tide, Prevailing Semi Diurnal) merupakan pasut yang terjadi dua kali pasang dan dua kali surut dalam sehari tetapi terkadang terjadi satu kali pasang dan satu kali surut dengan memiliki tinggi dan waktu yang berbeda, ini terdapat di Pantai Selatan Jawa dan Indonesia Bagian Timur.

Pasang tertinggi pada perairan Tambak Wedi berkisar antara 49,23 – 69,61 cm dan surut terendah berkisar antara 0,31 – 2,73 cm. berdasarkan hasil pengamatan, pasang surut berpengaruh pada aktivitas dari bivalvia sebagai *Deposit feeder* yang mencari makan di dalam substrat dasar. Saat pasang, bivalvia akan menenggelamkan diri pada dasar substrat, sedangkan pada saat surut bivalvia akan keluar pada tempat persembunyiannya untuk bernafas dan bergerak. Dilihat pada Gambar 8.



Gambar 8. Bivalvia (*Anadara granosa*) pada substrat saat surut (Mollusca-din.tripod.com, 2010)

4.4.2 Parameter Kimia

a. Salinitas

Salinitas merupakan salah satu faktor yang mempengaruhi kehidupan biota yang hidup di kawasan mangrove karena berkaitan dengan penyesuaian diri organisme terhadap tekanan osmotik. Berdasarkan hasil pengukuran salinitas di Tambak Wedi, pada stasiun 1 mempunyai kisaran salinitas sebesar 27 - 28 ‰, pada stasiun 2 mempunyai kisaran salinitas sebesar 21 – 27 ‰, dan pada stasiun 3 mempunyai kisaran salinitas sebesar 4 - 19 ‰.

Salinitas tertinggi terdapat pada stasiun 1 dan 2 karena stasiun ini mempunyai kerapatan mangrove lebih jarang dibandingkan stasiun 3. Hal ini berkaitan dengan kemampuan mangrove untuk mengikat garam air laut. Menurut Arief (2003), kerapatan mangrove mampu menetralkan peningkatan salinitas karena perakaran yang rapat akan menyerap unsur - unsur yang mengakibatkan meningkatnya salinitas. Bentuk-bentuk perakaran yang telah beradaptasi terhadap suasana salinitas tinggi menyebabkan tingkat salinitas di daerah tegakan menurun.

Salinitas terendah terdapat pada stasiun 3 karena stasiun 3 merupakan daerah muara sehingga terjadi pertemuan antara air laut dan air tawar. Menurut

Setyawan *et al.* (2002), salinitas kawasan mangrove sangat bervariasi, berkisar 0,5 - 35 ppt, karena adanya masukan air laut saat pasang dan air tawar dari sungai, khususnya pada musim hujan. Salinitas juga bervariasi tergantung kedalaman badan air di muara sungai. Menurut Lihawa *et al.* (2013), salinitas yang layak untuk kehidupan bivalvia berada pada kisaran 28 - 34 ‰, tetapi pada stasiun 3 memiliki kadar salinitas yang rendah.

UNIVERSITAS BRAWIJAYA



b. DO (Disolved Oxigen)

Oksigen terlarut (DO) merupakan salah satu faktor yang mempengaruhi kehidupan biota yang hidup di kawasan mangrove karena berkaitan dengan proses pernafasan biota (bivalvia). Berdasarkan hasil pengukuran oksigen terlarut di Tambak Wedi, pada stasiun 1 mempunyai kisaran oksigen terlarut sebesar 3,0 – 5,2 mg/l , pada stasiun 2 mempunyai kisaran oksigen terlarut sebesar 6,0 – 7,1 mg/l , dan pada stasiun 3 mempunyai kisaran oksigen terlarut sebesar 6,7 – 6,9. Oksigen terlarut di Tambak Wedi kurang baik bagi bivalvia mangrove karena konsentrasi oksigen terlarut terendah sebesar 3 mg/l. Menurut Lihawa *et al.* (2013), konsentrasi oksigen terlarut untuk kehidupan bivalvia berada pada kisaran 5 – 8 mg/l.

Stasiun 1 mempunyai kadar oksigen terlarut terendah karena tingginya bahan organik pada lokasi ini. Bahan organik pada lokasi ini berasal dari jatuhan serasah, limbah domestik, dan kotoran (*feses*). Tingginya bahan organik ini menyebabkan oksigen terlarut lebih banyak digunakan untuk dekomposisi bahan organik. Menurut Setyawan *et al.* (2002), jumlah oksigen terlarut dalam perairan mangrove umumnya lebih rendah daripada di laut terbuka. Kandungan ini semakin rendah pada tempat yang kelebihan bahan organik, mengingat oksigen diserap untuk peruraian bahan organik tersebut, sehingga terbentuk zona anoksik di badan air. Oksigen pada permukaan sedimen (*sediment water interface*) digunakan bakteri untuk mengurai dan respirasi.

Oksigen terlarut tertinggi terdapat pada stasiun 2 karena lokasinya yang paling jauh dengan pemukiman sehingga lebih bersih dari sampah organik. Kadar oksigen terlarut juga bertambah akibat tingginya pergerakan air oleh ombak yang besar dibandingkan stasiun 1 dan 3. Menurut Herawati (2008), kadar oksigen yang terlarut

dalam perairan alami bervariasi tergantung dari suhu, tekanan parsial oksigen dalam atmosfer, dan turbulensi air.

c. pH

pH merupakan salah satu faktor yang mempengaruhi kehidupan biota yang hidup di kawasan mangrove karena berkaitan dengan proses biokimiawi perairan. Berdasarkan hasil pengukuran pH air di Tambak Wedi, pada stasiun 1 mempunyai kisaran pH sebesar 6,4 – 8,6 , pada stasiun 2 mempunyai kisaran pH sebesar 7,8 – 9,0 , dan pada stasiun 3 mempunyai kisaran pH sebesar 6,8 – 8,4.

pH perairan tertinggi terdapat pada stasiun 2 karena stasiun ini merupakan lokasi yang paling bersih dari sampah domestik dibandingkan stasiun 1 dan 3. Hal ini menyebabkan pH perairan cenderung masih basa seperti pH air laut. Selain itu pH perairan pada stasiun 3 lebih rendah dibandingkan stasiun 2 karena stasiun 3 merupakan lokasi yang mempunyai kerapatan mangrove terbanyak sehingga jatuhnya serasah juga banyak. Air muara yang tercemar juga menyebabkan semakin banyaknya kandungan bahan organik pada lokasi ini. Bahan organik dari jatuhnya serasah dan air muara ini menyebabkan tingginya proses dekomposisi. Dekomposisi ini yang menyebabkan pH pada stasiun 3 cenderung asam.

pH perairan terendah terdapat pada stasiun 1 karena stasiun 1 terdapat banyak sampah domestik dan kotoran (*feses*) sehingga lebih banyak terjadi proses dekomposisi. Tingginya proses dekomposisi ini yang menyebabkan pH stasiun 1 paling asam. Menurut Sevindrajuta (2012), Penurunan pH akibat penambahan bahan organik dapat terjadi karena dekomposisi bahan organik yang banyak menghasilkan asam - asam dominan. pH di Tambak Wedi masih tergolong baik bagi bivalvia mangrove karena menurut Lihawa *et al.* (2013), bivalvia membutuhkan pH air antara 6,5 - 8,5 untuk kelangsungan hidup dan reproduksi.



4.5 Analisa jenis mangrove

Berdasarkan hasil identifikasi dan perhitungan kerapatan spesies mangrove di kelurahan Tambak Wedi kecamatan Kenjeran, Surabaya didapatkan 4 spesies mangrove, yaitu *Avicennia marina*, *Avicennia alba*, *Rhizophora mucronata*, dan *Sonneratia alba*, sedangkan untuk kerapatan spesies mangrove per stasiun dapat dilihat pada Tabel 3. Sebagai berikut :

Tabel 3. Jenis dan kerapatan mangrove (Ind/Ha)

| Stasiun | Tingkat | Jenis | Kerapatan Jenis (ind/Ha) | Total (ind/Ha) | Kerapatan Relatif Jenis (%) | |
|------------------------------------|------------------------------------|-----------------------------|--------------------------|----------------|-----------------------------|------|
| 1 | Pohon | <i>Avicennia marina</i> | 340 | 760 | 44,7 | |
| | | <i>Avicennia alba</i> | 280 | | 36,9 | |
| | | <i>Rhizophora mucronata</i> | 60 | | 7,9 | |
| | | <i>Sonneratia alba</i> | 80 | | 10,5 | |
| | Belta | <i>Avicennia marina</i> | 480 | 1200 | 40 | |
| | | <i>Avicennia alba</i> | 80 | | 6,7 | |
| | | <i>Rhizophora mucronata</i> | 480 | | 40 | |
| | | <i>Sonneratia alba</i> | 160 | | 13,3 | |
| | Semai | <i>Avicennia marina</i> | 6000 | 10.000 | 60 | |
| | | <i>Rhizophora mucronata</i> | 4000 | | 40 | |
| | Total Kerapatan Mangrove Stasiun 1 | | | | 11.960 ind/Ha | |
| | 2 | Pohon | <i>Avicennia marina</i> | 150 | 750 | 20 |
| | | | <i>Avicennia alba</i> | 450 | | 60 |
| <i>Rhizophora mucronata</i> | | | 150 | 20 | | |
| Belta | | <i>Avicennia marina</i> | 100 | 500 | 20 | |
| | | <i>Avicennia alba</i> | 300 | | 60 | |
| | | <i>Rhizophora mucronata</i> | 100 | | 20 | |
| Semai | | <i>Rhizophora mucronata</i> | 82500 | 82.500 | 100 | |
| Total Kerapatan Mangrove Stasiun 2 | | | | 83.750 ind/Ha | | |
| 3 | | Pohon | <i>Avicennia marina</i> | 400 | 1075 | 37,2 |
| | | | <i>Avicennia alba</i> | 50 | | 4,7 |
| | <i>Rhizophora mucronata</i> | | 600 | 55,8 | | |
| | <i>Sonneratia alba</i> | | 25 | 2,3 | | |
| | Belta | <i>Avicennia marina</i> | 2800 | 5100 | 54,9 | |
| | | <i>Rhizophora mucronata</i> | 2300 | | 45,1 | |
| | Semai | <i>Avicennia marina</i> | 62500 | 155.000 | 40,3 | |
| | | <i>Rhizophora mucronata</i> | 92500 | | 59,7 | |
| | Total Kerapatan Mangrove Stasiun 3 | | | | 161.175 ind/Ha | |

4.5.1 Komposisi Mangrove

Mangrove merupakan ekosistem pesisir yang mempunyai banyak fungsi ekologis bagi biota penghuni disana maupun sekitarnya. Jenis mangrove yang ditemukan di pesisir Tambak Wedi terdiri dari 3 famili (*Avicenniaceae*, *Rhizophoraceae*, dan *Sonneratiaceae*) dan 4 spesies yaitu *Avicennia marina*, *Avicennia alba*, *Rhizophora mucronata*, dan *Sonneratia alba* yang dapat dilihat pada Lampiran 5.

Stasiun 1 dan 3 memiliki kesamaan vegetasi yaitu terdiri dari 3 famili dan 4 spesies antara lain *Avicennia marina*, *Avicennia alba*, *Rhizophora mucronata* dan *Sonneratia alba*. Stasiun 2 terdiri dari 3 famili dan 3 spesies yaitu *Avicennia marina*, *Avicennia alba* dan *Rhizophora mucronata*. Berdasarkan data tersebut bisa dilihat bahwa famili *Avicenniaceae* dan *Rhizophoraceae* bisa tumbuh pada ketiga stasiun jika dibandingkan dengan famili *Sonneratiaceae* yang hanya terdapat pada stasiun 1 dan 3. Famili *Avicenniaceae* dan *Rhizophoraceae* lebih bisa tumbuh karena perakarannya yang kuat dan mempunyai kisaran salinitas yang luas.

4.5.2 Kerapatan Mangrove

Berdasarkan hasil dari kerapatan pohon mangrove pada ketiga stasiun, diperoleh hasil bahwa kriteria mangrove pada stasiun 1 sebesar 760 ind/Ha dan stasiun 2 sebesar 750 ind/Ha yaitu jarang-rusak, sedangkan pada stasiun 3 sebesar 1075 ind/Ha yaitu sedang-baik. Sesuai dengan Kriteria Baku Kerusakan Mangrove dapat dilihat pada Tabel 4. :

Tabel 4. Kriteria Baku Kerusakan Mangrove *)

| | Kriteria | Kerapatan (pohon/ha) |
|-------|--------------|-------------------------|
| Baik | Sangat Padat | ≥ 1500 |
| | Sedang | $\geq 1000 - \leq 1500$ |
| Rusak | Jarang | ≤ 1000 |

Keterangan : *) = KepMenLH No. 201 Th. 2004 tentang Pedoman Penentuan Kerusakan Mangrove

Stasiun 3 memiliki kerapatan mangrove total tertinggi (Tabel 3) karena terletak di muara sehingga substratnya lebih berlumpur dan lebih tenang. Hal ini sangat mendukung pertumbuhan mangrove, seperti pernyataan Dahuri (2003) bahwa mangrove tumbuh optimal di wilayah pesisir yang memiliki muara sungai besar dan delta yang aliran airnya banyak mengandung lumpur. Mangrove tidak atau sulit tumbuh di pesisir yang terjal dan berombak besar dengan arus pasang surut kuat. Alasan lain yang mendukung pertumbuhan mangrove stasiun 3 yaitu lokasi ini di bawah pengawasan TNI AL (Tentara Nasional Indonesia Angkatan Laut) sedangkan stasiun 1 dan 2 dibiarkan tumbuh sendiri tanpa pengawasan. Hal ini menunjukkan pentingnya pengawasan dan pengelolaan untuk daerah mangrove.

Famili Avicenniaceae mendominasi di stasiun 1 dan 2 karena famili ini bisa hidup pada kisaran salinitas yang luas. Stasiun 1 didominasi oleh *Avicennia marina* dibandingkan dengan *Avicennia alba*. Hal ini karena *Avicennia marina* lebih toleran terhadap salinitas yang lebih asin seperti pada stasiun 1. Menurut Noor *et al.* (2006), Avicenniaceae merupakan marga yang memiliki kemampuan toleransi terhadap kisaran salinitas yang luas dibandingkan dengan marga lainnya. *Avicennia marina* mampu tumbuh dengan baik pada salinitas yang mendekati tawar sampai dengan 90 ‰.

Stasiun 3 memiliki kerapatan relatif tertinggi pada tingkat pohon yaitu *Rhizophora mucronata* sebesar 55,8%, pada tingkat belta yaitu *Rhizophora mucronata* sebesar 54,9%, dan pada tingkat semai yaitu *Rhizophora mucronata* sebesar 59,7%. Stasiun 3 didominasi oleh *Rhizophora mucronata* karena substrat yang lebih berlumpur. Menurut Noor *et al.* (2006), *Rhizophora mucronata* pada umumnya tumbuh dalam kelompok, dekat atau pada pematang sungai pasang surut dan di muara sungai, dengan pertumbuhan optimal pada areal yang tergenang dalam, serta pada tanah yang kaya akan humus.

Stasiun 2 memiliki jumlah pohon dan belta yang seimbang, namun untuk tingkat semai jenis *Avicennia alba* tidak ditemukan padahal jumlah pohon *Avicennia alba* paling banyak. Hal ini karena stasiun 2 lebih berombak sehingga bibit ataupun propagul mangrove sulit untuk tumbuh.

Mangrove bisa tumbuh melalui propagul dan bibit. Propagul adalah alat regenerasi mangrove yang merupakan gabungan dari buah dan kecambah. Propagul merupakan mekanisme buah mangrove yang berkonsep vivipar. Bibit mangrove adalah propagul yang telah disemaikan di kebun persemaian dengan cara menanamnya di polybag dan telah memiliki daun minimal satu pasang (Kesemat, 2009). Mangrove pada stasiun 1 dan 3 tumbuh secara alami melalui vivipar (propagul) sedangkan mangrove pada stasiun 2 ada yang tumbuh secara alami (propagul) dan ada yang melalui penanaman bibit yang dilakukan oleh mahasiswa perguruan tinggi.

Semai di stasiun 2 hanya terdiri dari 1 jenis yaitu *Rhizophora mucronata* karena jenis ini merupakan jenis yang paling bisa tumbuh di tempat jatuhnya jika dibandingkan jenis lain. Hal ini karena bentuk propagul *Rhizophora* sp. yang lebih runcing dan mudah untuk menancap dibandingkan propagul mangrove jenis lain. Propagul yang masak akan jatuh ke air dan tetap dormansi hingga tersangkut di tanah yang aman, menebarkan akar dan mulai tumbuh (Setyawan *et al.*, 2002). Propagul *Rhizophora mucronata* bisa dilihat pada Gambar 9.



Gambar 9. Propagul Rhizophoraceae (Noor *et al.*, 2006)

Pada saat jatuh, biji mangrove biasanya akan mengapung dalam jangka waktu tertentu kemudian tenggelam. Lamanya periode mengapung propagul bervariasi tergantung jenisnya. Pada saat mengapung biji terbawa arus ke berbagai tempat

dan akan tumbuh apabila terdampar di kawasan pasang surut yang sesuai. Mangrove tumbuh pada kondisi yang relatif tidak stabil, sehingga memerlukan propagul yang tahan lama dan dapat tumbuh dengan cepat, misalnya *seedling Rhizophora* yang berbentuk runcing seperti anak panah sering tumbuh langsung di bawah induknya karena tarikan gravitasi (Setyawan *et al.*, 2002).

4.6 Analisa Bivalvia

Hasil pengamatan jenis, kepadatan dan kepadatan relatif jenis bivalvia pada ketiga stasiun dapat dilihat pada Tabel 5.

Tabel 5. Kepadatan Jenis dan Kepadatan Relatif Jenis Bivalvia

| Spesies | Kepadatan Jenis (Ind/m ²) | | | Kepadatan Relatif Jenis (%) | | |
|--------------------------------|---------------------------------------|------------|-----------|-----------------------------|------|------|
| | Stasiun | | | | | |
| | 1 | 2 | 3 | 1 | 2 | 3 |
| <i>Polymesoda expansa</i> | - | 17 | 13 | - | 16.3 | 21 |
| <i>Musculista senhousia</i> | 17 | 28 | 7 | 19.5 | 26.9 | 11.3 |
| <i>Austrovenus stutchburyi</i> | 18 | - | 14 | 20.7 | - | 22.6 |
| <i>Pharella javanica</i> | 22 | 19 | 16 | 25.3 | 18.3 | 25.8 |
| <i>Marcia hiantina</i> | - | 8 | - | - | 7.7 | - |
| <i>Anadara granosa</i> | 30 | 32 | 12 | 34.5 | 30.8 | 19.4 |
| Total | 87 | 104 | 62 | 100,0 | | |

4.6.1 Komposisi Bivalvia

Jenis bivalvia yang ditemukan di pesisir Tambak Wedi terdiri dari 5 famili (Corbiculidae, Arcidae, Veneridae, Cultellidae dan Mytilidae) dan 6 spesies. Jenis-jenis bivalvia yang ditemukan dapat dilihat pada Lampiran 4. Bivalvia yang ditemukan pada stasiun 1 terdiri dari 4 famili, 4 genus dan 4 spesies. Bivalvia pada stasiun 1 berasal dari famili Arcidae, Cultellidae, Veneridae dan Mytilidae. Spesies pada stasiun 1 terdiri dari spesies *Musculista senhousia*, *Austrovenus stutchburyi*,

Pharella javanica dan *Anadara granosa*. Stasiun 1 didominasi oleh *Anadara granosa*.

Bivalvia yang ditemukan pada stasiun 2 terdiri dari 5 famili, 5 genus dan 5 spesies. Bivalvia pada stasiun 2 berasal dari famili Corbiculidae, Arcidae, Cultellidae, Veneridae dan Mytilidae. Spesies pada stasiun 2 terdiri dari spesies *Polymesoda expansa*, *Musculista senhousia*, *Marcia hiantina*, *Pharella javanica* dan *Anadara granosa*. Stasiun 2 didominasi oleh *Anadara granosa*.

Bivalvia yang ditemukan pada stasiun 3 terdiri dari 5 famili, 6 genus dan 6 spesies. Bivalvia pada stasiun 3 berasal dari famili Corbiculidae, Arcidae, Cultellidae, Veneridae dan Mytilidae. Spesies pada stasiun 2 terdiri dari spesies *Polymesoda expansa*, *Musculista senhousia*, *Austrovenus stutchbury*, *Pharella javanica* dan *Anadara granosa*. Stasiun 3 didominasi oleh *Pharell javanica*.

Berdasarkan data bivalvia pada Tabel 5. dapat dilihat bahwa bivalvia jenis *Anadara granosa* dan *Pharella javanica* terdapat pada ketiga stasiun. Hal ini menunjukkan bahwa famili Arcidae dan Cultellidae dapat beradaptasi dengan berbagai habitat di kawasan mangrove tergantung dari jenis mangrove dan jenis substrat. Mendominasinya jenis *Anadara sp.* di empat stasiun, karena jenis bivalve ini paling dapat menyesuaikan dengan habitatnya. Jenis kerang *Anadara sp.* bersifat kosmopolitan yaitu tersebar di perairan tropis dan subtropik. Kerang ini dapat hidup di perairandengan substrat pasir berlumpur di perairan padang lamun (Kastoro, 1982; Riniatsih & Widianingsih, 2007).

4.6.2 Kepadatan Bivalvia

Berdasarkan data kepadatan bivalvia pada Tabel 5. dapat dilihat bahwa kepadatan spesies bivalvia pada stasiun 1 sebanyak 87 ind/m², pada stasiun 2

sebanyak 104 ind/m², dan pada stasiun 3 sebanyak 62 ind/m². Kepadatan bivalvia tertinggi berada pada stasiun 2 yang memiliki kerapatan mangrove sedang yaitu 83.750 ind/Ha, sedangkan kepadatan bivalvia terendah berada pada stasiun 3 yang memiliki kerapatan mangrove paling padat yaitu 161.175 ind/Ha. Analisis lebih lanjut dijelaskan pada sub bab 4.7.

4.6.3 Kepadatan Relatif Bivalvia

Stasiun 1 memiliki kepadatan relatif jenis *Musculista senhousia* sebesar 19.5%, *Austrovenus stutchburyi* sebesar 20.7%, *Pharella javanica* sebesar 25,3% dan *Anadara granosa* sebesar 34,5%. Stasiun 2 memiliki kepadatan relatif jenis *Polymesoda expansa* sebesar 16.3%, *Musculista senhousia* sebesar 26.9%, *Pharella javanica* sebesar 18.3%, *Marcia hiantina* sebesar 7.7% dan *Anadara granosa* sebesar 30.8%. Stasiun 3 memiliki kepadatan relatif jenis *Polymesoda expansa* sebesar 21%, *Musculista senhousia* sebesar 11.3%, *Austrovenus stutchburyi* sebesar 22.6%, *Pharella javanica* sebesar 25.8% dan *Anadara granosa* sebesar 19.4%. Ketiga stasiun tersebut didominasi oleh jenis *Pharella javanica* dengan kepadatan relatif jenis lebih dari 20%.

Stasiun 1 memiliki kepadatan relatif tertinggi pada jenis *Anadara granosa* sebesar 34,5%, sedangkan stasiun 2 juga memiliki kepadatan relatif terendah pada jenis *Marcia hiantina* sebesar 7,7%. Kedua spesies tersebut termasuk dalam famili Arcidae dan Veneridae. Hal ini menunjukkan bahwa kedua famili tersebut mampu beradaptasi pada lingkungan mangrove. Kedua famili tersebut termasuk bivalvia infauna yang mampu hidup di dasar substrat di kawasan ekosistem mangrove untuk menghindari arus air.

Kelas bivalvia memiliki kemampuan untuk menggali sedimen dan menyaring partikel-partikel yang tersuspensi dengan menggunakan sifon yang terdapat pada bagian tubuh bivalvia dan menjulurkannya ke permukaan untuk memperoleh makanan. Bahan organik yang terdeposit diperoleh dengan cara menggali lubang kemudian menyaring bahan organik tersebut (Nybakken, 1992).

4.7 Pengaruh Kerapatan Mangrove Terhadap Kerapatan Bivalvia

Data kepadatan bivalvia (Lampiran 6) dimasukkan dalam Tabel 6. setelah dilakukan perangkungan (Lampiran 7) maka diperoleh data pada Tabel 7.

Tabel 6. Kerapatan Bivalvia

| Ulangan (Minggu ke) | Kepadatan Bivalvia (ind/m ²) | | |
|------------------------|--|-----------|-----------|
| | Stasiun 1 | Stasiun 2 | Stasiun 3 |
| 1 | 27 | 40 | 24 |
| 2 | 32 | 34 | 23 |
| 3 | 28 | 30 | 15 |

Tabel 7. Kerapatan Bivalvia (Ranking)

| Minggu | Stasiun 1 | Stasiun 2 | Stasiun 3 |
|------------------|---------------------------|--------------------------|---------------------------|
| I | 4 | 9 | 3 |
| II | 7 | 8 | 2 |
| III | 5 | 6 | 1 |
| Jumlah | R₁ = 16 | R₂ = 9 | R₃ = 20 |
| Rata-rata | 5,3 | 3 | 6,7 |

Berdasarkan hasil perhitungan Kruskal-Wallis terhadap kepadatan bivalvia (Lampiran 9) didapatkan nilai H observasi sebesar 6,48 sedangkan sebagai pembanding diketahui nilai Chi-Square

tabel dengan derajat bebas 2 pada alpha 5% sebesar 5,99. Nilai H observasi (6,48) yang lebih besar dari nilai Chi-Square tabel (5,99) menunjukkan bahwa terdapat perbedaan kepadatan bivalvia yang signifikan pada ketiga stasiun. Hal ini berarti kerapatan mangrove berpengaruh terhadap kepadatan bivalvia.

Hasil uji Kruskal-Wallis dilanjutkan dengan uji perbandingan berganda untuk mengetahui letak perbedaan pada stasiun tersebut. Hasil uji perbandingan berganda (Lampiran 9) menunjukkan bahwa kepadatan bivalvia pada stasiun 2 merupakan yang terbaik karena berbeda nyata dengan kepadatan bivalvia pada stasiun 1 dan stasiun 3. Hal ini berarti kerapatan mangrove pada stasiun 2 paling mempengaruhi kepadatan bivalvia.

Kerapatan mangrove stasiun 2 paling mempengaruhi kepadatan bivalvia karena berkaitan dengan pemenuhan makanan bivalvia. Mangrove stasiun 2 memproduksi serasah mangrove paling banyak dari famili Avicenniaceae. Mangrove Avicenniaceae merupakan mangrove yang paling cepat terdekomposisi jika dibandingkan dengan Rhizophoraceae. Stasiun 3 memiliki kepadatan bivalvia paling sedikit. Hal ini karena serasah yang diproduksi paling banyak dari famili Rhizophoraceae yang memerlukan waktu lebih lama untuk terdekomposisi. Jika mangrove cepat terdekomposisi maka bahan organik lebih cepat tersedia untuk makanan bivalvia. Berdasarkan hasil penelitian Fajrini (2014), stasiun 2 memproduksi serasah mangrove jenis *Avicennia sp.* terbanyak setelah stasiun 1 yaitu 6,21 ton/ha/th. Jenis *Avicennia sp.* memiliki waktu paruh dekomposisi selama 23 hari sedangkan jenis *Rhizophora sp.* memiliki waktu paruh dekomposisi selama 29 hari.

Stasiun 2 memiliki kepadatan bivalvia terbaik jika dibandingkan stasiun 1 padahal serasah Avicenniaceae terbanyak ada di stasiun 1. Hal ini karena stasiun 2 lebih memiliki kondisi lingkungan yang paling mendukung untuk proses dekomposisi. Kondisi lingkungan yang mendukung itu adalah suhu yang tinggi, pH yang tinggi, dan oksigen terlarut yang tinggi. pH yang basa dan suhu yang tinggi bisa mempercepat proses dekomposisi. Jika proses dekomposisi berlangsung cepat maka makanan bivalvia akan lebih cepat dan banyak tersedia sehingga bivalvia melimpah (semakin padat).

Dekomposisi serasah di daerah perairan dibantu oleh mekanisme fisik yakni pergerakan arus pasang dan penggenangan oleh air laut yang lebih lama. Penguraian serasah juga dapat disebabkan oleh pengikisan serasah oleh pergerakan gelombang. Kondisi substrat perairan yang lebih lembab sangat berperan dalam penguraian serasah. Nilai pH 7 - 8 menunjukkan lingkungan yang selalu basa dan lembab sehingga menyebabkan proses dekomposisi serasah cepat (Sa'ban *et al.*, 2013). Semakin tinggi pH lingkungan maka proses dekomposisi bahan organik akan semakin cepat. Proses dekomposisi berlangsung dengan cepat pada suhu atau temperatur yang tinggi, yaitu sekitar 30^o C sampai 45^o C (Badriyah, 2007).

Kerapatan mangrove mempengaruhi kepadatan bivalvia jika dikaitkan dengan pemenuhan makanan untuk bivalvia. Makanan bivalvia bisa terpenuhi jika mangrove yang rapat merupakan dari jenis mangrove yang menghasilkan serasah paling banyak, paling cepat terdekomposisi, dan memiliki kondisi lingkungan yang optimal untuk proses dekomposisi serasah mangrove tersebut. Apabila serasah banyak dan terdekomposisi dengan cepat maka bahan organik sebagai makanan dari bivalvia akan lebih banyak tersedia sehingga kepadatan bivalvia juga meningkat.

Stasiun 2 mempunyai kepadatan bivalvia tertinggi akibat melimpahnya famili Arcidae. Hal ini karena jenis substrat pada stasiun 2 sangat cocok untuk kehidupan famili Arcidae. Pratikto dan Rochaddi (2006) menyebutkan bahwa Kerang darah *A. antiquata* hidup di perairan pantai yang memiliki pasir berlumpur dan dapat juga ditemukan pada ekosistem estuari, mangrove dan padang lamun. Kerang *A. antiquata* hidup mengelompok dan umumnya banyak ditemukan pada substrat yang kaya kadar organik. Menurut Natan dan Uneputti (2010), kepadatan suatu spesies dipengaruhi oleh beberapa faktor ekologi seperti kemampuan beradaptasi, substrat dan kualitas lingkungan. Faktor biologi yang mempengaruhi keberadaan suatu spesies seperti ketersediaan makanan dan pemangsaan.

Stasiun 3 mempunyai kepadatan bivalvia terendah akibat melimpahnya famili Mytilidae. Hal ini karena beberapa parameter tanah maupun air yang tidak sesuai untuk kelangsungan hidup dan perkembang biakan bivalvia di daerah stasiun tersebut. Menurut Nurdin *dkk.*, (2006) menyatakan bahwa Faktor-faktor yang mempengaruhi pertumbuhan kerang yaitu musim, suhu, makanan, salinitas dan faktor kimia air lainnya yang berbeda-beda pada masing-masing daerah.

Substrat juga berperan dalam menentukan kepadatan bivalvia. Menurut Hal ini didukung oleh pernyataan Lind (1979); Muhaimin (2013) yang menyatakan bahwa substrat pasir merupakan habitat yang paling disukai makrozoobentos. Menurut Wood (1987); Muhaimin (2013) menyatakan bahwa bahan organik yang mengendap di dasar perairan merupakan sumber makanan bagi organisme benthik, sehingga jumlah dan laju pertumbuhannya dalam sedimen mempunyai pengaruh yang besar terhadap populasi organisme dasar. Allard & Moreau *dalam* APHA (1992); Muhaimin (2013) menyatakan bahwa kelimpahan hewan benthik pada suatu perairan sangat dipengaruhi oleh berbagai faktor lingkungan baik biotik dan abiotik.

5. KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan

Hasil penelitian tentang pengaruh kerapatan mangrove terhadap kepadatan bivalvia di Kawasan Mangrove Tambak Wedi dapat diambil kesimpulan sebagai berikut :

- Kerapatan mangrove total tertinggi berada pada stasiun 3 sebanyak 161.175 ind/Ha, diikuti stasiun 2 sebanyak 83.750 ind/Ha, dan yang terendah adalah stasiun 1 sebanyak 11.960 ind/Ha.
- Kepadatan bivalvia tertinggi berada pada stasiun 2 sebanyak 104 ind/m², diikuti stasiun 1 sebanyak 87 ind/m², dan yang terendah berada pada stasiun 3 sebanyak 62 ind/m².
- Kerapatan mangrove terbaik untuk kepadatan bivalvia di Tambak Wedi yaitu pada stasiun 2 yang rapat pada famili Avicenniaceae. Kerapatan mangrove mempengaruhi kepadatan bivalvia jika mangrove yang rapat merupakan mangrove yang menghasilkan serasah paling banyak dari jenis mangrove yang cepat terdekomposisi dan didukung oleh kondisi lingkungan yang optimal untuk proses dekomposisi serasah mangrove tersebut.

5.2 Saran

Kepadatan bivalvia pada kawasan mangrove Tambak Wedi dipengaruhi oleh kerapatan mangrove sehingga kondisi lingkungan mangrove tersebut harus terjaga. Kondisi lingkungan mangrove pada pesisir Tambak Wedi perlu diadakan perbaikan seperti penanaman mangrove, pembersihan dari sampah-sampah dan penyuluhan pada masyarakat Tambak Wedi, sehingga dapat mendukung kegiatan konservasi keberlanjutan pada bidang Perikanan dan Ilmu Kelautan.

DAFTAR PUSTAKA

- Aditjar, T. E. dan A. Zulfikar. 2013. Kepadatan Pelecypoda Di Hutan Mangrove Kelurahan Tembeling Kecamatan Teluk Bintang Kepulauan Riau. Riau.
- Akhrianti, I., D. G. Bengen, I. Setyobudiandi. 2014. Distribusi Spasial dan Preferensi Habitat Bivalvia di pesisir perairan kecamatan Simpang Pesak kabupaten Belitung Timur. Jurnal Ilmu dan Teknologi Kelautan Tropis 6(l) : 171 – 185
- Arfianti, D. 2004. Petunjuk Teknis Pengukuran Kualitas Air Laut dan Payau (Fisika, Kimia dan Biologi). Universitas Brawijaya. Malang
- Arief, A. 2003. Hutan Mangrove : Fungsi dan Manfaatnya. Penerbit Kanisius. Yogyakarta.
- Badan Lingkungan Hidup Pemerintah Kota Surabaya. 2012. Laporan Pengendalian Pencemaran Kawasan pesisir dan Laut. www.lh.surabaya.go.id. Diakses pada 8 Februari 2014
- Badriyah, K. 2007. Pengaruh Penambahan Pupuk Hijau dan Masa Inkubasi Terhadap Jumlah Mikroba Tanah. SKRIPSI. UIN. Malang.
- Bengen, D. G. 2000. Pedoman Teknis Pengenalan dan Pengelolaan Ekosistem Mangrove, Pusat Kajian Sumberdaya Pesisir dan Lautan. IPB. Bogor.
- Brotowidjoyo, M. D., D. Tribawono, dan E. Mulbyantoro. 2005. Pengantar Lingkungan Perairan dan Budidaya Air. Penerbit Liberty. Yogyakarta.
- Carpenter, K. E., V. H.Niem. 1998. FAO Species Identification Guide for Fishery Purposes. The Living Marine Resources of The Western Central Pacific. Volume 1. Seaweeds, Corals, Bivalves, and Gastropods. Rome, FAO
- Dahuri, R. 2003. Keanekaragaman Hayati Laut Aspek Pembangunan Berkelanjutan Indonesia. Penerbit Gramedia Pustaka utama. Jakarta.
- Dani, A. R. 2004. Avertebrata Perairan. Universitas Brawijaya. Malang.

Data Monografi Kelurahan Tambak Wedi tahun 2013. Surabaya.

Effendi, H. 2003. Telaah Kualitas Air bagi Pengelolaan Sumber Daya dan Lingkungan Perairan. Penerbit Kanisius. Yogyakarta.

Gundo, M.T. 2010. Kerapatan, Keanekaragaman dan Pola Penyebaran Gastropoda Air Tawar di Perairan Danau Poso. *Media Litbang Sulteng*. 3 (2) : 137–143.

Hamidy, R. 2010. Struktur dan Keragaman Komunitas Kepiting di Kawasan Hutan Mangrove Stasiun Kelautan Universitas Riau, Desa Purnama Dumai. *Jurnal Ilmu Lingkungan*. 2 (4) : 81 – 91. Riau

Hartoko, A., P. Soedarsono, A. Indrawati. 2013. Analisa Klorofil- α , Nitrat dan Fosfat pada Vegetasi Mangrove Berdasarkan Data Lapangan dan Data Satelit Geoeeye di Pulau Parang, Kepulauan Karimunjawa. *Journal Of Management Of Aquatic Resources*. 2 (2) : 28 – 37. Universitas Diponegoro. Semarang

Herawati, Y. E. 2008. Analisis Kesesuaian Perairan Segara Anakan Kabupaten Cilacap Sebagai Lahan Budidaya Kerang Totok (*Polymesoda erosa*) Ditinjau Dari Aspek Produktifitas Primer Menggunakan Penginderaan Jauh. TESIS. Universitas Diponegoro. Semarang.

Hutabarat, Sahala. 2001. Pengaruh Kondisi Oseanografi Terhadap Perubahan Iklim, Produktivitas Dan Distribusi Biota Laut. Artikel Pengukuhan. Universitas Diponegoro. Semarang

Insafitri. 2010. Keanekaragaman, Keseragaman, dan Dominasi Bivalvia di Area Buangan Lumpur Lapindo Muara Sungai Porong. *Jurnal Kelautan*. 3 (1) : 54 – 59. Universitas Trunojoyo. Madura

Irawan, I. 2008. Struktur Komunitas Moluska (Gastropoda dan Bivalvia) Serta Distribusinya Di Pulau Burung Dan Pulau Tikus, Gugusan Pulau Pari, Kepulauan Seribu. Skripsi. Institut Pertanian Bogor. Bogor

Kesematnursery. 2009. Propagul dan Bibit Mangrove. www.kesemat.undip.ac.id. Diakses tanggal 2 Juni 2014.

- Kordi, M.G.H.K dan A.B.Tancung. 2007. Pengelolaan Kualitas Air dalam Budidaya Perairan. Penerbit Rineka Cipta. Jakarta.
- Kumara, M. P. 2011. The Impacts Of Tree Density On The Physical and Biological Characteristics Of Planted Mangrove Stands In Sri Lanka. THESIS. Edinburgh Napier University.
- Kustanti, A. 2011. Manajemen Hutan Mangrove. Penerbit IPB Press. Bogor.
- Lihawa, Y., F. M. Sahami, dan C. Panigoro. 2013. Keanekaragaman dan Kelimpahan Gastropoda Ekosistem Mangrove Desa Lamu Kecamatan Tilamuta Kabupaten Boalemo. SKRIPSI. Manajemen Sumberdaya Perairan.
- Litaay, M., Darusalam, dan D. Priosambodo. 2014. Struktur Komunitas Bivalvia Di Kawasan Mangrove Perairan Bontolebang Kabupaten Kepulauan Selayar Sulawesi Selatan. Makalah Penelitian. Universitas Hasanuddin. Makassar
- Mollusca-din.tripod.com. 2010. <http://mollusca-din.tripod.com/klasifikasi.htm>. diakses pada tanggal 6 Agustus 2016
- Muhaimin, H. 2013. Distribusi Makrozoobentos Pada Sedimen Bar (Pasir Penghalang) di Intertidal Pantai Desa Mappak Alompo Kabupaten Takalar. Skripsi. Universitas Hasanuddin. Makasar
- Munandar, R. K. 2014. Karakteristik Sedimen di Perairan desa Tanjung Momong kecamatan Siantan kabupaten kepulauan Anambas. Universitas Maritim Raja Ali Haji. Riau
- Mutiara, A. 2013. Uji Kruskal Wallis dan Uji Friedman Test. <http://adeliamutiara1712.wordpress.com>. Diakses tanggal 11 Juni 2014.
- Nawang Sari, T. 2013. Perbandingan Berganda Sesudah Uji Kruskal-Wallis. Seminar Nasional Matematika dan Pendidikan Matematika. Unirow. Tuban.
- Noor, Y.R., M.Khazali, dan I.N.N. Suryadiputra. 2006. Panduan Pengenalan Mangrove di Indonesia. Bogor.

- Nurdin, J., N. Marusin, Izmiarti, A. Asmara, R. Deswandi, dan J. Marzuki. 2006. Kepadatan Populasi dan Pertumbuhan Kerang Darah *Anadara antiquata* L. (*Bivalvia* : *Arcidae*) di teluk Sungai Pisang, kota Padang, Sumatera Barat. *Jurnal. Makara, Sains*. 10 (2) : 96 – 101. Universitas Sumatera Utara. Sumatera
- Nurfakih, A., C. A. Suryono, Sunaryo. 2013. Studi Kandungan Bahan Organik Sedimen Terhadap Kelimpahan *Bivalvia* Di Perairan Semarang Bagian Timur. *Journal Of Marine Research*. 2 (3) : 173 – 180. Universitas Diponegoro. Semarang
- Nybakken, J. W. 1992. *Biologi Laut, Suatu Pendekatan Ekologis* Alih Bahasa Eidman, M., Koesoebiono, D. G. Bengen, M Hutomo, S. Sukardjo. PT Gramedia Pustaka Utama, Jakarta. 459p
- Odum, E. P. 1971. *Fundamental of Ekology*. Third Edition, W. B. Saunders Company. Toronto Florida
- Prajitno, A. 2007. *Diktat Kuliah Biologi Laut*. Universitas Brawijaya. Malang.
- Pramudji. 2001. Ekosistem Hutan Mangrove dan Peranannya Sebagai Habitat Berbagai Fauna Akuatik. *Oseana*. **26** (4): 13-23.
- Prijono, S. 2013. *Instruksi Kerja Pengukuran pH, Bahan Organik, KTK dan KB*. Fakultas Pertanian. UB. Malang.
- Riniatsih, I. dan Widianingsih. 2007. Kelimpahan dan Pola Sebaran Kerang-kerangan (*Bivalve*) di Ekosistem Padang Lamun, Perairan Jepara. *Jurnal. Ilmu Kelautan*. 12 (1) : 53 – 58. Universitas Diponegoro. Semarang
- Riniatsih, I., E. W. Kushartono. 2009. Substrat Dasar dan Parameter Oseanografi Sebagai Penentu Keberadaan *Gastropoda* dan *Bivalvia* di Pantai Sluke Kabupaten Rembang. *Jurnal Ilmu Kelautan*. 14 (1) : 50 – 59. Universitas Diponegoro. Semarang

Sa'ban, M. Ramli, dan W. Nurgaya. 2013. Produksi dan Laju Dekomposisi Serasah Mangrove dengan Kelimpahan Plankton di Perairan Mangrove Teluk Moramo. *Jurnal Mina Laut Indonesia*. **3** (12) : 132 – 146.

Salmin. 2005. Oksigen Terlarut (DO) dan Kebutuhan Oksigen (DO) dan Kebutuhan Oksigen Biologi (BOD) Sebagai Salah Satu Indikator Untuk Menentukan Kualitas Perairan. *Ocean*.**30** (3) : 21-26.

Sari, S., A. Pratomo, F. Yandri. 2013. Hubungan Kerapatan Mangrove Terhadap Kelimpahan Pelecypoda Di Pesisir Kota Rebah Kota Tanjung Pinang. *E-Jurnal*. Universitas Maritim Raja Ali Haji. Riau.

Sationo. 2003. Struktur Komunitas Bivalvia. Di Daerah Intertidal Pantai Krakal Yogyakarta. Artikel. Yogyakarta

Setyawan, A. D., A. Susilowati dan Sutarno. 2002. Biodiversitas Genetik, Spesies, dan Ekosistem Mangrove di Jawa. Universitas Sebelas Maret. Surakarta.

Sevindrajuta. 2012. Efek Pemberian Beberapa Takaran Pupuk Kandang Sapi Terhadap Sifat Kimia Inceptisol dan Pertumbuhan Tanaman Bayam Cabut (*Amaranthus tricolor*, L.). Universitas Muhammadiyah. Sumatera Barat.

Siegel, S. 1994. Statistik Non parametrik Untuk Ilmu-Ilmu Sosial. Gramedia. Jakarta.

Sitorus, B. R. D. 2008. Keanekaragaman dan Distribusi Bivalvia serta Kaitannya dengan Faktor Fisik – Kimia di Perairan Pantai Labu Kabupaten Deli Serdang. Tesis. Universitas Sumatera Utara. Medan

Sopana, A. G., T. Widyaleksono, T. Soedarti. 2013. Produktivitas Serasah Mangrove di Kawasan Wonorejo Pantai Timur Surabaya. Universitas Airlangga. Surabaya

Subiyanto, A. H., K. Umah. 2013. Struktur Sedimen dan Sebaran Kerang Pisau (*Solen lamarckii*) DI Pantai Kejawan Cirebon Jawa Barat. *Journal Of Management Of Aquatic Resources*. **2** (3) : 65 – 73. Universitas Diponegoro. Semarang

Sugiyono. 2011. Metode Penelitian Kuantitatif Kualitatif dan R&D. Penerbit Alfabeta. Bandung.

Susanto, A. H., T. Soedarti, H. Purnobasuki. 2013. Struktur Komunitas Mangrove di Sekitar Jembatan Suramadu Sisi Surabaya. Bioscientiae. 10(1) : 1 – 10

Susiana. 2011. Diversitas dan Kerapatan Mangrove, Gastropodadan Bivalvia di Estuari Perancak, Bali. SKRIPSI. Universitas Hasanuddin. Makassar.

Syamsurisal. 2011. Studi Beberapa Indeks Komunitas Makrozoobenthos Di Hutan Mangrove Kelurahan Coppo Kabupaten Barru. Skripsi. Universitas Hasanuddin. Makassar

Wijarni. 1990. Diktat Kuliah Avertebrata Air I. Universitas Brawijaya. Malang.

Zipcodezoo. 2014. www.zipcodezoo.com/bivalvia. Diakses pada tanggal 30 November 2014



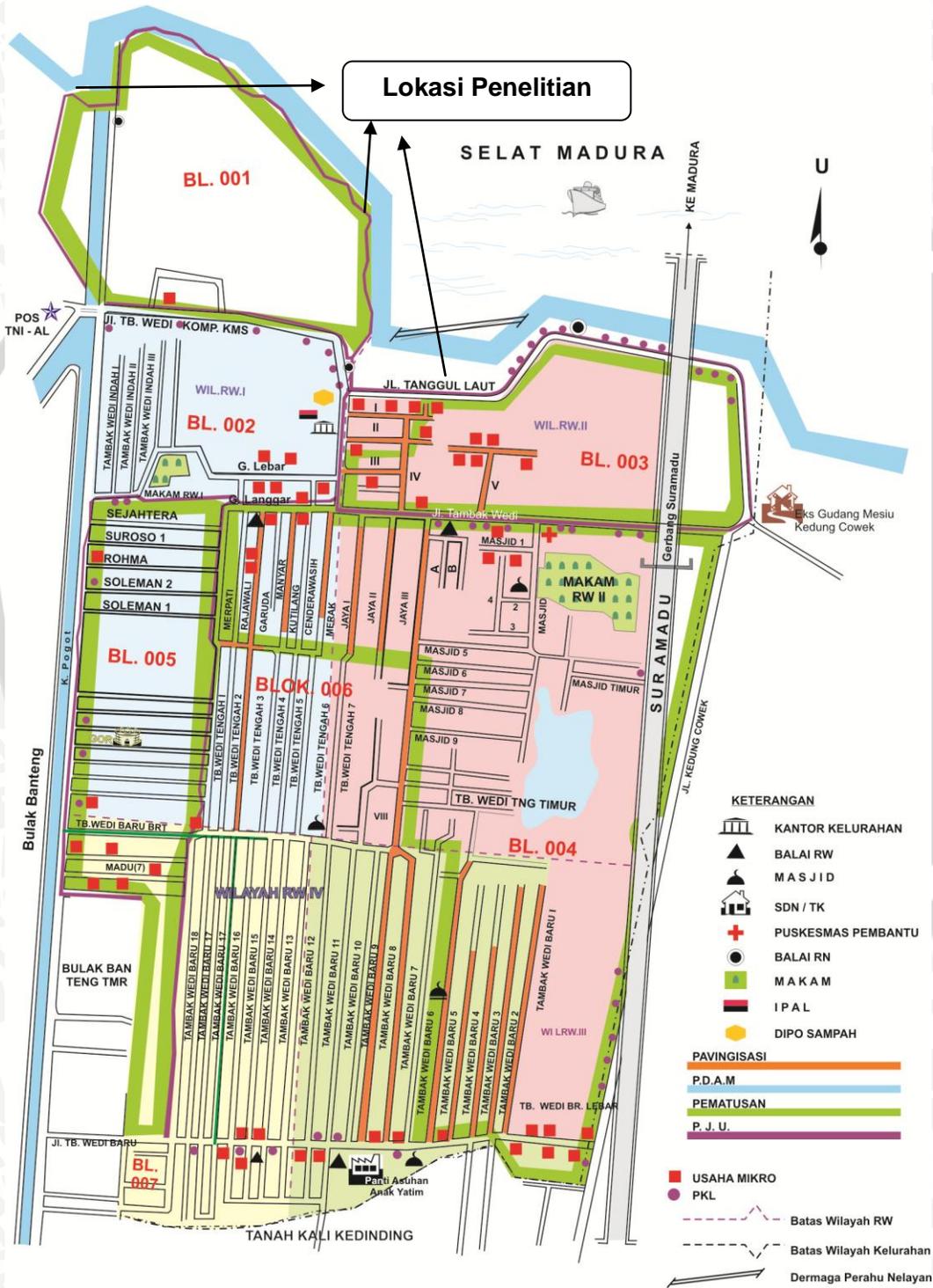
Lampiran 1. Alat dan Bahan Penelitian

| No | Parameter | Alat | Bahan |
|----|----------------------|--|--|
| 1 | Kualitas air | | |
| | Suhu | - termometer | |
| | Salinitas | - salinometer | - Tisyu - aquades |
| | pH | - pH tester | - aquades |
| | DO | - DO meter | - aquades |
| 2 | Kerapatan mangrove | - Tali rafia - Bambu - Plastik - Karet - Kertas label - Buku identifikasi Mangrove | |
| 3 | Kepadatan gastropoda | - Tali rafia - Bambu - Plastik - Karet - Kertas label - Buku Identifikasi Gastropoda | - Aquades - Alkohol 70% |
| 4 | Substrat | - Cetok - Plastik - Karet - Kertas label | |
| | Tekstur substrat | - Erlenmeyer 500 ml - Gelas ukur 10 ml, 50 ml, 1000 ml - Pengaduk listrik dan pengaduk kayu - Ayakan 0,05 mm - Pengocok ayakan - Pipet - Timbangan ketelitian 0,1 g - Hot plate - Oven - Kaleng timbang - termometer | - Hidrogen peroksida 30% - Kalgon 5% - HCl 2M - aquades |
| | pH tanah | - Spatula - Gelas ukur - pH meter | - aquades |
| | Bahan organik tanah | - Labu ukur - Spektrofotometer - Timbangan digital - Pipet tetes | - $K_2Cr_2O_7$ 1N - H_2SO_4 pekat - aquades |

Lampiran 2. Peta Kelurahan Tambak Wedi



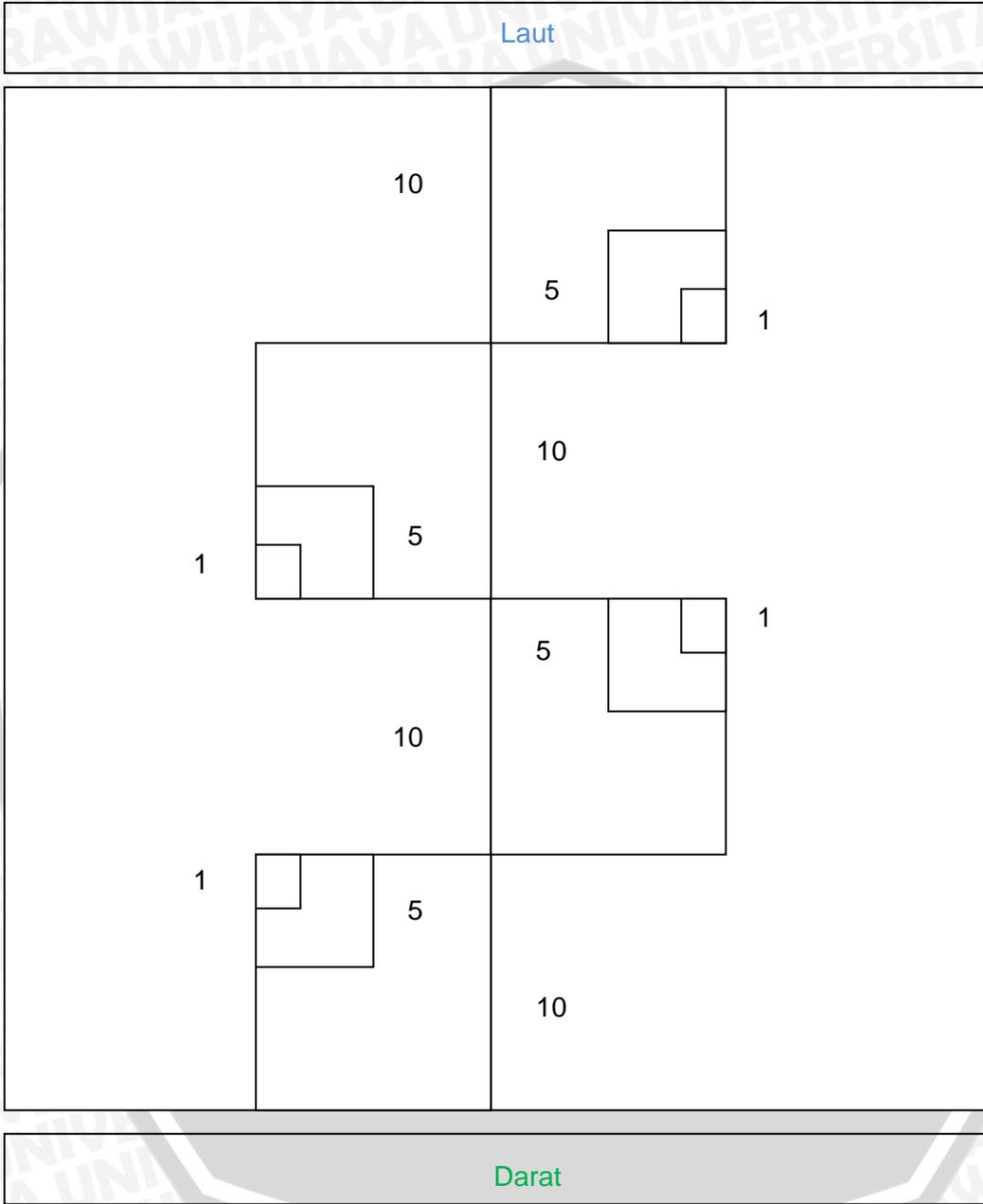
PETA WILAYAH KEL. TAMBAK WEDI KEC. KENJERAN



Lampiran 3. Peta Lokasi Penelitian Skripsi



Lampiran 4. Denah Pengambilan Sampel



Transek Pengukuran Kerapatan Mangrove

Lampiran 5. Mangrove yang Ditemukan

| Gambar | Gambar Literatur | Klasifikasi |
|---|--|--|
|  |  (Noor et al., 2006) | Kingdom : Plantae Divisi : Magnoliophyta Kelas : Magnoliopsida Ordo : Scrophulariales Famili : Avicenniaceae Genus : <i>Avicennia</i> Spesies : <i>Avicennia marina</i> (Forsk.) Vierh. (Plantamor, 2014) |
|  |  (Noor et al., 2006) | Kingdom : Plantae Divisi : Magnoliophyta Kelas : Magnoliopsida Ordo : Scrophulariales Famili : Avicenniaceae Genus : <i>Avicennia</i> Spesies : <i>Avicennia alba</i> Blume (Plantamor, 2014) |
|  |  (Noor et al., 2006) | Kingdom : Plantae Divisi : Magnoliophyta Kelas : Magnoliopsida Ordo : Myrtales Famili : Rhizophoraceae Genus : <i>Rhizophora</i> Spesies : <i>Rhizophora mucronata</i> Lamk. (Plantamor, 2014) |
|  |  (Noor et al., 2006) | Kingdom : Plantae Divisi : Magnoliophyta Kelas : Magnoliopsida Ordo : Myrtales Famili : Sonneratiaceae Genus : <i>Sonneratia</i> Spesies : <i>Sonneratia alba</i> Smith. (Plantamor, 2014) |

Lampiran 6. Gambar bivalvia yang ditemukan

| Gambar asli | Gambar literatur | Klasifikasi |
|---|---|--|
|  |  (Zipcodezoo, 2014) | Filum : Mollusca Klas : Bivalvia Ordo : Veneroida Famili : Corbiculidae Genus : Polymesodinae Spesies : <i>Polymesoda expansa</i> (Zipcodezoo, 2014) |
|  |  (Zipcodezoo, 2014) | Filum : Mollusca Klas : Bivalvia Ordo : Pteriomorpha Famili : Arcidae Genus : Anadara Spesies : <i>Anadara granosa</i> (Zipcodezoo, 2014) |
|  |  (Zipcodezoo, 2014) | Filum : Mollusca Klas : Bivalvia Ordo : Veneroida Famili : Veneridae Genus : Marcia Spesies : <i>Marcia hiantina</i> (Zipcodezoo, 2014) |
|  |  (Zipcodezoo, 2014) | Filum : Mollusca Klas : Bivalvia Ordo : Veneroida Famili : Cultellidae Genus : Pharella Spesies : <i>Pharella javanica</i> (Zipcodezoo, 2014) |
|  |  (Zipcodezoo, 2014) | Filum : Mollusca Klas : Bivalvia Ordo : Veneroida Famili : Veneridae Genus : Austrovenus Spesies : <i>Austrovenus stutchburyi</i> (Zipcodezoo, 2014) |
|  |  (Zipcodezoo, 2014) | Filum : Mollusca Klas : Bivalvia Ordo : Pteriomorpha Famili : Mytilidae Genus : Musculista Spesies : <i>Musculista senhousia</i> (Zipcodezoo, 2014) |

Lampiran 7. Perhitungan Data Mangrove

1) Stasiun 1

| Jenis (Pohon) | Jumlah Tegakan | Kerapatan Jenis (ind/Ha) | Kerapatan Relatif Jenis (%) |
|-----------------------------|----------------|--|-------------------------------------|
| <i>Avicennia marina</i> | 17 | $\frac{17}{(10 \times 10) \times 5} \times 10.000 = 340$ | $\frac{17}{38} \times 100\% = 44,7$ |
| <i>Avicennia alba</i> | 14 | $\frac{14}{(10 \times 10) \times 5} \times 10.000 = 280$ | $\frac{14}{38} \times 100\% = 36,8$ |
| <i>Rhizophora mucronata</i> | 3 | $\frac{3}{(10 \times 10) \times 5} \times 10.000 = 60$ | $\frac{3}{38} \times 100\% = 7,9$ |
| <i>Sonneratia alba</i> | 4 | $\frac{4}{(10 \times 10) \times 5} \times 10.000 = 80$ | $\frac{4}{38} \times 100\% = 10,5$ |
| Total Kerapatan | 38 | 760 ind/Ha | 100 |

| Jenis (Belta) | Jumlah Tegakan | Kerapatan Jenis (ind/Ha) | Kerapatan Relatif Jenis (%) |
|-----------------------------|----------------|---|------------------------------------|
| <i>Avicennia marina</i> | 6 | $\frac{6}{(5 \times 5) \times 5} \times 10.000 = 480$ | $\frac{6}{15} \times 100\% = 40$ |
| <i>Avicennia alba</i> | 1 | $\frac{1}{(5 \times 5) \times 5} \times 10.000 = 80$ | $\frac{1}{15} \times 100\% = 6,7$ |
| <i>Rhizophora mucronata</i> | 6 | $\frac{6}{(5 \times 5) \times 5} \times 10.000 = 480$ | $\frac{6}{15} \times 100\% = 40$ |
| <i>Sonneratia alba</i> | 2 | $\frac{2}{(5 \times 5) \times 5} \times 10.000 = 160$ | $\frac{2}{15} \times 100\% = 13,3$ |
| Total Kerapatan | 15 | 1200 ind/Ha | 100 |

| Jenis (Semai) | Jumlah Tegakan | Kerapatan Jenis (ind/Ha) | Kerapatan Relatif Jenis (%) |
|-----------------------------|----------------|--|---------------------------------|
| <i>Avicennia marina</i> | 3 | $\frac{3}{(1 \times 1) \times 5} \times 10.000 = 6000$ | $\frac{3}{5} \times 100\% = 60$ |
| <i>Rhizophora mucronata</i> | 2 | $\frac{2}{(1 \times 1) \times 5} \times 10.000 = 4000$ | $\frac{2}{5} \times 100\% = 40$ |
| Total Kerapatan | 5 | 10000 ind/Ha | 100 |

2) Stasiun 2

| Jenis (Pohon) | Jumlah Tegakan | Kerapatan Jenis (ind/Ha) | Kerapatan Relatif Jenis (%) |
|-----------------------------|----------------|--|-----------------------------------|
| <i>Avicennia marina</i> | 6 | $\frac{6}{(10 \times 10) \times 4} \times 10.000 = 150$ | $\frac{6}{30} \times 100\% = 20$ |
| <i>Avicennia alba</i> | 18 | $\frac{18}{(10 \times 10) \times 4} \times 10.000 = 450$ | $\frac{18}{30} \times 100\% = 60$ |
| <i>Rhizophora mucronata</i> | 6 | $\frac{6}{(10 \times 10) \times 4} \times 10.000 = 150$ | $\frac{6}{30} \times 100\% = 20$ |
| Total Kerapatan | 30 | 750 ind/Ha | 100 |

Lanjutan lampiran 7.

| Jenis (Belta) | Jumlah Tegakan | Kerapatan Jenis (ind/Ha) | Kerapatan Relatif Jenis (%) |
|-----------------------------|----------------|---|---------------------------------|
| <i>Avicennia marina</i> | 1 | $\frac{1}{(5 \times 5) \times 4} \times 10.000 = 100$ | $\frac{1}{5} \times 100\% = 20$ |
| <i>Avicennia alba</i> | 3 | $\frac{3}{(5 \times 5) \times 4} \times 10.000 = 300$ | $\frac{3}{5} \times 100\% = 60$ |
| <i>Rhizophora mucronata</i> | 1 | $\frac{1}{(5 \times 5) \times 4} \times 10.000 = 100$ | $\frac{1}{5} \times 100\% = 20$ |
| Total Kerapatan | 5 | 500 ind/Ha | 100 |

| Jenis (Semai) | Jumlah Tegakan | Kerapatan Jenis (ind/Ha) | Kerapatan Relatif Jenis (%) |
|-----------------------------|----------------|--|------------------------------------|
| <i>Rhizophora mucronata</i> | 33 | $\frac{33}{(1 \times 1) \times 4} \times 10.000 = 82500$ | $\frac{33}{33} \times 100\% = 100$ |
| Total Kerapatan | 33 | 82500 ind/Ha | 100 |

3) Stasiun 3

| Jenis (Pohon) | Jumlah Tegakan | Kerapatan Jenis (ind/Ha) | Kerapatan Relatif Jenis (%) |
|-----------------------------|----------------|--|-------------------------------------|
| <i>Avicennia marina</i> | 16 | $\frac{16}{(10 \times 10) \times 4} \times 10.000 = 400$ | $\frac{16}{43} \times 100\% = 37,2$ |
| <i>Avicennia alba</i> | 2 | $\frac{2}{(10 \times 10) \times 4} \times 10.000 = 50$ | $\frac{2}{43} \times 100\% = 4,7$ |
| <i>Rhizophora mucronata</i> | 24 | $\frac{24}{(10 \times 10) \times 4} \times 10.000 = 600$ | $\frac{24}{43} \times 100\% = 55,8$ |
| <i>Sonneratia alba</i> | 1 | $\frac{1}{(10 \times 10) \times 4} \times 10.000 = 25$ | $\frac{1}{43} \times 100\% = 2,3$ |
| Total Kerapatan | 43 | 1075 ind/Ha | 100 |

| Jenis (Belta) | Jumlah Tegakan | Kerapatan Jenis (ind/Ha) | Kerapatan Relatif Jenis (%) |
|-----------------------------|----------------|---|-------------------------------------|
| <i>Avicennia marina</i> | 28 | $\frac{28}{(5 \times 5) \times 4} \times 10.000 = 2800$ | $\frac{28}{51} \times 100\% = 54,9$ |
| <i>Rhizophora mucronata</i> | 23 | $\frac{23}{(5 \times 5) \times 4} \times 10.000 = 2300$ | $\frac{23}{51} \times 100\% = 45,1$ |
| Total Kerapatan | 51 | 5100 ind/Ha | 100 |

| Jenis (Semai) | Jumlah Tegakan | Kerapatan Jenis (ind/Ha) | Kerapatan Relatif Jenis (%) |
|-----------------------------|----------------|--|-------------------------------------|
| <i>Avicennia marina</i> | 25 | $\frac{25}{(1 \times 1) \times 4} \times 10.000 = 62500$ | $\frac{25}{62} \times 100\% = 40,3$ |
| <i>Rhizophora mucronata</i> | 37 | $\frac{37}{(1 \times 1) \times 4} \times 10.000 = 92500$ | $\frac{37}{62} \times 100\% = 59,7$ |
| Total Kerapatan | 62 | 155000 ind/Ha | 100 |

Lampiran 8. Perhitungan Data Bivalvia

Stasiun 1

| Jenis | Minggu (ind/m ²) | | | Kepadatan Jenis (ind/m ²) | Kepadatan Relatif Jenis (%) |
|--------------------------------|------------------------------|-----------|-----------|---------------------------------------|-------------------------------------|
| | I | II | III | | |
| <i>Polymesoda expansa</i> | 0 | 0 | 0 | $\frac{0+0+0}{3} = 0$ | $\frac{0}{87} \times 100\% = 0$ |
| <i>Musculista senhousia</i> | 7 | 5 | 5 | $\frac{7+5+5}{3} = 17$ | $\frac{17}{87} \times 100\% = 19,5$ |
| <i>Austrovenus stutchburyi</i> | 4 | 7 | 7 | $\frac{4+7+7}{3} = 18$ | $\frac{18}{87} \times 100\% = 20,7$ |
| <i>Pharella javanica</i> | 7 | 8 | 7 | $\frac{7+8+7}{3} = 22$ | $\frac{22}{87} \times 100\% = 25,3$ |
| <i>Marcia hiantina</i> | 0 | 0 | 0 | $\frac{0+0+0}{3} = 0$ | $\frac{0}{87} \times 100\% = 0$ |
| <i>Anadara granosa</i> | 9 | 12 | 9 | $\frac{9+12+9}{3} = 30$ | $\frac{30}{87} \times 100\% = 34,5$ |
| Total | 27 | 32 | 28 | 87 ind/m² | 100% |

Stasiun 2

| Jenis | Minggu (ind/m ²) | | | Kepadatan Jenis (ind/m ²) | Kepadatan Relatif Jenis (%) |
|--------------------------------|------------------------------|----|-----|---------------------------------------|--------------------------------------|
| | I | II | III | | |
| <i>Polymesoda expansa</i> | 6 | 7 | 4 | $\frac{6+7+4}{3} = 17$ | $\frac{17}{104} \times 100\% = 16,3$ |
| <i>Musculista senhousia</i> | 15 | 5 | 8 | $\frac{15+5+8}{3} = 28$ | $\frac{28}{104} \times 100\% = 26,9$ |
| <i>Austrovenus stutchburyi</i> | 0 | 0 | 0 | $\frac{0+0+0}{3} = 0$ | $\frac{0}{104} \times 100\% = 0$ |
| <i>Pharella javanica</i> | 9 | 4 | 6 | $\frac{9+4+6}{3} = 19$ | $\frac{19}{104} \times 100\% = 18,3$ |
| <i>Marcia hiantina</i> | 0 | 8 | 0 | $\frac{0+8+0}{3} = 8$ | $\frac{8}{104} \times 100\% = 7,7$ |
| <i>Anadara granosa</i> | 10 | 10 | 12 | $\frac{10+10+12}{3} = 32$ | $\frac{32}{104} \times 100\% = 30,8$ |

| | | | | | |
|-------|----|----|----|------------------------|------|
| Total | 40 | 34 | 30 | 104 ind/m ² | 100% |
|-------|----|----|----|------------------------|------|



Lanjutan Lampiran 8.

Stasiun 3

| Jenis | Minggu (ind/m ²) | | | Kepadatan Jenis (ind/m ²) | Kepadatan Relatif Jenis (%) |
|--------------------------------|------------------------------|-----------|-----------|---------------------------------------|-------------------------------------|
| | I | II | III | | |
| <i>Polymesoda expansa</i> | 4 | 7 | 2 | $\frac{4+7+2}{3} = 13$ | $\frac{13}{62} \times 100\% = 21,0$ |
| <i>Musculista senhousia</i> | 3 | 2 | 2 | $\frac{3+2+2}{3} = 7$ | $\frac{7}{62} \times 100\% = 11,3$ |
| <i>Austrovenus stutchburyi</i> | 6 | 7 | 1 | $\frac{6+7+1}{3} = 14$ | $\frac{14}{62} \times 100\% = 22,6$ |
| <i>Pharella javanica</i> | 8 | 3 | 5 | $\frac{8+3+5}{3} = 16$ | $\frac{16}{62} \times 100\% = 25,8$ |
| <i>Marcia hiantina</i> | 0 | 0 | 0 | $\frac{0+0+0}{3} = 0$ | $\frac{0}{62} \times 100\% = 0$ |
| <i>Anadara granosa</i> | 3 | 4 | 5 | $\frac{3+4+5}{3} = 12$ | $\frac{12}{62} \times 100\% = 19,4$ |
| Total | 24 | 23 | 15 | 62 ind/m² | 100% |



Lampiran 9. Analisis Pengaruh Kerapatan Mangrove Terhadap Bivalvia

A. Uji Kruskal-Wallis

- 1) Semua skor kepadatan bivalvia selama 3 kali pengambilan (3 kali ulangan) diurutkan dalam satu rangkaian (data kepadatan bivalvia pada stasiun yang sama diletakkan dalam satu kolom).

| Ulangan (Minggu ke) | Kepadatan Bivalvia (ind/m ²) | | |
|------------------------|--|-----------|-----------|
| | Stasiun 1 | Stasiun 2 | Stasiun 3 |
| 1 | 27 | 40 | 24 |
| 2 | 32 | 34 | 23 |
| 3 | 28 | 30 | 15 |

- 2) Melakukan perangkingan terhadap masing-masing skor (kepadatan bivalvia). Skor terkecil diberi ranking 1, yang setingkat di atas yang terkecil diberi ranking 2, dan begitu seterusnya.

| Skor Kepadatan Bivalvia | Ranking |
|-------------------------|---------|
| 15 | 1 |
| 23 | 2 |
| 24 | 3 |
| 27 | 4 |
| 28 | 5 |
| 30 | 6 |
| 32 | 7 |
| 34 | 8 |
| 40 | 9 |

- 3) Mengganti skor kepadatan bivalvia dengan ranking pada tempat masing-masing kemudian menjumlahkan ranking dalam masing-masing stasiun (kolom).

| Minggu | Stasiun 1 | Stasiun 2 | Stasiun 3 |
|--------|---------------------|---------------------|--------------------|
| 1 | 4 | 9 | 3 |
| 2 | 7 | 8 | 2 |
| 3 | 5 | 6 | 1 |
| Jumlah | R ₁ = 16 | R ₂ = 23 | R ₃ = 6 |

- 4) Menghitung nilai H observasi :

$$H \text{ observasi} = \frac{12 \sum_{j=1}^k \frac{R_j^2}{n_j}}{N(N+1)} - 3(N+1)$$

$$H \text{ observasi} = \frac{12 \cdot [\frac{(16)^2}{3} + \frac{(23)^2}{3} + \frac{(6)^2}{3}]}{9(9+1)} - 3(9+1)$$

$$\begin{aligned}
 &= \frac{12 \cdot (85,3+176,3+12)}{90} - 30 \\
 &= \frac{12 \times 273,6}{90} - 30 \\
 &= 6,48
 \end{aligned}$$

5) Jika nilai H observasi (H hitung) sama dengan atau lebih besar daripada harga chi-kuadrat (H tabel) yang ditunjukkan dalam tabel C untuk tingkat signifikansi yang ditetapkan (alpha 0,05) dan untuk harga observasi (db = k - 1) maka H₀ dapat ditolak pada tingkat signifikansi tersebut.

$$db = k-1 = 3-1 = 2 \rightarrow \alpha 0,05 = 5,99$$

$$H \text{ hitung } (6,48) > H \text{ tabel } (5,99) \rightarrow H_0 \text{ ditolak}$$

Jadi jumlah individu bivalvia pada ketiga stasiun berbeda nyata.

B. Uji Perbandingan Berganda

1) Menghitung rata-rata peringkat dari masing-masing sampel.

| Minggu | Stasiun 1 | Stasiun 2 | Stasiun 3 |
|-----------|---------------------|---------------------|--------------------|
| 1 | 4 | 9 | 3 |
| 2 | 7 | 6 | 2 |
| 3 | 5 | 8 | 1 |
| Jumlah | R ₁ = 16 | R ₂ = 23 | R ₃ = 6 |
| Rata-rata | 5,3 | 7,7 | 3,2 |

2) Memilih tingkat kesalahan sebesar alpha yang dianggap sebagai suatu taraf nyata yang menyeluruh (alpha= 0,15)

3) Mencari nilai z (1- [alpha/k (k-1)]). Nilai z dapat dicari pada tabel distribusi normal baku.

$$\text{Nilai } k = 3 \text{ sehingga } \alpha/k (k-1) = \frac{0,15}{3} (3-1) = 0,025$$

Berdasarkan tabel z diperoleh nilai di daerah sebelah kanannya yang memiliki luas 0,025 adalah 1,96 sehingga nilai z = 1,96

4) Membandingkan | Ri - Rj | dengan z (1- [$\frac{\alpha}{k(k-1)}$]) $\sqrt{\frac{N(N+1)}{12} (\frac{1}{n_i} + \frac{1}{n_j})}$. Apabila | Ri - Rj | >

z (1- [$\frac{\alpha}{k(k-1)}$]) $\sqrt{\frac{N(N+1)}{12} (\frac{1}{n_i} + \frac{1}{n_j})}$ maka ada perbedaan median populasi i dan populasi j.

- a) Membandingkan stasiun 1 dan stasiun 2 :

$$|R_i - R_j| = z \left(1 - \left[\frac{\alpha}{k(k-1)} \right] \right) \sqrt{\frac{N(N+1)}{12}} \left(\frac{1}{n_i} + \frac{1}{n_j} \right)$$

$$|5,3 - 7,7| = \frac{1,96 \sqrt{9(9+1)}}{\sqrt{12}} \left(\frac{1}{3} + \frac{1}{3} \right)$$

$$2,4 = \frac{1,96 \sqrt{7,5 \times 0,67}}{\sqrt{12}}$$

$$2,4 = \frac{1,96 \sqrt{5,025}}{\sqrt{12}}$$

$$2,4 = 2,279$$

Jadi $2,4 > 2,279$

Dari data itu, kita menyimpulkan bahwa kepadatan bivalvia pada stasiun 1 berbeda nyata dengan kepadatan bivalvia pada stasiun 2.

- b) Membandingkan stasiun 1 dan stasiun 3 :

$$|R_i - R_j| = z \left(1 - \left[\frac{\alpha}{k(k-1)} \right] \right) \sqrt{\frac{N(N+1)}{12}} \left(\frac{1}{n_i} + \frac{1}{n_j} \right)$$

$$|5,3 - 3,2| = \frac{1,96 \sqrt{9(9+1)}}{\sqrt{12}} \left(\frac{1}{3} + \frac{1}{3} \right)$$

$$2,1 = \frac{1,96 \sqrt{7,5 \times 0,67}}{\sqrt{12}}$$

$$2,1 = \frac{1,96 \sqrt{5,025}}{\sqrt{12}}$$

$$2,1 = 2,279$$

Jadi $2,1 < 2,279$

Dari data itu, kita menyimpulkan bahwa kepadatan bivalvia pada stasiun 1 tidak berbeda nyata (sama) dengan kepadatan bivalvia pada stasiun 3.

c) Membandingkan stasiun 2 dan stasiun 3 :

$$\begin{aligned}
 |R_i - R_j| &= z \left(1 - \left[\frac{\alpha}{k(k-1)} \right] \right) \sqrt{\frac{N(N+1)}{12} \left(\frac{1}{n_i} + \frac{1}{n_j} \right)} \\
 |7,7 - 3,2| &= \frac{1,96}{\sqrt{12}} \sqrt{9(9+1)} \left(\frac{1}{3} + \frac{1}{3} \right) \\
 4,5 &= \frac{1,96}{\sqrt{12}} \sqrt{7,5 \times 0,67} \\
 4,5 &= \frac{1,96}{\sqrt{12}} \sqrt{5,025} \\
 4,5 &= 2,279
 \end{aligned}$$

Jadi $4,5 > 2,279$

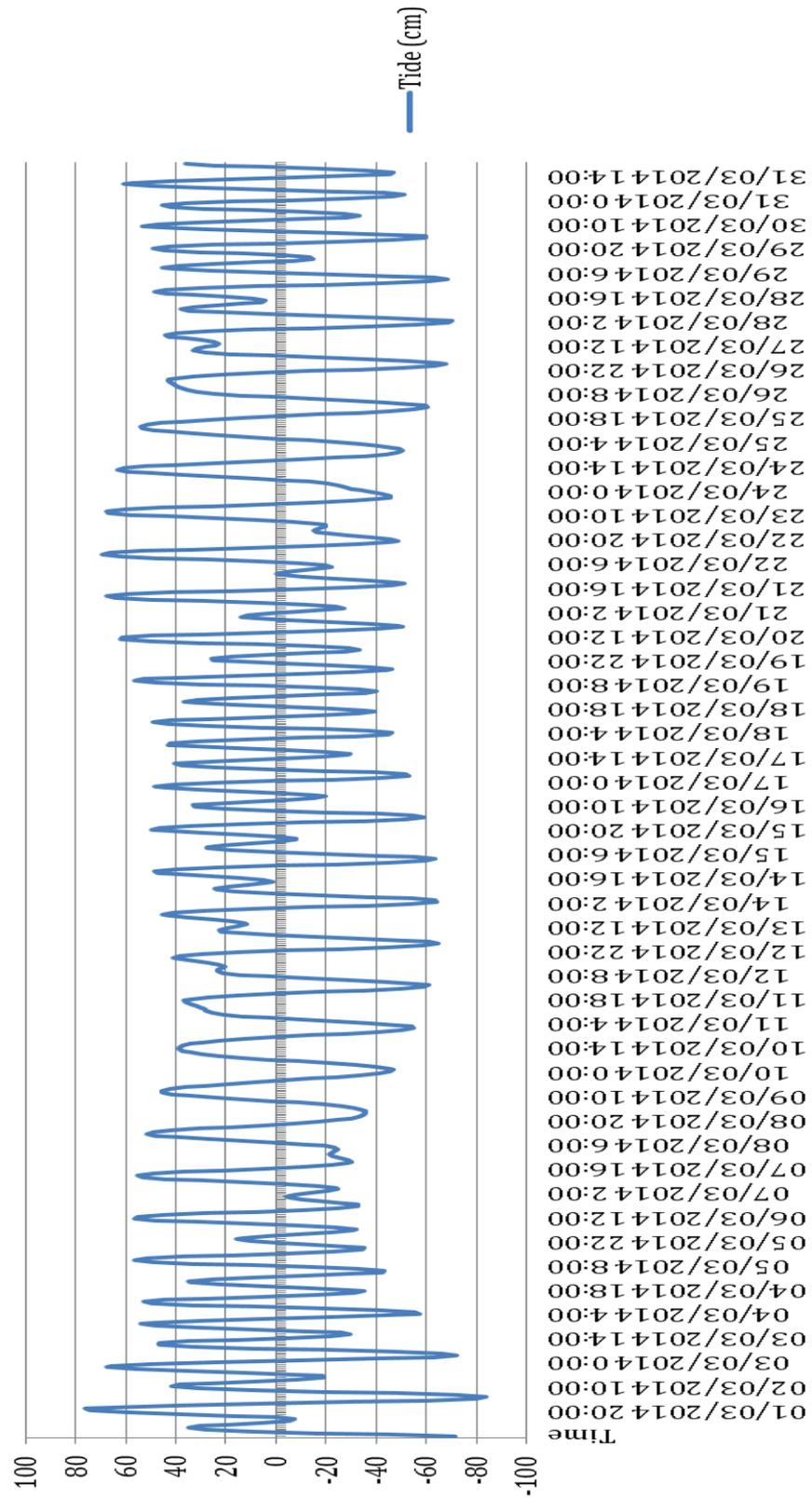
Dari data itu, kita menyimpulkan bahwa kepadatan bivalvia pada stasiun 2 berbeda nyata dengan kepadatan bivalvia pada stasiun 3.

Kesimpulan dari hasil analisis Kruskal-Wallis dan uji perbandingan berganda tersebut adalah kerapatan mangrove berpengaruh pada kepadatan bivalvia dengan kepadatan bivalvia terbaik berada pada stasiun 2. Hal ini karena stasiun 2 memiliki kepadatan bivalvia yang berbeda nyata dengan stasiun 1 dan stasiun 3.

Lampiran 10. Data Pasang Surut Perairan Tambak Wedi



**Grafik Pasang Surut
Perairan Surabaya
Bulan Maret 2014**



Lampiran 11. Foto Kegiatan Lapangan



Persiapan pemasangan transek



Pengambilan sampel substrat



Pengambilan sampel gastropoda



Pengukuran oksigen terlarut



Pengukuran salinitas



Pengukuran pH