

**KARAKTERISTIK HABITAT DAN MORFOMETRI LIANG *Uca perplexa* DAN
Uca dussumieri PADA EKOSISTEM MANGROVE PANTAI CLUNGUP
KECAMATAN SUMBERMANJING WETAN KABUPATEN MALANG**

SKRIPSI

**PROGRAM STUDI MANAJEMEN SUMBERDAYA PERAIRAN
JURUSAN MANAJEMEN SUMBERDAYA PERAIRAN**

Oleh:

WAHYUDIAN JOKO WIDODO

NIM. 115080100111050



**FAKULTAS PERIKANAN DAN ILMU KELAUTAN
UNIVERSITAS BRAWIJAYA
MALANG
2015**

**KARAKTERISTIK HABITAT DAN MORFOMETRI LIANG *Uca perplexa* DAN
Uca dussumieri PADA EKOSISTEM MANGROVE PANTAI CLUNGUP
KECAMATAN SUMBERMANJING WETAN KABUPATEN MALANG**

SKRIPSI

**PROGRAM STUDI MANAJEMEN SUMBERDAYA PERAIRAN
JURUSAN MANAJEMEN SUMBERDAYA PERAIRAN**

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

Oleh:

WAHYUDIAN JOKO WIDODO

NIM. 115080100111050



FAKULTAS PERIKANAN DAN ILMU KELAUTAN

UNIVERSITAS BRAWIJAYA

MALANG

2015

SKRIPSI

KARAKTERISTIK HABITAT DAN MORFOMETRI LIANG *Uca perplexa* DAN *Uca dussumieri* PADA EKOSISTEM MANGROVE PANTAI CLUNGUP KECAMATAN SUMBERMANJING WETAN KABUPATEN MALANG

Oleh:

WAHYUDIAN JOKO WIDODO
NIM. 115080100111050

Telah dipertahankan didepan penguji
pada tanggal 27 November 2015
dan dinyatakan telah memenuhi syarat
SK Dekan No. : _____
Tanggal: _____

Dosen Penguji I

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

Tanggal: 08 DEC 2015

Menyetujui,
Dosen Pembimbing I

Dr. Ir. Mulyanto, M.Si
NIP. 19600317 198602 1 001

Tanggal: 08 DEC 2015

Dosen Penguji II

Andi Kurniawan, S.Pi, M.Eng, D.Sc
NIP. 19600505 198601 1 004

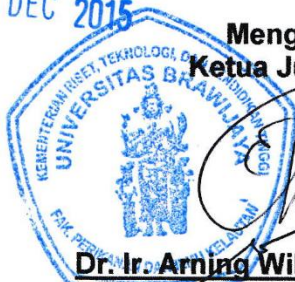
Tanggal: 08 DEC 2015

Dosen Pembimbing II

Ir. Kusriani, MP
NIP. 19560417 198403 2 001

Tanggal: 08 DEC 2015

Mengetahui,
Ketua Jurusan MSP



Dr. Ir. Arning Wilujeng Ekawati, MS
NIP. 19620805 198603 2 001

Tanggal: 08 DEC 2015



PERNYATAAN ORISINILITAS

Dengan ini saya menyatakan bahwa dalam skripsi yang saya tulis ini benar-benar merupakan hasil karya saya sendiri, dan sepanjang pengetahuan saya juga tidak terdapat karya atau pendapat yang pernah ditulis atau diterbitkan 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, November 2015

Mahasiswa

Wahyudian Joko Widodo

RINGKASAN

Wahyudian Joko Widodo. Skripsi. Karakteristik Habitat dan Morfologi Liang *Uca perplexa* dan *Uca dussumieri* pada Kawasan Mangrove Pantai Clungup Kecamatan Sumbermanjing Wetan, Kabupaten Malang, Jawa Timur (dibawah bimbingan **Dr. Ir. Mulyanto, M.Si** dan **Ir. Kusriani, MP**)

Kepiting biola merupakan salah satu jenis kepiting yang memiliki habitat di daerah intertidal, terutama di hutan mangrove dan pantai berpasir. Beberapa spesies kepiting biola ditemukan dalam jumlah yang melimpah dalam habitat mangrove. Pentingnya peranan kepiting biola dalam mengendalikan rantai makanan pada ekosistem mangrove serta aktifitasnya dalam membuat liang dapat meningkatkan sirkulasi pada sedimen sehingga perlu diketahui karakteristik habitat untuk menjaga keberadaan serta kelangsungan hidupnya.

Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui karakteristik habitat dan morfometri *Uca perplexa* dan *Uca dussumieri* pada kawasan mangrove di Pantai Clungup, Desa Tambakrejo, Kecamatan Sumbermanjing Wetan, Kabupaten Malang, Jawa Timur yang dilaksanakan pada bulan Mei 2015.

Metode yang digunakan pada penelitian ini adalah metode survei, dimana pengumpulan data primer dilakukan dengan cara obeservasi secara langsung pada lokasi pengamatan dan untuk pengumpulan data sekunder diperoleh dari studi pustaka serta pengumpulan data dari dinas setempat.

Kepiting biola yang ditemukan pada kawasan mangrove di Pantai Clungup Dusun Sendangbiru Kecamatan Sumbermanjing Wetan Kabupaten Malang yaitu, *Uca perplexa* dengan nilai kepadatan tertinggi pada stasiun dua yaitu 11 ind/m² dan kepadatan terendah pada stasiun tiga yaitu 7 ind/m² sedangkan nilai kepadatan tertinggi *Uca dussumieri* pada stasiun satu yaitu 2 ind/m² dan nilai kepadatan terendah pada stasiun 2 yaitu 1 ind/m². Suhu yang diperoleh pada ketiga stasiun pengamatan yaitu berkisar antara 28,5°C-31,5°C. Nilai salinitas yang diperoleh pada ketiga stasiun pengamatan yaitu berkisar antara 23 – 32 ‰. Nilai pH perairan pada ketiga stasiun pengamatan yaitu 8 sedangkan nilai pH pada substrat berkisar antara 6,35-7,38. Hasil CN rasio yang diperoleh dari substrat liang *Uca perplexa*, liang *Uca dussumieri* dan tanpa kepiting yaitu berkisar antara 4,81%-11,29%. Tekstur tanah yang di dapatkan pada stasiun satu yaitu lempung, stasiun dua cenderung lempung berdebu dan stasiun ketiga lempung pasir. Hasil pengamatan morfometri liang dengan menggunakan lilin menunjukkan bentuk liang pada *Uca perplexa* dan *Uca dussumieri* sama-sama berbentuk huruf “I”, “J”, dan “S”. Sedangkan hasil pengamatan dengan cara mengikis substrat menunjukkan hasil yang tidak jauh berbeda yaitu berbentuk huruf “I” pada *Uca dussumieri* dan berbentuk huruf “J” pada *Uca perplexa*. Ukuran diameter liang *uca perplexa* berkisar 0,7-1,3 cm, sedangkan pada liang *uca dussumieri* berkisar 1,5-2,5 cm. Kedalaman liang *uca perplexa* berkisar 7-16 cm, sedangkan pada liang *uca dussumieri* berkisar 6-13 cm, dan panjang liang *uca perplexa* berkisar 12-18 cm, sedangkan pada liang *uca dussumieri* berkisar 10-16 cm

Berdasarkan hasil penelitian yang dilakukan pada ekosistem mangrove di Pantai Clungup dapat disimpulkan bahwa: *Uca perplexa* ditemukan pada jenis substrat lempung, lempung berdebu dan lempung pasir. Sedangkan *Uca dussumieri* hanya ditemukan pada jenis substrat lempung dan lempung berdebu. Karakteristik Habitat kepiting biola yang meliputi suhu, salinitas, pH perairan, pH tanah dan CN rasio masih berada dalam kisaran yang normal dan masih sesuai untuk kehidupan kepiting biola. Hasil pengamatan morfometri liang *Uca perplexa* dan *Uca dussumieri* sama-sama berbentuk huruf "I", "J", dan "S". Sedangkan ukuran diameter liang lebih besar *Uca dussumieri* dari pada *Uca perplexa* dan panjang liang serta kedalaman liang lebih panjang liang *Uca perplexa* dari pada *Uca dussumieri*.

Disarankan adanya penelitian lebih lanjut mengenai karakteristik habitat dan morfometri liang spesies kepiting biola lainnya, khususnya yang ada pada kawasan mangrove Pantai Clungup. Serta perlu diteliti lebih lanjut mengenai peranan kepiting biola pada ekosistem mangrove, mengingat aktifitas kepiting biola yang aktif mencari makan dan membuat liang pada substrat.



KATA PENGANTAR

Puji syukur alhamdulillah penulis panjatkan kehadirat Allah SWT atas berkat, rahmat, taufik dan hidayah-Nya yang telah dilimpahkan kepada penulis, sehingga penulis dapat menyelesaikan Laporan Skripsi dengan Judul “Karakteristik Habitat dan Morfologi Liang *Uca perplexa* dan *Uca dussumieri* di Kawasan Mangrove Pantai Clungup Kecamatan Sumbermanjing Wetan, Kabupaten Malang”. Laporan skripsi dibuat untuk memenuhi salah satu syarat kelulusan dalam meraih Sarjana Perikanan program Strata Satu (S-1) Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan, Universitas Brawijaya.

Atas segala kekurangan dan ketidak sempurnaan skripsi ini, penulis sangat mengharapkan masukan, kritik dan saran yang bersifat membangun kearah perbaikan dan penyempurnaan skripsi ini. Akhir kata penulis berharap semoga skripsi ini dapat bermanfaat bagi semua pihak.

Malang, November 2015

Mahasiswa

Wahyudian Joko Widodo

UCAPAN TERIMA KASIH

Alhamdulillah, puji syukur pada-Mu yaa Allah, sehingga penulis dapat menyelesaikan Skripsi ini. Sholawat dan salam, semoga tercurah kepada junjungan Nabi Muhammad SAW yang telah menunjukkan jalan kebenaran menuju kemuliaan. Penulis menyadari dalam penulisan laporan Skripsi ini telah banyak melibatkan bantuan dari berbagai pihak, hanya ungkapan terima kasih yang tulus penulis ucapkan kepada:

- Kedua orang tua tercinta, Ibunda "*Sri Rufadijah*", Ayahanda "*Darmono*" serta semua keluarga besar "*ADIROSO*" atas segala pengorbanan, bantuan dan do'anya.
- Dr. Ir. Mulyanto, M.Si dan Ir. Kusriani, MP atas kesediaan waktu, tenaga, dan pemikirannya untuk membimbing, mengarahkan, dan memotivasi penulis hingga terselesaikannya laporan ini.
- Dr. Asus Maizar Suryanto H.,S.Pi.,MP dan Andi Kurniawan, S.Pi, M.Eng, D.Sc atas kritik dan sarannya.
- Bapak dan Ibu Dosen serta seluruh staff di Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan, Universitas Brawijaya, atas sumbangan ilmu dan pengalaman berharganya.
- Universitas Brawijaya, sebagai wahana yang telah memberi kesempatan dan fasilitas dalam proses saya mengais ilmu-Nya.
- Semua teman-teman ARM'11 atas segala do'a dan semangatnya yang diberikan secara langsung maupun tidak langsung.
- Team Lajang yang selalu berjuang bersama (Tree, Aank, dan Andi)
- Sahabat seperjuangan saya (*Shinta, Girin, Dwi, Selfi, Nicko, Bagus, Renanda, Yovan, Dito, Amri, Prass, Rizky*) atas semangat yang diberikan.
- Sahabat sepenelitian (Arin, Randi, Vivin, Macki, Lilis, Lucky, Dita, Egi, Putri, Vendra serta Indah Marsa Devita yang sekaligus menjadi teman hidup).
- Kepada Keluarga Besar Pokmaswas GOAL yang telah membantu dan mengarahkan dalam penelitian lapang beserta ilmu yang telah banyak diberikan.
- Semua pihak yang tidak penulis sebutkan satu persatu yang secara langsung maupun tidak langsung dan baik sengaja maupun tidak sengaja telah membantu hingga terselesaikannya skripsi ini.

Terimakasih banyak atas bantuan, saran serta dukungannya. Dan semoga Allah SWT membalas semuanya dengan kebaikan serta nikmat dari-Nya.

DAFTAR ISI

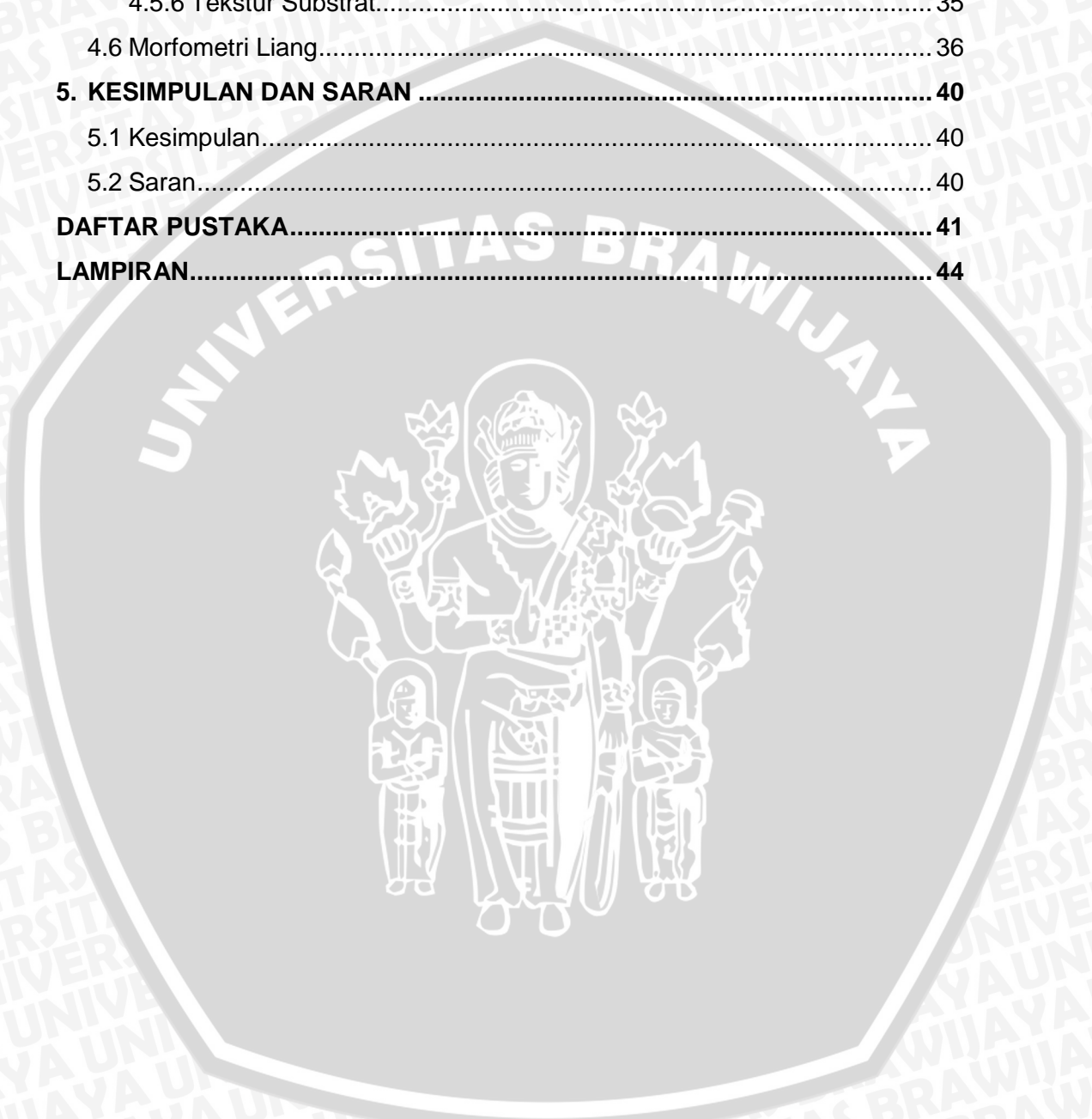
HALAMAN JUDUL	i
LEMBAR PENGESAHAN	Error! Bookmark not defined.
PERNYATAAN ORISINILITAS	iii
RINGKASAN	iv
KATA PENGANTAR	vi
UCAPAN TERIMA KASIH	vii
DAFTAR ISI	viii
DAFTAR TABEL	xi
DAFTAR GAMBAR	xii
DAFTAR LAMPIRAN	xiii
1. PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah.....	4
1.3 Tujuan Penelitian.....	4
1.4 Kegunaan Penelitian.....	4
1.5 Waktu dan Tempat	4
2. TINJAUAN PUSTAKA	5
2.1 Ekosistem Mangrove	5
2.2 Kepiting Biola	5
2.2.1 <i>Uca perplexa</i> (Milne-Edwards, 1852)	6
2.2.2 <i>Uca dussumieri</i> (Milne-Edwards, 1852).....	7
2.2.3 Morfologi Kepiting Biola	8
2.3 Ekologi Kepiting Biola	9
2.3.1 Habitat Kepiting Biola.....	9
2.3.2 Siklus Hidup Kepiting Biola	10
2.3.3 Liang Kepiting Biola	11
2.4 Keterkaitan Kepiting Biola dengan Ekosistem Mangrove	12
2.5 Parameter Substrat Sebagai Habitat Kepiting Biola	13
2.5.1 Tekstur Substrat.....	13
2.5.2 pH Substrat.....	13
2.5.3 C-Organik	14



2.5.4 N-total	14
2.6 Parameter Kualitas Air	15
2.6.1 Pasang Surut	15
2.6.2 Suhu	15
2.6.3 Salinitas	16
2.6.4 pH Perairan.....	17
3. MATERI DAN METODE.....	18
3.1 Materi Penelitian	18
3.2 Alat dan Bahan	18
3.3 Metode Penelitian	18
3.4 Penetapan Stasiun Pengamatan	19
3.5 Metode Pengambilan Sampel.....	19
3.5.1 Kepiting Biola	19
3.5.2 Sampel Substrat	20
3.6 Analisis Sampel	20
3.6.1 Kepiting Biola.....	20
3.6.2 Morfometri Liang	20
3.6.3 Pasang Surut.....	21
3.6.4 Suhu	21
3.6.5 Salinitas	22
3.6.6 pH Perairan.....	22
3.6.7 pH Substrat.....	22
3.6.8 Tekstur Substrat.....	22
3.6.9 C-Organik	24
3.6.10 Total Nitrogen	25
3.7 Analisis Data	26
3.7.1 Kepadatan Kepiting Biola.....	26
4. HASIL DAN PEMBAHASAN	27
4.1 Keadaan Umum Lokasi Penelitian	27
4.2 Deskripsi Lokasi Penelitian	28
4.3 Komposisi Kepiting Biola yang Ditemukan.....	29
4.4 Kepadatan Kepiting Biola	30
4.5 Karakteristik Habitat.....	31
4.5.1 Suhu	31

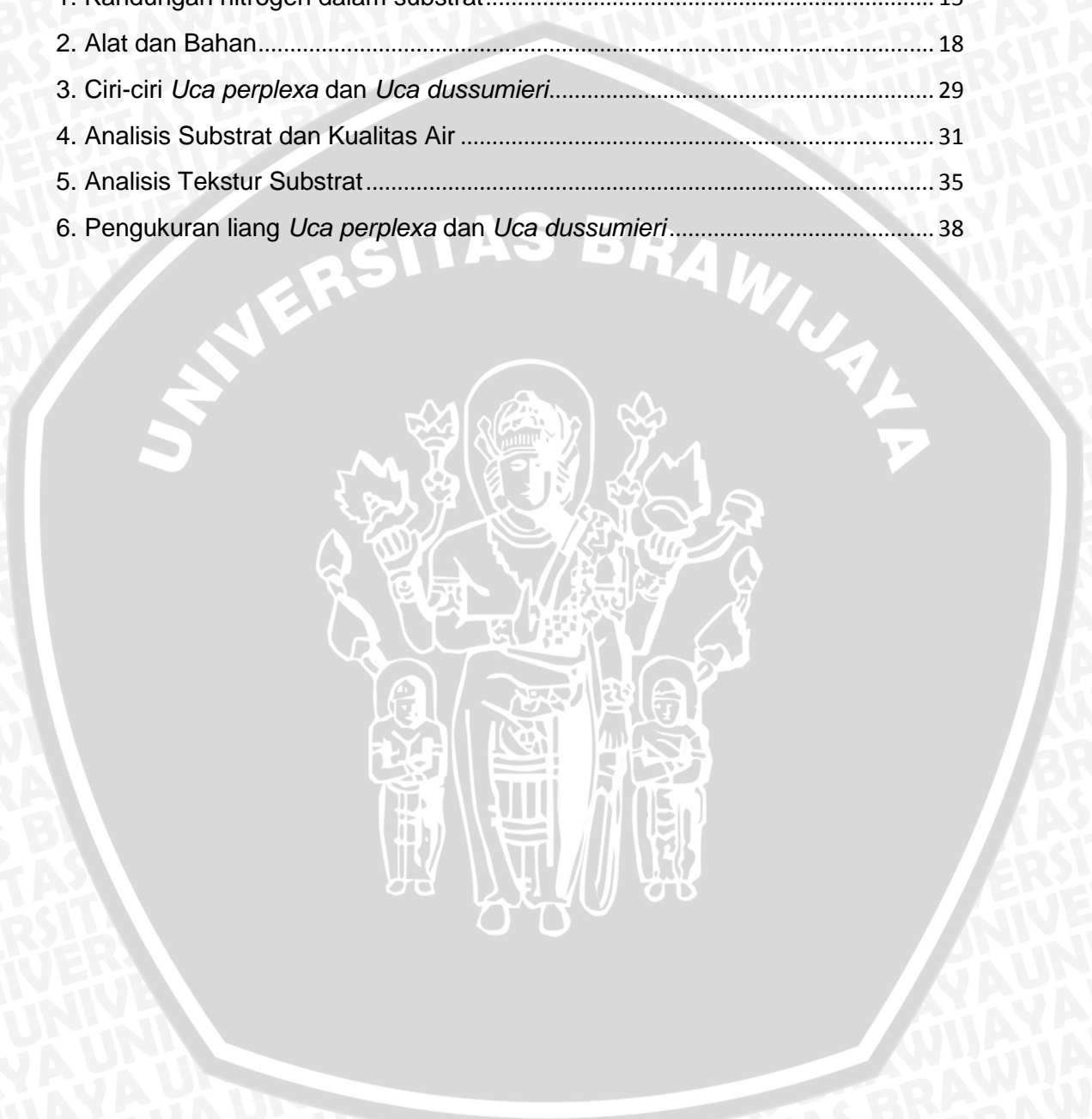


4.5.2 Salinitas	32
4.5.3 pH Perairan.....	33
4.5.4 pH Substrat.....	33
4.5.5 CN Rasio	34
4.5.6 Tekstur Substrat.....	35
4.6 Morfometri Liang.....	36
5. KESIMPULAN DAN SARAN	40
5.1 Kesimpulan.....	40
5.2 Saran.....	40
DAFTAR PUSTAKA.....	41
LAMPIRAN.....	44



DAFTAR TABEL

Tabel	Halaman
1. Kandungan nitrogen dalam substrat.....	15
2. Alat dan Bahan.....	18
3. Ciri-ciri <i>Uca perplexa</i> dan <i>Uca dussumieri</i>	29
4. Analisis Substrat dan Kualitas Air	31
5. Analisis Tekstur Substrat.....	35
6. Pengukuran liang <i>Uca perplexa</i> dan <i>Uca dussumieri</i>	38



DAFTAR GAMBAR

Gambar	Halaman
1. <i>Uca perplexa</i>	7
2. <i>Uca dussumieri</i>	8
3. Morfologi.....	9
4. Jenis kelamin kepiting biola	9
5. Penggalan liang dan pengukuran liang	21
6. Segitiga Tekstur	23
7. Lokasi Stasiun Pengamatan	28
8. Grafik Kepadatan	30
9. Morfometri liang dengan mengikis substrat.....	37
10. Morfometri liang dengan lilin.....	37



DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran	Halaman
1. Peta Lokasi Pengamatan.....	43
2. Perhitungan Data Pengamatan.....	44
3. Data Analisis Substrat.....	45
4. Data Analisis Tekstur Substrat.....	46
5. Data Pasang Surut	47
6. Dokumentasi.....	48



1. PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Hutan mangrove merupakan suatu ekosistem pantai yang khas dan berbeda dengan ekosistem pantai lainnya. Kehadiran vegetasi di kawasan ini memberikan naungan yang mengakibatkan kecilnya fluktuasi suhu dan kelembaban. Sementara lantai hutannya menawarkan substrat berlumpur yang kaya akan materi organik sebagai sumber makanan bagi berbagai jenis hewan, yaitu kelompok moluska dan krustasea (Sasekumar, 1984 *dalam* Hamidy, 2010). Menurut Gunarto (2004) *dalam* Suprayogi (2013) secara ekologis ekosistem mangrove sangat berperan bagi hewan yang hidup di dalamnya. Daun, ranting, bunga, dan buah dari tanaman mangrove yang mati dimanfaatkan oleh makrofauna, misalnya kepiting, kemudian didekomposisi oleh berbagai jenis mikroba yang hidup di mangrove dan secara bersama-sama membentuk rantai makanan. Detritus selanjutnya dimanfaatkan oleh hewan akuatik yang mempunyai tingkatan lebih tinggi seperti bivalvia, gastropoda, berbagai jenis juvenil ikan dan udang, serta kepiting.

Menurut Suprayogi *et al.*, (2014) salah satu genus yang merupakan detritivor di ekosistem mangrove adalah *Uca* (kepiting biola) yang hidup dengan membuat sarang berupa lubang pada substrat. Kepiting biola merupakan salah satu jenis kepiting yang memiliki habitat di daerah intertidal, terutama di hutan mangrove dan pantai berpasir. Beberapa spesies kepiting biola ditemukan dalam jumlah yang melimpah dalam habitat mangrove. Kepiting ini ditemukan di pantai terlindung dekat teluk yang besar atau laut terbuka, kadang-kadang hanya terlindung oleh karang atau lumpur laut. Sebagian besar ditemukan pada substrat pasir dengan endapan lumpur, terutama di daerah dekat

mangrove. Kepiting biola gemar membuat lubang dan hidup didalamnya. Setiap lubang akan dihuni oleh satu ekor kepiting, kecuali saat musim kawin (Crane, 1975 dalam Suprayogi, 2013). Kepiting dari genus *Uca* menggali liang yang terbuat dari sedimen sebagai tempat tinggalnya dan makan bahan organik yang terkandung didalam sedimen. Aktifitas menggali yang dilakukan kepiting biola, dapat menyebabkan terjadinya siklus nutrien dalam substrat dan meningkatkan transfer energi serta nutrisi di area estuari (Costa dan Abilo, 2008).

Kepiting biola atau *Uca sp.* memiliki beberapa peranan penting dalam ekosistem mangrove. Kepiting biola berperan dalam rantai makanan yang terjadi dalam ekosistem mangrove sebagai pemakan detritus (Murniati, 2010). Detritus merupakan hasil urai sampah, tumbuh-tumbuhan ataupun hewan yang sudah mati. Keberadaan kepiting biola dapat mengendalikan jumlah detritus yang ada di ekosistem mangrove. Selain itu kepiting biola hidup dengan membuat sarang berupa lubang-lubang dalam substrat. Aktivitas membuat lubang oleh kepiting biola ini dapat meningkatkan sirkulasi udara pada sedimen (Murniati, 2010).

Luas hutan mangrove yang ada di Pantai Clungup diperkirakan \pm 81 hektar. Keadaan hutan mangrove di pantai Clungup sempat rusak parah akibat penebangan hutan yang terjadi dimulai pada tahun 1998 pada waktu era reformasi karena kurangnya pengawasan dari pemerintah sehingga terjadinya penebangan hutan secara masal termasuk hutan yang dilakukan oleh masyarakat. Pada tahun 2012 terbentuk kesadaran masyarakat tentang pentingnya rehabilitasi hutan mangrove, masyarakat ini membentuk suatu kelompok yang dinamakan POKMASWAS yang berfokus pada penyelamatan hutan mangrove di Pantai Clungup Desa Sendangbiru dan sampai saat ini sudah tercatat \pm 73 hektar yang sudah terehabilitasi. Beberapa titik pantai dan kawasan mangrove sejak beberapa tahun terakhir sudah terbuka sebagai

kawasan wisata seperti pantai Clungup, Gatra, Savana, Mini, Batu Pecah dan Tiga Warna.

Di sekitar kawasan mangrove tersebut banyak terdapat kepiting biola. Menurut Widodo (2015) terdapat empat spesies kepiting biola yang telah ditemukan pada kawasan mangrove di pantai Clungup yaitu *Uca perplexa* dengan nilai rata-rata sebesar 12 individu; *Uca demani* sebesar 12 individu; *Uca Vocans* sebesar 6 individu; dan *Uca dussumieri* sebesar 3 individu; dengan pola penyebaran secara mengelompok (*Uca perplexa* dan *Uca demani*) serta merata (*Uca vocans* dan *Uca dussumieri*).

Dari berbagai spesies kepiting biola yang ditemukan, terdapat dua spesies yang menarik dan memiliki karakter yang berbeda yaitu *Uca perplexa* dan *Uca dussumieri*. *Uca perplexa* memiliki warna hitam bercorak putih yang menyerupai ombak. Bentuk tubuh menyerupai oval dan merupakan spesies yang memiliki bentuk tubuh paling ramping jika dibandingkan dengan spesies lainnya yang ada pada kawasan mangrove di Pantai Clungup. Sedangkan *uca dussumieri* memiliki warna yang sangat menarik, terutama pada kepiting muda yang memiliki warna biru dan seiring berjalannya waktu menjadi hitam pada kepiting biola dewasa. Bentuk tubuhnya paling besar apabila dibandingkan dengan spesies yang ada pada Kawasan mangrove di Pantai Clungup.. Spesies *Uca perplexa* merupakan spesies yang jumlahnya paling banyak ditemukan dan spesies *Uca dussumieri* merupakan spesies yang jumlahnya paling sedikit ditemukan pada kawasan mangrove tersebut, namun belum diketahui secara pasti karakteristik habitat pada kedua spesies tersebut.

Perlu adanya penelitian mengenai karakteristik habitat kepiting biola khususnya spesies *Uca perplexa* dan *Uca dussumieri* pada kawasan mangrove di Pantai Clungup.

1.2 Rumusan Masalah

Adapun rumusan masalah pada penelitian ini adalah sebagai berikut:

- 1) Bagaimana Karakteristik habitat *uca perplexa* dan *uca dussumieri*?
- 2) Bagaimana morfometri liang *uca perplexa* dan *uca dussumieri* secara fisik?

1.3 Tujuan Penelitian

Berdasarkan rumusan masalah yang ada, maka penelitian ini bertujuan untuk:

- 1) Mengetahui karakteristik habitat *Uca perplexa* dan *Uca dussumieri*
- 2) Mengetahui morfometri liang *Uca perplexa* dan *Uca dussumieri* secara fisik

1.4 Kegunaan Penelitian

Penelitian ini diharapkan menjadi data dasar tentang biota mangrove khususnya kepiting biola, mengingat kepiting biola ini merupakan salah satu anggota dalam ekosistem mangrove yang memiliki peran ekologis penting terutama dalam rantai makanan dan aktifitas meliang. Data ini diharapkan dapat menjadi salah satu rujukan dalam menunjang pengelolaan dan usaha konservasi mangrove yang berkelanjutan (*sustainable*) baik yang dilakukan oleh pemerintah daerah, masyarakat maupun pihak-pihak terkait lainnya.

1.5 Waktu dan Tempat

Penelitian ini dilakukan pada kawasan mangrove di Pantai Clungup, Kecamatan Sumbermanjing Wetan, Kabupaten Malang pada bulan Juni 2015. Adapun analisis sampel dilakukan di Laboratorium Kimia Fakultas MIPA Universitas Brawijaya serta Dinas Pertanian UPT Pengembangan Agribisnis Tanaman Pangan dan Hortikultura, Bedali-Lawang.

2. TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Ekosistem Mangrove

Hutan mangrove didefinisikan sebagai suatu ekosistem yang terdiri atas gabungan dari komponen daratan dan juga komponen laut, dimana termasuk di dalamnya flora dan fauna yang hidup saling bergantung satu sama lain (Pramudji, 2000 dalam Pratiwi, 2007). Menurut Nontji (2005) hutan mangrove adalah tipe hutan yang khas hidup di sepanjang pantai atau muara sungai yang dipengaruhi pasang surut air laut. Hutan mangrove seringkali disebut hutan bakau, hutan pantai, hutan pasang surut, ataupun hutan payau.

Secara ekologis, ekosistem mangrove sangat berperan bagi hewan yang hidup didalamnya. Ekosistem mangrove merupakan tempat mencari makan (*feeding ground*), tempat mengasuh dan membesarkan (*nursery ground*), tempat bertelur dan memijah (*spawning ground*), dan juga sebagai tempat berlindung (*shelter ground*) yang aman bagi berbagai juvenile dan larva kepiting, ikan serta karang. Beberapa jenis satwa yang hidup di sekitar perakaran mangrove, baik di substrat yang keras maupun yang lunak (lumpur) antara lain adalah jenis-jenis kepiting mangrove, kerang dan golongan invertebrata lainnya (Sinaga, 2013).

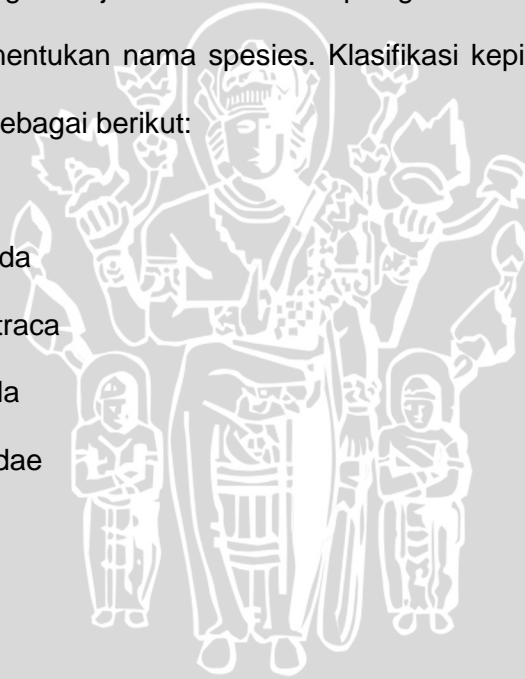
Menurut Suprayogi *et al.*, (2014) salah satu genus yang merupakan detritivor di ekosistem mangrove adalah *Uca* (kepiting biola) yang hidup dengan membuat sarang berupa lubang pada substrat. Kepiting biola merupakan salah satu jenis kepiting yang memiliki habitat di daerah intertidal, terutama di hutan mangrove dan pantai berpasir.

2.2 Kepiting Biola

Nama kepiting biola berasal dari cara makan kepiting biola jantan. Gerakan capit kecil pada saat mengambil makanan dari substrat dan memasukkannya

kedalam mulutnya menyerupai manusia saat memainkan alat musik biola. Fitur kepiting biola secara umum tidak jauh berbeda dengan kepiting lainnya. Kepiting biola memiliki karapaks yang halus, cembung, bagian depan tubuhnya lebih luas, terdapat tangkai mata yang membuat matanya menonjol keluar dan memiliki warna yang menarik dan bervariasi berdasarkan waktu dan pasang yang terjadi. Karapaks mereka akan terlihat gelap pada saat siang hari dan agak pudar pada malam hari. Selama surut karapaks kepiting biola berubah gelap dan terlihat pucat selama pasang tinggi (Shih, 2001 dalam Newsletter, 2009). Untuk setiap spesies kepiting biola memiliki warna, bentuk capit serta bentuk karapaks yang berbeda. Variasi yang menjadi ciri khas kepiting biola ini menjadi kunci identifikasi dalam menentukan nama spesies. Klasifikasi kepiting biola menurut Crane (1975) adalah sebagai berikut:

Kingdom : Animalia
Phylum : Arthropoda
Class : Malacostraca
Order : Decapoda
Family : Ocypodidae
Genus : *Uca*
Spesies : *Uca* spp.



2.2.1 *Uca perplexa* (Milne-Edwards, 1852)

Uca perplexa memiliki ciri – ciri bentuk tubuh yang ramping dengan ukuran karapas 1-3 cm, berwarna hitam–putih. Capitnya kecil dan berwarna cerah kuning – putih, eyestalks biasanya berwarna abu-abu kadang kadang kekuningan atau kehijauan. *Uca perplexa* hidup di daerah pantai terlindung yang dekat teluk besar atau laut terbuka, dengan substrat berpasir dan jarang sekali di temukan pada substrat lumpur tanpa campuran pasir, terutama dekat dengan mangrove.

Menurut Zipcodezoo (2015) klasifikasi dari *Uca perplexa* yaitu :

Phylum : Arthropoda
Class : Malacostraca
Order : Decapoda
Family : Ocypodidae
Genus : Uca
Subgenus : Austruca
Spesies : *Uca perplexa*



Gambar 1. *Uca perplexa* (Zipcodezoo, 2015)

2.2.2 *Uca dussumieri* (Milne-Edwards, 1852)

Uca dussumieri memiliki empat karakter warna. Yang pertama berwarna biru pada kepiting muda, dan berubah pada bagian karapaks dan ambulatonya. Kedua, spot-spotnya pudar berwarna seperti batu pirus sampai putih. Ketiga, bagian manus pada capit besar tidak akan berwarna biru dan putih, tetapi berwarna kuning pudar, orange atau merah pudar atau krem. Keempat, pada saat individu dewasa semuanya gelap dan berwarna pudar dari pada saat muda.

Menurut Zipcodezoo (2015) klasifikasi dari *Uca dussumieri* yaitu :

Phylum : Arthropoda
Class : Malacostraca
Order : Decapoda
Family : Ocypodidae
Genus : Uca
Subgenus : TubUca
Spesies : *Uca dussumieri*

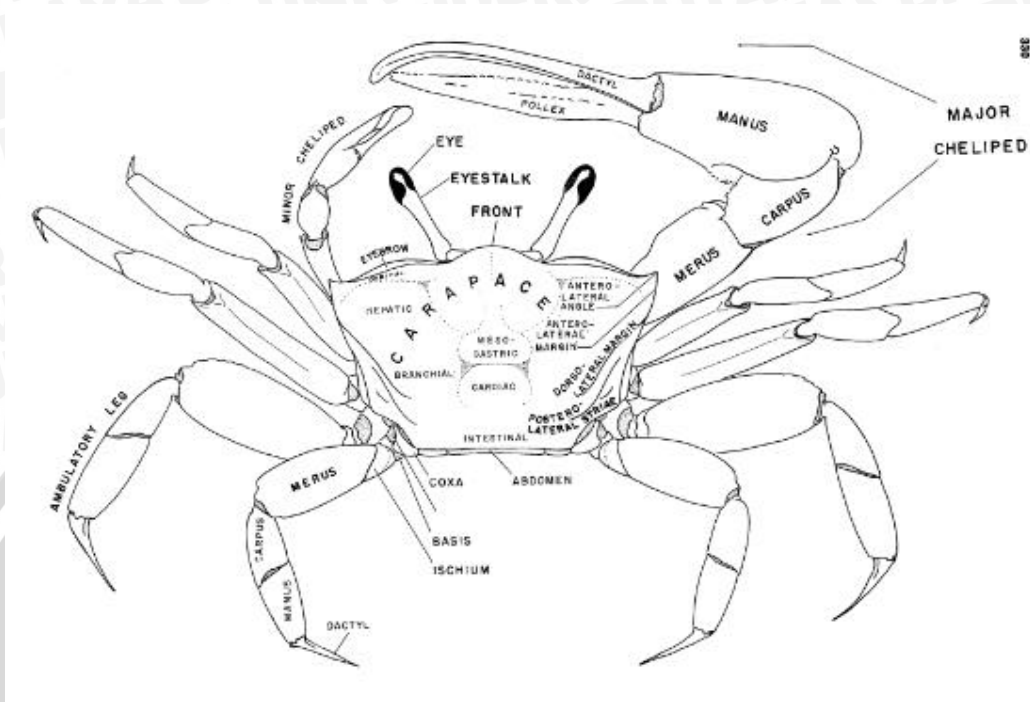


Gambar 2. *Uca dussumieri* (Zipcodezoo, 2015)

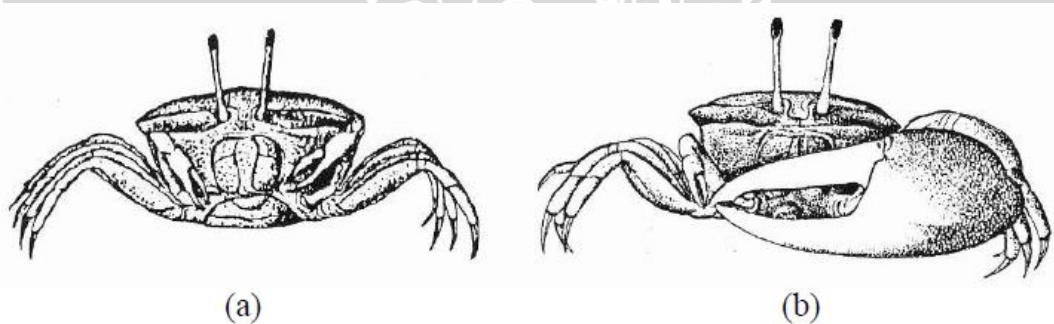
2.2.3 Morfologi Kepiting Biola

Kepiting biola memiliki dimorfisme seksual yang sangat jelas antara jantan dan betinanya. Kepiting biola jantan memiliki capit yang asimetris, artinya salah satu capit memiliki ukuran yang lebih besar dari pada capit lainnya bahkan mencapai sepertiga sampai setengah ukuran tubuh kepiting biola itu sendiri. Capit besar ini berfungsi untuk bertarung dan menarik perhatian betina, sedangkan capit kecil berfungsi untuk makan. Pada kepiting biola betina kedua capit yang dimiliki berukuran kecil (Rosenberg, 2001 dalam Suprayogi, 2013).

Morfologi kepiting biola dapat dilihat pada gambar 1, dan perbedaan jenis kelamin jantan dan betina dapat dilihat pada gambar 2.



Gambar 3. Morfologi dan bagian tubuh kepiting biola (Crane, 1975)



Gambar 4. Jenis kelamin kepiting biola (a) betina dan (b) jantan (Nontji, 2005)

2.3 Ekologi Kepiting Biola

2.3.1 Habitat Kepiting Biola

Jumlah spesies kepiting biola yang ada didunia mencapai 97 spesies. Hanya sekitar 19 spesies kepiting biola yang ada di Indonesia. Hal ini

dikarenakan tidak semua spesies kepiting biola mampu hidup dan bertahan di berbagai wilayah belahan dunia (Wulandari, 2013). Kepiting biola dapat ditemukan di pantai terlindung dekat teluk yang besar atau laut terbuka, kadang-kadang hanya terlindung oleh karang atau lumpur laut. Sebagian besar ditemukan pada substrat pasir dengan endapan lumpur, terutama di daerah dekat mangrove (Crane, 1975 dalam Murniati, 2008).

Menurut Pratiwi (2007) beberapa jenis kepiting biola dapat hidup bersama di habitat yang sama, tetapi jenis-jenis tersebut biasanya memiliki pola tingkah laku yang berbeda serta memiliki mikrohabitat yang juga berbeda, sehingga relung ekologi dari kepiting ini dapat saja terpisah. Kepiting biola gemar membuat liang dan hidup didalamnya, seperti *Uca lactea* yang membuat liangnya diantara tumbuhan rizhopora. Setiap liang akan dihuni oleh satu ekor kepiting, kecuali saat musim kawin. Ketika pasang tinggi menutupi habitat kepiting, maka kepiting akan segera masuk kedalam liang dan menutupi mulut liang dengan substratnya. Pada musim berkembang biak sekitar Juni hingga Agustus, jantan akan menggali lubang lebih dalam dan membangun struktur seperti setengah kubah pada jalan masuknya (Kim *et al.*, 2004 dalam Murniati, 2008).

2.3.2 Siklus Hidup Kepiting Biola

Menurut Wulandari (2013) kepiting biola yang hidup dalam lingkungan yang mendukung dapat bertahan hidup hingga mencapai umur 3-4 tahun. Kepiting biola yang berusia 12-14 bulan telah dapat melakukan proses perkembangbiakan. Kepiting biola memiliki aktifitas kawin yang biasanya terjadi secara serentak. Musim perkembangbiakan kepiting biola biasanya terjadi antara bulan juni-agustus. Kondisi siklus kawin kepiting biola tergantung pada kondisi lingkungannya. Larva kepiting biola hasil pembuahan biasanya dilepaskan di daerah perairan laut yang secara bertahap sesuai dengan perkembangannya.

Larva *Uca* tidak hidup bersama dalam populasi dewasa, tetapi hidup di perairan laut dan secara bertahap sesuai dengan pertumbuhannya hingga dewasa akan bergerak ke habitat asalnya. Setiap betina dapat membawa 10.000 hingga 300.000 telur, tergantung pada ukuran tubuhnya. Sekitar 2 minggu setelah telur keluar, telur akan menetas sebagai larva planktonik yang disebut zoea. Larva zoea terbawa terbawa oleh angin dan gelombang ke teluk. Di sini mereka akan mengalami molting 5 kali. Sekitar 3-4 minggu sebelum berkembang menjadi megalop, tahap akhir larva. Megalop akan bergerak mengikuti angin dan arus gelombang kembali ke muara. Megalop ini mengalami molting menjadi juvenile, kemudian pindah ke area mangrove dan bersembunyi di dalam liang. Juvenil jantan dan betina tidak dapat dibedakan karena morfologinya yang serupa. Selama meliang juvenile mengalami molting hingga akhirnya menjadi dewasa (Murniati, 2008).

2.3.3 Liang Kepiting Biola

Kepiting biola tinggal di zona intertidal di mana mereka membuat banyak liang di kawasan tersebut. Pada saat surut Kepiting biola akan meninggalkan liang mereka untuk mencari makan dan terlibat dalam kegiatan kawin (Grimes et al., 1989). Menurut Crane (1975) sebuah liang merupakan pusat kehidupan bagi kepiting biola (*Uca spp.*). Bahkan saat air menjauh, kepiting akan segera bergegas ke dalam lubang ketika terkejut atau terkena panas (dehidrasi). Kepiting akan melakukan perbaikan pada liangnya saat pasang akan mendekat, dengan cara menggesekan atau menggali tanah dengan semua kaki besarnya, kadang – kadang tanah yang mereka gali menjauh sampai beberapa inci. Jika kepiting tidak memiliki liang sendiri saat itu, ia mengambil langkah-langkah aktif untuk memperoleh satu sebelum air mencapai dia, baik menemukan sebuah lubang kosong atau mengusir kepiting lain.

Liang penting bagi kepiting biola untuk beberapa fungsi yang memungkinkan mereka untuk menghindari tekanan lingkungan, gelombang, serta tempat berlindung dari predator udara dan darat selama periode tertentu dan dari predator air selama pasang (Qureshi dan Saher, 2012). Menurut Suprayogi (2013) yang menyatakan bahwa kepiting biola suka membuat liang dan hidup di dalamnya. Liang yang dibuat antara lain berbentuk "J" dan lebarnya mencapai 40-60 cm. kepiting biola membutuhkan beberapa hari untuk membuat liang yang dapat bertahan lama.

2.4 Keterkaitan Kepiting Biola dengan Ekosistem Mangrove

Kepiting biola gemar menggali liang dan makan substrat yang mengandung bahan organik, kegiatan ini dapat mengikis area mangrove, melancarkan proses aerasi dan akan mempengaruhi pertumbuhan tumbuhan di area mangrove atau estuary. Kepiting biola juga merupakan indikator lingkungan yang baik dan sensitive terhadap pencemaran lingkungan, terutama insektisida. Kepadatan populasi kepiting biola sebagai contoh tingginya produktivitas di suatu area, ditambah dengan peran kepiting dalam proses ekologi yang terjadi di daerah intertidal memberikan alasan yang baik untuk melestarikan setiap spesies penting dalam jaring makanan (Newsletter, 2009).

Menurut Lim dan Ahmad (2004) dalam Murniati (2008) kepiting ini mencerna sedimen yang mengandung makanan, menyimpan dan membuangnya kembali dengan cara kimia ataupun fisik. Interaksi antara kebiasaan meliang pada kepiting biola dengan substrat yang menjadi habitatnya dapat dilihat dari dua perspektif. Pertama, pengaruh kepiting biola terhadap substrat dan yang kedua, pengaruh substrat dan keberadaan vegetasi terhadap kepiting biola. Aktifitas meliang dapat meningkatkan aliran air, potensi reaksi reduksi dan oksidasi

substrat, dekomposisi sisa-sisa tanaman dalam substrat secara *in situ* dan meningkatkan aerasi substrat.

2.5 Parameter Substrat Sebagai Habitat Kepiting Biola

2.5.1 Tekstur Substrat

Tekstur substrat ialah perbandingan relatif (dalam persen) fraksi-fraksi pasir, debu, dan liat. Tekstur substrat penting diketahui karena komposisi ketiga fraksi butir-butir substrat tersebut akan menentukan sifat-sifat fisika, fisika-kimia dan kimia substrat (Hakim, 1986).

Perbandingan pasir, lumpur, dan liat dalam substrat membentuk tekstur. Jenis substrat yang mendominasi kawasan mangrove biasanya adalah fraksi lempung berdebu, akibat rapatnya bentuk perakaran yang ada. Fraksi lempung berpasir hanya di pantai di bagian depan (arah pantai). Pembentukan sedimen sangat dipengaruhi oleh adanya pasang surut (Arief, 2003).

2.5.2 pH Substrat

pH substrat di kawasan mangrove juga merupakan salah satu faktor yang ikut berpengaruh terhadap keberadaan makrozoobenthos. Jika keasaman substrat berlebihan, maka akan mengakibatkan substrat sangat peka terhadap proses biologi, misalnya proses dekomposisi bahan organik oleh makrozoobenthos. Proses dekomposisi bahan organik pada umumnya akan mengurangi suasana asam, sehingga makrozoobenthos akan tetap aktif melakukan aktifitasnya (Arief, 2003).

Menurut Kushartono (2009) pH pada permukaan substrat lebih tinggi dari pada lapisan dibawahnya akibat dari seresah yang mengalami dekomposisi pada permukaan lebih banyak sehingga substrat mempunyai kandungan bahan organik yang tinggi yang menyebabkan sedimen substrat menjadi masam.

2.5.3 C-Organik

C-Organik adalah jumlah karbon yang terkandung di dalam senyawa organik dan kandungan karbon yang terdapat di dalam tanah yang dapat memberikan sifat kesuburan tanah. Total karbon organik dapat berupa unsur mineral karbonat serta sisa-sisa tanaman hewan dan mikroorganisme, yang dapat digunakan sebagai salah satu indikator kualitas air (air bersih maupun air limbah) dan juga terdapat di dalam sedimen (Watoni, 2000).

Komponen cadangan karbon daratan terdiri dari cadangan karbon di atas permukaan substrat, cadangan karbon di bawah permukaan substrat dan cadangan karbon lainnya. Cadangan karbon di atas permukaan substrat terdiri dari tanaman hidup (batang, cabang, daun, tanaman menjalar, tanaman epifit dan tumbuhan bawah) dan tanaman mati (pohon mati tumbang, pohon mati berdiri, daun, cabang, ranting, bunga, buah yang gugur, arang sisa pembakaran). Cadangan karbon di bawah permukaan substrat meliputi akar tanaman hidup maupun mati, organisme substrat dan bahan organik substrat. Menurut Watoni (2000) karbon di dalam substrat memberikan sifat kesuburan substrat dan karbon juga dijadikan sebagai indikator kualitas air dan juga sedimen.

2.5.4 N-total

Nitrogen adalah salah satu unsur hara esensial dengan tingkat ketersediaan yang rendah di dalam tanah, karena mudah hilang melalui proses penguapan dan pencucian. Sumber utama nitrogen tanah adalah bahan organik, yang kemudian akan mengalami proses mineralisasi yaitu konversi nitrogen oleh mikroorganisme dari nitrogen organik (protein dan senyawa amina) menjadi bentuk anorganik (NH_4^+ dan NO_3^-) sehingga menjadi tersedia untuk diserap oleh tanaman (Crohn, 2004 dalam Noorizqiyah, 2009).

Hubungan kandungan nitrogen dalam substrat dengan kandungan kesuburan substrat oleh Vilaluz (1953) dalam Wibowo (2004) adalah sebagai berikut:

Tabel 1. Kandungan nitrogen dalam substrat

Kandungan Nitrogen (%)	Kesuburan Substrat
< 0.01	Sangat rendah
0.11 – 0.15	Rendah
0.16 – 0.20	Cukup
> 0.21	Tinggi

2.6 Parameter Kualitas Air

2.6.1 Pasang Surut

Pasang surut air laut ini di pengaruhi oleh rotasi bumi dan posisi bulan. Semakin dekat posisi bulan dengan permukaan bumi, gravitasi terhadap air laut meningkat sehingga terjadi air pasang. Jika perputaran bulan menjauh dari permukaan bumi, pengaruh gravitasi bulan terhadap air laut akan menurun sehingga permukaan air laut akan surut. Pasang tertinggi terjadi saat bulan purnama, dan surut terendah terjadi pada saat periode bulan gelap (Amri, 2003).

Pergerakan pasang surut dan aliran sungai berhubungan dengan kedalaman air dan pergerakan massa air yang berperan penting dalam daur hidup kepiting. Kepiting pada tahap juvenile mengikuti arus pasang tertinggi pada zona intertidal untuk mencari makan kemudian kembali ke zona subtidal pada saat surut (Mulya, 2002).

2.6.2 Suhu

Suhu mempengaruhi aktivitas metabolisme organisme karena itu penyebaran organisme baik di lautan maupun di perairan air tawar di batasi oleh suhu perairan tersebut. Suhu sangat berpengaruh terhadap kehidupan dan pertumbuhan biota air. Secara umum laju pertumbuhan meningkat sejalan

dengan kenaikan suhu, dapat menekan kehidupan hewan budidaya bahkan menyebabkan kematian bila peningkatan suhu sampai ekstrim (drastis) (Kordi dan Tancung, 2005).

Suhu berpengaruh terhadap kelangsungan hidup kepiting terutama terhadap kelangsungan hidup, membatasi pertumbuhan menunda molting, dan mengontrol distribusi kepiting. Setiap kepiting masing-masing memiliki batas lethal dalam kemampuan beradaptasi terhadap suhu. Jika suhu meningkat di atas batas lethal maka kepiting akan masuk ke dalam lubang. *Uca* dan *Ocypodidae* lainnya meningkatkan frekuensi mengunjungi lubangnya untuk mengimbangi tingginya suhu. Air dikumpulkan dari dalam lubang membantu mendinginkan tubuh dari penguapan (Jones, 1984 dalam Sari, 2004).

2.6.3 Salinitas

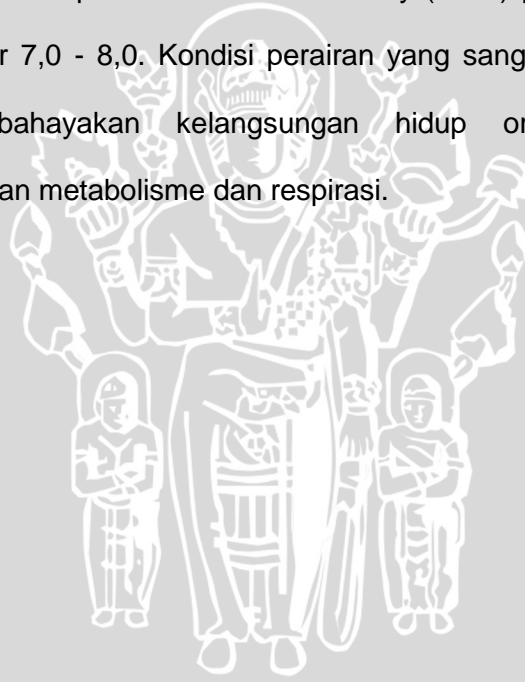
Salinitas adalah konsentrasi seluruh larutan garam yang diperoleh dalam air laut. Konsentrasi garam – garam jumlahnya relatif sama dengan dalam setiap contoh air atau air laut, sekalipun pengambilannya dilakukan di tempat yang berbeda. Oleh karena itu, tidak diperlukan untuk mengukur seluruh salinitas dari contoh setiap kali. Cara yang biasa dilakukan untuk menentukan salinitas adalah menghitung jumlah kadar garam yang dalam suatu sampel disebut chlorinitas (Hutabarat dan Evans, 1985).

Salinitas air tanah di area mangrove dapat berkisar antara hampir 0‰ sampai dengan 50‰ dengan perubahan yang cepat selama pasang dan surut. Kepiting biasanya beradaptasi dengan melakukan hiper-osmoregulasi dan hypoosmoregulasi dan kemampuan untuk mengatur konsentrasi darah yang relative stabil pada dua keadaan itu. Kepiting di daerah mangrove tidak hanya dapat bertoleransi dengan kisaran salinitas di mangrove tetapi juga mampu memperluas kisaran yang terbatas itu (Jones, 1984 dalam Sari, 2004).

2.6.4 pH Perairan

Derajat keasaman lebih di kenal dengan istilah pH. pH (singkatan dari puissance negative de H), yaitu logaritma dari kepekatan ion – ion H (Hidrogen) yang terlepas dalam suatu cairan. Derajat keasaman atau pH air menunjukkan aktivitas ion hidrogen dalam larutan tersebut dan dinyatakan sebagai konsentrasi ion hydrogen (dalam mol per liter) pada suhu tertentu atau dapat ditulis : $pH = -\log (H)^+$ (Kordi dan Tancung, 2005).

Menurut Gultom (2012) kehidupan organisme aquatik sangat dipengaruhi oleh fluktuasi nilai pH. Pada umumnya organisme aquatik toleran pada kisaran nilai pH berkisar pada nilai pH netral. Menurut Kasry (1991) pH yang baik bagi kepiting adalah sekitar 7,0 - 8,0. Kondisi perairan yang sangat asam maupun sangat basa membahayakan kelangsungan hidup organisme karena menyebabkan gangguan metabolisme dan respirasi.



3. MATERI DAN METODE

3.1 Materi Penelitian

Materi dalam Penelitian ini meliputi kepiting biola dan parameter fisika kimia, antara lain morfometri liang, pasang surut, suhu, salinitas, pH air, tekstur substrat, kandungan CN rasio substrat serta pH substrat pada kawasan mangrove di Pantai Clungup, Kecamatan Sumbermanjing Wetan, Kabupaten Malang.

3.2 Alat dan Bahan

Alat dan Bahan yang digunakan dalam penelitian ini terdapat pada tabel 2:

Tabel 2. Alat dan Bahan

No.	Parameter	Alat	Bahan
1.	Sampel biota (Kepiting Biola)	<ul style="list-style-type: none"> • Hand counter, • tali rafia, • transek, • cetok, 	<ul style="list-style-type: none"> • kertas label, • plastik dan • alkohol 97%.
2.	Substrat	<ul style="list-style-type: none"> • Skop (cetok) • Penggaris • Kuas 	<ul style="list-style-type: none"> • Plastik dan • Kertas label • Lilin dan cat
3.	Kualitas Air	<ul style="list-style-type: none"> • Thermometer • Salinometer • pH paper 	<ul style="list-style-type: none"> • Aquades

3.3 Metode Penelitian

Metode yang digunakan pada penelitian ini adalah metode survei. Metode survei dilakukan dengan cara mendatangi kawasan mangrove Pantai Clungup untuk mengetahui kondisi lapang secara langsung. Kondisi lapang yang dimaksud adalah keadaan mangrove atau gejala-gejala yang berhubungan dengan penelitian yang nantinya akan membantu dalam pengumpulan data di lapang.

Adapun teknik pengumpulan data dengan cara observasi, yaitu dilakukan pengamatan secara langsung untuk mengambil data kepinging biola meliputi identifikasi dan kepadatan, serta kondisi fisika kimia meliputi morfometri liang, pasang surut, suhu, salinitas, pH air, tekstur substrat, CN ratio dan pH substrat.

3.4 Penetapan Stasiun Pengamatan

Penelitian ini dilaksanakan pada kawasan mangrove di Pantai Clungup. Sebelum melakukan kegiatan penelitian, terlebih dahulu ditetapkan daerah-daerah pengambilan sampel (stasiun) dengan melihat kondisi kawasan mangrove agar memudahkan saat pengambilan data. Adapun stasiun-stasiun yang telah ditetapkan terbagi menjadi 3 stasiun antara lain, yaitu:

- 1) Stasiun I : Merupakan vegetasi mangrove yang dulunya dimanfaatkan sebagai tambak (bekas tambak).
- 2) Stasiun II : Merupakan vegetasi mangrove yang telah rusak, namun dimanfaatkan kembali sebagai daerah penanaman mangrove
- 3) Stasiun III : Merupakan vegetasi mangrove yang dekat dengan pinggiran pantai gatra.

3.5 Metode Pengambilan Sampel

3.5.1 Kepiting Biola

Pengambilan sampel kepinging biola dilakukan dengan cara menggali liang yang terdapat di dalam transek pada setiap stasiun pengamatan. Sampel kepinging biola yang ditemukan kemudian dihitung jumlahnya. Sebagian kepinging biola dilepaskan kembali dan sebagiannya lagi diambil untuk diidentifikasi. Pada setiap stasiun dilakukan pemasangan transek (1x1 meter) sebanyak dua puluh transek yang diasumsikan telah mewakili setiap lokasi stasiun pengamatan dengan total enam puluh transek dari ketiga lokasi stasiun pengamatan.

3.5.2 Sampel Substrat

Sampel substrat diperoleh dari pengambilan pada bagian liang keping biola dari setiap spesies keping biola (*Uca perplexa* dan *Uca dussumieri*). Pengambilan sampel substrat ini dilakukan secara komposit yaitu dengan menggabungkan substrat dari beberapa liang. Masing-masing spesies keping biola (*Uca perplexa* dan *Uca dussumieri*) diambil satu sampel substrat pada setiap stasiun yang diasumsikan sudah mewakili lokasi pengamatan. Sampel substrat yang telah diambil dimasukkan kedalam plastik bening dan ditandai dengan kertas label kemudian diikat dengan menggunakan karet gelang, kemudian dibawa ke Laboratorium Kimia Fakultas MIPA Universitas Brawijaya untuk dianalisa pH substrat, dan kandungan CN rasio substrat serta Dinas Pertanian UPT Pengembangan Agribisnis Tanaman Pangan dan Hortikultura, Bedali-Lawang untuk dianalisa tekstur substrat.

3.6 Analisis Sampel

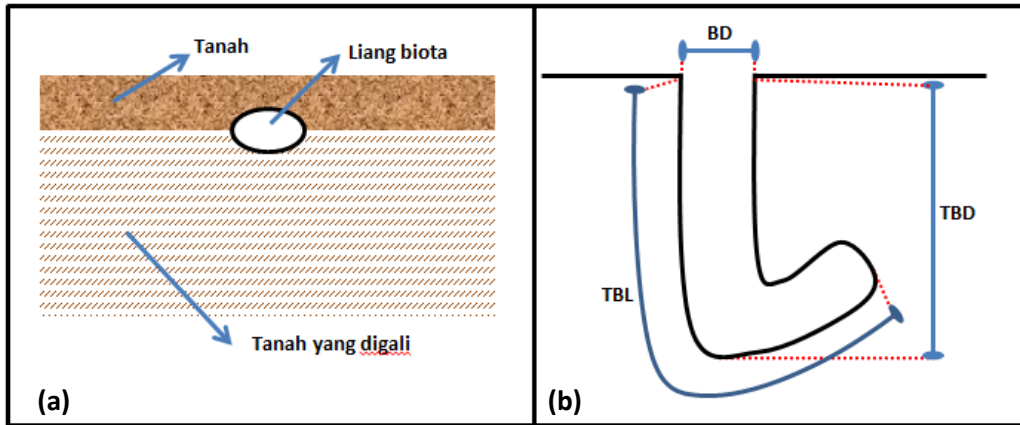
3.6.1 Kepiting Biola

Setiap jenis keping biola yang di peroleh, di ambil satu jenis individu untuk mewakili setiap jenisnya dan kemudian di identifikasi dengan buku identifikasi Crane (1975) serta menghitung jumlah spesies yang telah ditemukan.

3.6.2 Morfometri Liang

Untuk mengetahui morfometri liang keping biola yaitu dengan cara mengikis (menggali) permukaan substrat pada bagian samping lubang sampai kedalaman ± 20 cm, kemudian membelah liang tersebut menjadi dua sehingga terlihat bentuk dari liang tersebut. Selanjutnya diukur diameter (DB), tinggi liang (TBD) dan panjang liang (TBL) dengan penggaris serta diberikan pewarna (cat) pada bagian samping lubang agar terlihat jelas bentuk liang saat pengambilan

gambar (dokumentasi). Pengamatan bentuk liang (Penggalian dan pengukuran liang) dapat dilihat pada gambar 5:



Gambar 5. Penggalian liang (a) dan pengukuran liang (b)

Selain itu, pengamatan morfometri liang juga dapat menggunakan lilin yang telah dipanaskan (sampai meleleh) kemudian dituangkan ke dalam liang keping biola yang akan diamati bentuknya dan ditunggu hingga mengeras kembali. Kemudian mengikis substrat secara perlahan dengan mengikuti bentuk lilin yang telah mengeras agar lilin tidak patah.

3.6.3 Pasang Surut

Adapun pengambilan data pasang surut diperoleh berdasarkan surut terendah dan pasang tertinggi, dimana data ini diperoleh dari instansi pemerintah setempat dan dari website.

3.6.4 Suhu

Menurut Hariyadi *et al.* (1992) pengukuran suhu dengan menggunakan alat yaitu thermometer Hg. Pengukuran suhu dilakukan dengan cara :

- 1) Mencelupkan thermometer air raksa (skala 0-50) ke dalam perairan.
- 2) Membiarkan selama 3 menit.
- 3) Membaca skala pada thermometer

3.6.5 Salinitas

Munurut Shanmugam dan Variramani (2008) dalam Ayunda (2011) pengukuran salinitas dengan menggunakan salinometer dengan cara menghidupkan salinometer dengan tombol on, kemudian salinometer dikalibrasi menggunakan aquades, lalu meneteskan sampel air secara langsung ke salinometer.

3.6.6 pH Perairan

Menurut Hariyadi *et al.* (1992) prosedur analisis derajat keasaman (pH) pada perairan di lokasi penelitian adalah sebagai berikut :

- 1) Memasukkan pH paper ke dalam air sekitar 5 menit.
- 2) Mengangkat pH paper ke atas dan dikibas-kibaskan hingga setengah kering.
- 3) Mencocokkan perubahan warna pH paper pada kotak standar.

3.6.7 pH Substrat

Prosedur analisis derajat keasaman (pH) pada substrat adalah sebagai berikut (Balai Penelitian Tanah, 2005):

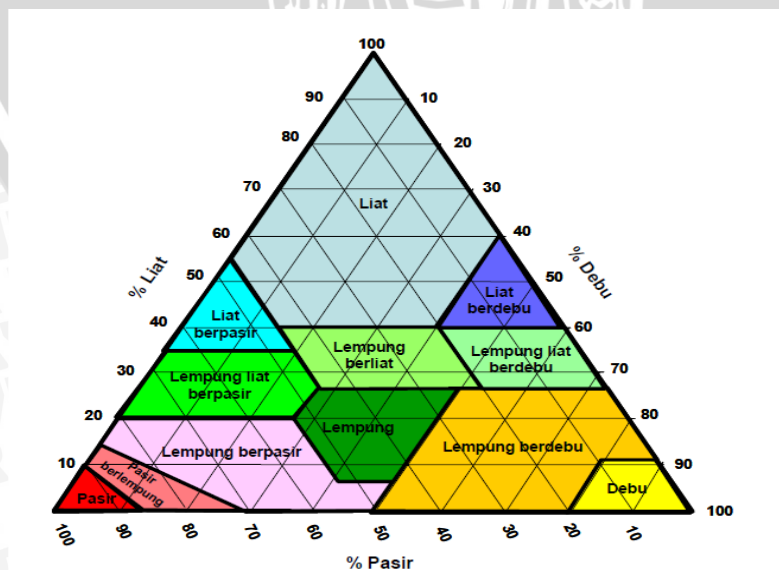
- 1) Timbang 10 g bahan, kemudian hancurkan sampai halus,
- 2) Membahkan aquades dan diamkan selama 10 menit.
- 3) Menyaring larutan dan tamping filtrate pada labu takar 100 ml. Tambahkan aquades sampai batas.
- 4) Memasukkan ke dalam gelas kimia dan ukur dengan pH meter dengan cara mencelupkan probe pH meter yang telah dikalibrasi sebelumnya dengan buffer 4 dan buffer 7. Catat nilai pH yang tertera pada layar.

3.6.8 Tekstur Substrat

Tipe substrat penting untuk diketahui karena berpengaruh terhadap pertumbuhan mangrove dan kepiting yang ada. Tipe substrat merupakan

perbandingan relatif (%) antara fraksi debu, liat dan pasir. Adapun prosedur pengukuran tekstur substrat (Balai Penelitian Substrat 2005) adalah sebagai berikut:

- 1) Menimbang sampel substrat sebanyak 25 g
- 2) Menghaluskan sampel substrat hingga <2mm
- 3) Memasukkan sampel substrat halus kedalam gelas piala 100 ml
- 4) Menambah larutan pendispersi natrium pirofosfat
- 5) Mengencerkan dengan air bebas ion sampai ketinggian 200ml
- 6) Mengaduk dengan mesin pengaduk selama 5 menit
- 7) Memindahkan sampel substrat pada gelas ukur 500ml
- 8) Mengaduk kemudian biarkan semalam
- 9) Mengukur kandungan fraksi keesokan harinya
- 10) Mengaduk setiap suspensi substrat dalam gelas ukur selama 30 detik
- 11) Menyiapkan stopwatch untuk pengukuran fraksi
- 12) Mengocok homogen suspensi selama 20 detik
- 13) Memasukkan hydrometer kedalam suspensi dengan perlahan
- 14) Mencatat angka yang muncul
- 15) Menentukan tekstur substrat dengan segitiga tekstur (Gambar 6)



Gambar 6. Segitiga Tekstur

3.6.9 C-Organik

Analisis kandungan C-organik substrat dilakukan di Laboratorium Kimia Fakultas MIPA Universitas Brawijaya dengan menggunakan metode Walkey-Balck berdasarkan Balai Penelitian Substrat (2005). Berikut adalah cara kerja pengukuran kandungan C-organik sedimen:

- 1) Menimbang 0,500 g contoh substrat ukuran <0,5 mm
- 2) Memasukkan substrat ke dalam labu ukur 100 ml
- 3) Menambahkan 5 ml $K_2Cr_2O_7$ 1 N
- 4) Mengocok larutan tersebut
- 5) Menambahkan 7,5 ml H_2SO_4 pekat
- 6) Mengocok lalu diamkan selama 30 menit
- 7) Mengencerkan dengan air bebas ion
- 8) Menambahkan 0,3 ml indikator peroin
- 9) Membiarkan sampai dingin selama beberapa menit
- 10) Mengukur absorbansi dengan spektrofotometer gelombang 561 nm pada keesokan harinya
- 11) Sebagai pembanding dibuat standar 0 dan 250 ppm, dengan memipet 0 dan 5 ml larutan standar 5.000 ppm ke dalam labu ukur 100 ml dengan perlakuan yang sama dengan pengerjaan contoh.
- 12) Hitung dengan rumus:

C-organik (%)

$$= \text{ppm kurva} \times \text{ml ekstrak} \times 1.000 \text{ ml}^{-1} \times 100 \text{ mg contoh}^{-1} \times \text{fk}$$

$$= \text{ppm kurva} \times 100 \times 1.000 \text{ ml}^{-1} \times 100 \times 500^{-1} \times \text{fk}$$

$$= \text{ppm kurva} \times 10 \times 500^{-1} \times \text{fk}$$

Keterangan:

Ppm kurva : kadar contoh yang didapat dari kurva hubungan antara kadar deret standar dengan pembacaan setelah dikoreksi blanko

100 : konversi ke %

Fk : faktor koreksi kadar air = $100/(100-\% \text{kadar air})$

3.6.10 Total Nitrogen

Analisa total nitrogen sedimen dilakukan di Laboratorium Kimia Fakultas MIPA Universitas Brawijaya dengan menggunakan metode Kjeldahl. Berikut metode pengukuran total nitrogen cara destilasi berdasarkan Page, *et al.* (1982):

- 1) Menimbang 1 g sampel substrat ukuran <0,5 mm
- 2) Menambahkan 1 g campuran selen dan 3 ml asam sulfat pekat
- 3) Melakukan detruksi hingga suhu 350 °C (3-4 jam)
- 4) Mendinginkan dan diencerkan dengan 50 ml H₂O murni
- 5) Mengocok sampai homogen
- 6) Membiarkan semalaman agar partikel mengendap
- 7) Memindahkan secara kualitatif seluruh ekstrak contoh ke dalam labu didih (gunakan air bebas ion dan labu semprot)
- 8) Menambahkan sedikit serbuk batu didih dan aquades hingga setengah volume labu
- 9) Menyiapkan penampung untuk NH₃ yang dibebaskan yaitu erlenmeyer yang berisi 10 ml asam borat dan dihubungkan dengan alat destilasi
- 10) Menambahkan NaOH 40% 10 ml dengan gelas ukur ke dalam labu didih yang berisi sampel dan secepatnya ditutup
- 11) Melakukan destilasi hingga volume penampang mencapai 50-75 ml (berwarna hijau)
- 12) Mentitrasi dengan H₂SO₄ 0,01 N hingga warnanya merah muda
- 13) Mencatat volume titrasi
- 14) Menghitung kadar nitrogen dengan rumus:

$$\begin{aligned}\text{Kadar Nitrogen (\%)} &= (V_c - V_b) \times N \times \text{bst N} \times 100 \text{ mg contoh}^{-1} \times \text{fk} \\ &= (V_c - V_b) \times N \times 14 \times 100 \text{ 500}^{-1} \times \text{fk} \\ &= (V_c - V_b) \times N \times 2,8 \times \text{fk}\end{aligned}$$

Keterangan:

Vc, b : ml titran contoh dan blanko

N : normalitas larutan baku H₂SO₄

14 : bobot setara nitrogen

100 : konversi ke %

Fk : faktor koreksi kadar air = 100/(100-%kadar air)

3.7 Analisis Data

3.7.1 Kepadatan Kepiting Biola

Kepadatan kepiting biola diperoleh berdasarkan banyaknya spesies kepiting (jumlah individu) yang didapatkan. Adapun rumus kepadatan jenis menurut Soegiarto (1994) adalah sebagai berikut:

$$D = \frac{Ni}{A}$$

Keterangan: D = Kepadatan (ind/m²)

Ni = Total Individu jenis ke-i yang ditemukan

A = Luas total pengambilan contoh pada transek ke-i (m²)

4. HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1 Keadaan Umum Lokasi Penelitian

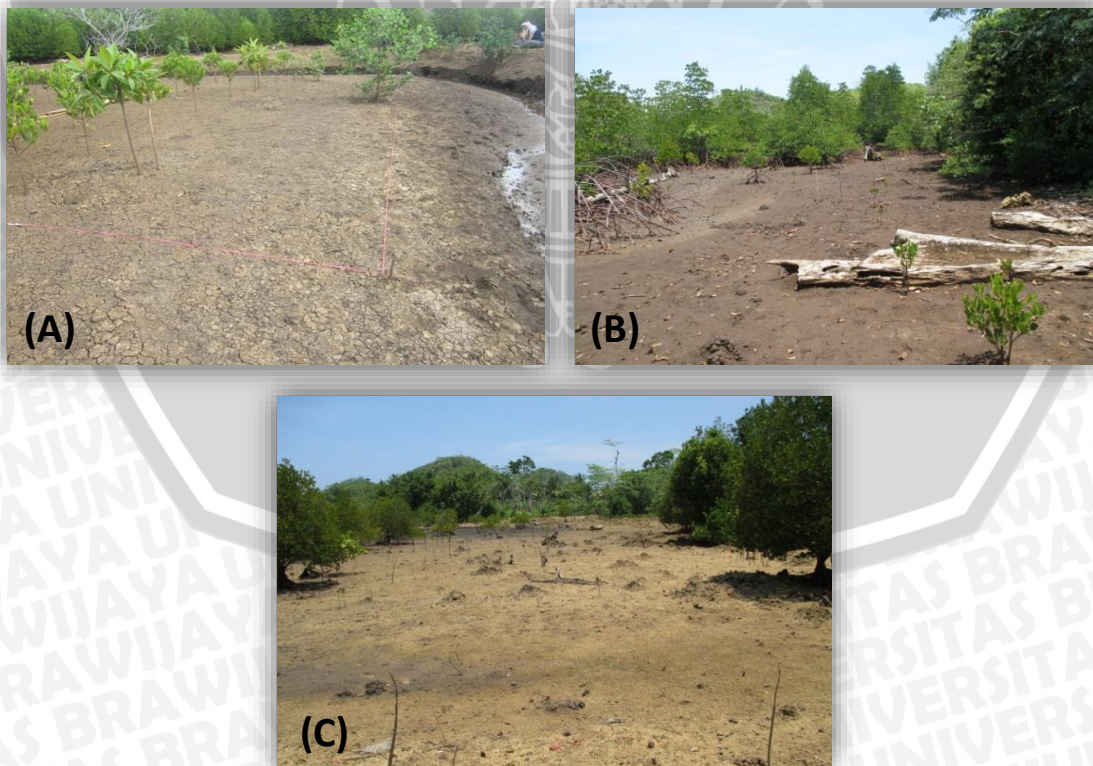
Lokasi penelitian ini berada di Pantai Clungup Dusun Sendangbiru Desa Tambakrejo Kecamatan Sumbermanjing Wetan Kabupaten Malang Jawa Timur. Berdasarkan topografinya luas wilayah Desa Tambakrejo keseluruhan adalah 2.735.850 km² dengan ketinggian 15 meter dari permukaan laut. Adapun batas-batas wilayahnya antara lain yakni di sebelah utara Desa Kedungbanteng, sebelah timur Desa Tambaksari, sebelah Selatan Samudra Hindia, dan sebelah barat berbatasan dengan Desa Sitarjo.

Menurut ketua Kelompok Masyarakat Pengawas (POKMASWAS) luas hutan mangrove yang berada di Desa Sendangbiru diperkirakan \pm 81 Hektar. Masyarakat sekitar biasa menyebut pohon mangrove dengan nama lain tanjangan dan menyebut hutan mangrove dengan sebutan alas tanjangan. Keadaan hutan mangrove di Sendangbiru sempat rusak parah akibat penebangan hutan yang terjadi dimulai pada tahun 1998 pada waktu era reformasi karena kurangnya pengawasan dari pemerintah sehingga terjadinya penebangan hutan yang dilakukan oleh masyarakat sekitar. Pada tahun 2012 terbentuk kesadaran masyarakat tentang pentingnya rehabilitasi hutan mangrove, masyarakat ini membentuk suatu kelompok yang dinamakan POKMASWAS yang berfokus pada penyelamatan hutan mangrove di Pantai Clungup Desa Sendangbiru.

Saat ini ekosistem mangrove di pantai Clungup mulai pulih dengan adanya peran aktif dari POKMASWAS dan juga dijadikan sebagai ekowisata mangrove dengan keindahan beberapa pantai sekitar seperti pantai Gatra, pantai Batu Pecah, dan pantai Tiga Warna.

4.2 Deskripsi Lokasi Penelitian

Pada stasiun pertama terletak pada area $08^{\circ}43'579''$ LS dan $112^{\circ}66'819''$ BT merupakan vegetasi mangrove yang dulunya sempat dimanfaatkan oleh masyarakat sekitar sebagai tambak. Namun seiring berjalannya waktu pada kawasan ini dibiarkan begitu saja tanpa diolah sebagaimana fungsinya, sehingga dimanfaatkan untuk melakukan penanaman mangrove kembali. Stasiun dua ($08^{\circ}43'751''$ LS dan $112^{\circ}66'976''$ BT) merupakan vegetasi mangrove yang telah rusak akibat penebangan yang kurang bertanggung jawab. Namun akhir-akhir ini daerah tersebut dimanfaatkan kembali sebagai daerah penanaman mangrove oleh sekelompok masyarakat Gatra Olah Alam Lestari. Stasiun ketiga terletak pada koordinat $08^{\circ}43'630''$ LS dan $112^{\circ}66'882''$ BT merupakan daerah dengan vegetasi mangrove yang dekat dengan bibir pantai menuju pantai Gatra. Pada lokasi ini belum pernah terlihat adanya penebangan pohon mangrove maupun pemanfaatan sebagai lahan lainnya.





Gambar 7. (A) Stasiun satu, (B) Stasiun duan dan (C) Stasiun tiga

4.3 Komposisi Kepiting Biola yang Ditemukan Identifikasi

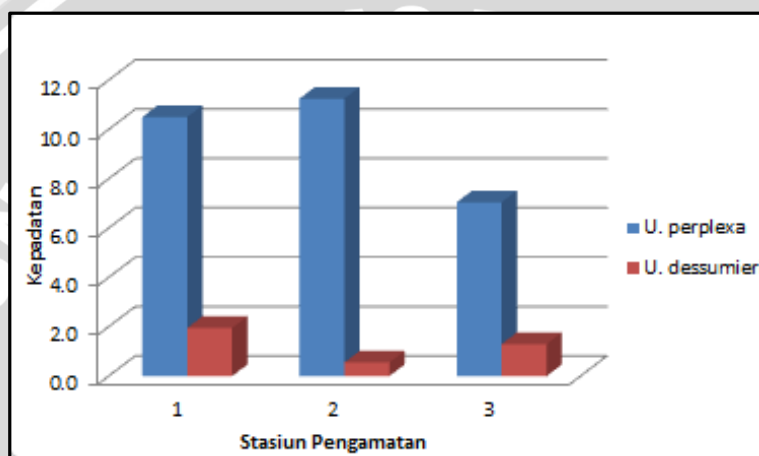
Kepiting biola yang ditemukan pada kawasan mangrove di Pantai Clungup Dusun Sendangbiru Desa Tambakrejo Kecamatan Sumbermanjing Wetan Kabupaten Malang yaitu, *Uca perplexa* dan *Uca dussumieri*. Setiap spesies kepiting biola yang telah ditemukan memiliki jumlah yang berbeda-beda yaitu *Uca perplexa* sebanyak 576 ekor dan *Uca dussumieri* sebanyak 76 ekor dengan jumlah total kepiting biola yang ditemukan yaitu sebesar 652 ekor dari total enam puluh transek yang digunakan pada ketiga stasiun pengamatan. Nilai rata-rata kepiting biola yang ditemukan pada stasiun satu yaitu *Uca perplexa* sebesar 10 ekor dan *Uca dussumieri* sebanyak 4 ekor, sedangkan pada stasiun dua yaitu *Uca perplexa* sebesar 11 ekor dan *Uca dussumieri* sebanyak 3 ekor, serta pada stasiun tiga yaitu *Uca perplexa* sebesar 9 ekor dan *Uca dussumieri* sebanyak 3 ekor. Ciri-ciri *Uca perplexa* dan *Uca dussumieri* dapat dilihat pada tabel 3.

Tabel 3. Ciri-ciri *Uca perplexa* dan *Uca dussumieri*

No.	Spesies	Ciri-ciri
1.	 <i>Uca perplexa</i> (Milne-Edwards, 1852)	<ul style="list-style-type: none">• Warna karapas hitam bercorak putih.• Bentuk karapas menyerupai oval• Warna kaki jalan transparan dengan bintik-bintik menyerupai butiran pasir• Dapat di temukan pada wilayah pantai maupun vegetasi mangrove
2.	 <i>Uca dussumieri</i> (Milne-Edwards, 1852)	<ul style="list-style-type: none">• Warna karapas dan kaki jalan dominan gelap pada kepiting dewasa dan berwarna biru pada kepiting muda• Bentuk karapas bagian depan lebih lebar dan ramping di bagian belakang• Pada umumnya dapat ditemukan pada daerah mangrove dekat muara sungai

4.4 Kepadatan Kepiting Biola

Nilai kepadatan pada masing-masing jenis kepiting biola yang diperoleh pada stasiun satu yaitu *Uca perplexa* 11 ind/m² dan *Uca dussumieri* 2 ind/m². Pada stasiun dua diperoleh nilai kepadatan yaitu *Uca perplexa* 11 ind/m², dan *Uca dussumieri* 1 ind/m². Pada stasiun ketiga diperoleh nilai kepadatan yaitu *Uca perplexa* 7 ind/m², dan *Uca dussumieri* 1 ind/m². Grafik Kepadatan kepiting biola pada kawasan mangrove di Pantai Clungup dapat dilihat pada gambar 10.



Gambar 8. Grafik Kepadatan (ind/m²)

Nilai kepadatan jenis kepiting biola tertinggi dari ketiga stasiun adalah *Uca perplexa* dan nilai kepadatan terendah adalah *uca dussumieri*. Tingginya nilai kepadatan jenis *Uca perplexa* di semua stasiun karena jenis ini paling banyak ditemukan pada ketiga lokasi penelitian. Menurut Crane, (1975) dalam Murniati, (2010) *Uca perplexa* atau yang sering disebut kepiting biola merupakan salah satu jenis yang memiliki sebaran paling luas di permukaan bumi. Diperkirakan jenis ini adalah yang paling melimpah jumlahnya dan memiliki variasi warna yang sangat beragam dan paling cerah. Sedangkan nilai kepadatan *Uca dussumieri* tertinggi pada stasiun satu yaitu bekas tambak yang berdekatan dengan muara sungai. Menurut Macnae (1968) dalam Crane (1975) biotop *Uca dussumieri* adalah daerah aliran tepi sungai yang berlumpur dan dilindungi dataran, dekat muara, dan dekat dengan mangrove.

4.5 Karakteristik Habitat

Hasil analisis substrat dan kualitas air yang diperoleh dalam penelitian terdiri dari 3 sampel dari setiap stasiun yaitu; a) bagian liang yang terdapat spesies uca perplexa, 2) bagian liang yang terdapat spesies uca dussumieri dan 3) bagian substrat yang tidak terdapat kepiting biola. Pengambilan sampel dilakukan secara komposit yakni merupakan hasil gabungan dari beberapa sampel pada setiap stasiun. Menurut Astuti (2014) komposit adalah material hasil kombinasi makroskopis dari dua atau lebih komponen yang berbeda, dengan tujuan untuk mendapatkan sifat-sifat fisik dan mekanik tertentu yang lebih baik daripada sifat masing-masing komponen penyusunnya.

Hasil analisis substrat dan kualitas air pada kawasan mangrove di Pantai Clungup disajikan pada tabel berikut ini:

Tabel 4. Analisis Substrat dan Kualitas Air

Stasiun	Deskripsi	Analisis Substrat			Kualitas Air		
		pH	C/N	Jenis Substrat	Suhu	Salinitas	pH
1	Tanpa Kepiting	6.35	5.32	Lempung	31,5	23	8
	<i>Uca dussumieri</i>	6.70	4.81	Lempung	30	21,5	8
	<i>Uca perplexa</i>	6.43	5.41	Lempung	31	22	8
2	Tanpa Kepiting	7.25	9.06	Lempung berdebu	30	29,5	8
	<i>Uca dussumieri</i>	7.05	11.29	Lempung berdebu	28,5	28	8
	<i>Uca perplexa</i>	7.30	8.26	Lempung berdebu	29	28,5	8
3	Tanpa Kepiting	7.26	6.11	Lempung pasiran	30	32	8
	<i>Uca dussumieri</i>	7.38	6.49	Lempung	29,5	29,5	8
	<i>Uca perplexa</i>	7.32	5.81	Lempung pasiran	30	30	8

4.5.1 Suhu

Hasil pengukuran suhu pada liang kepiting biola dari ketiga stasiun pengamatan berkisar antara 28,5°C-31,5°C (**Tabel 4.**). Nilai suhu tertinggi terdapat pada stasiun satu yaitu 31,5°C, sedangkan nilai suhu terendah pada stasiun dua yaitu 28,5°C. Tingginya nilai suhu pada stasiun pertama karena pada

stasiun ini merupakan bekas tambak yang memiliki sedikit naungan dibandingkan stasiun kedua dan stasiun ketiga. Kisaran nilai suhu liang pada ketiga stasiun pengamatan menunjukkan kondisi yang mendukung untuk kehidupan kepiting biola. Menurut Saparinto (2010) menyatakan bahwa secara umum kepiting hidup pada ekosistem mangrove, dapat bertahan pada kisaran suhu 23-32°C. Menurut Sagala *et al.* (2013) bahwa suhu mempunyai peran dalam kehidupan kepiting atau organisme akuatik lain, peran tersebut antara lain adalah respirasi, kestabilan konsumsi pakan, metabolisme, pertumbuhan, tingkah laku, reproduksi dan bioakumulasi serta untuk mempertahankan kehidupan.

4.5.2 Salinitas

Hasil pengukuran salinitas pada penelitian ini setiap stasiun memiliki nilai salinitas yang berbeda-beda. Dari ketiga stasiun tersebut diperoleh kisaran salinitas sebesar 23 – 32 ‰ dimana nilai salinitas tertinggi terdapat pada stasiun dua dan stasiun tiga dengan masing-masing nilai salinitasnya yaitu 32‰ dan 29‰. Sedangkan pada stasiun satu diperoleh nilai salinitas terendah yaitu 23 ‰. Nilai salinitas pada ketiga stasiun ini berbeda dikarenakan pada stasiun satu dipengaruhi oleh masukan air sungai, sedangkan pada stasiun dua dan stasiun tiga merupakan daerah dekat pantai. 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.

Menurut Amrul (2007) adanya variasi salinitas di daerah estuari menentukan kehidupan organisme di daerah tersebut. Biota-biota yang hidup pada daerah ini mempunyai toleransi yang tinggi terhadap perubahan salinitas. Pada daerah estuari, salinitas merupakan faktor penentu yang membatasi penyebaran biota-biota. Selain itu, salinitas juga mempengaruhi reproduksi dari organisme itu sendiri.

4.5.3 pH Perairan

Hasil pengukuran pH air pada liang kepiting biola dari ketiga stasiun pengamatan menunjukkan tidak adanya perbedaan yaitu 8. Nilai pH dari ketiga lokasi stasiun pengamatan termasuk pH basa, tetapi masih dapat mendukung keberlangsungan hidup organisme perairan khususnya kepiting biola. Hal ini sesuai dengan pernyataan Kasry (1991) bahwa pH yang baik bagi kepiting adalah sekitar 7,0 – 8,0. Kondisi ini juga masih sesuai dengan baku mutu air untuk biota perairan menurut keputusan Menteri Negara Lingkungan Hidup KEP No.51/MNLH/I/2004, bahwa kisaran pH normal perairan yang dapat menopang kehidupan organisme perairan adalah 6,50–8,50 (MNLH, 2004).

Derajat Keasaman (pH) sangat penting mendukung kelangsungan hidup organisme akuatik, karena pH dapat mempengaruhi jenis dan susunan zat dalam lingkungan perairan dan tersedianya unsur hara serta toksisitas unsur renik. Menurut Sastrawijaya (1991) *dalam* Yeanny (2007) kondisi yang sangat asam atau basa akan membahayakan kelangsungan hidup organisme karena akan menyebabkan terganggunya metabolisme dan respirasi.

4.5.4 pH Substrat

Hasil pengukuran derajat keasaman (pH) dalam penelitian ini diperoleh pada setiap lokasi stasiun berkisar antara 6,35-7,38. Nilai pH berkisar antara 0 sampai 14, dengan pH 7 disebut netral, kurang dari 7 disebut masam dan pH lebih dari 7 disebut alkalis (Mustafa, *et al.*, 2012). Nilai pH tertinggi terdapat pada stasiun tiga yakni 7,38 dan nilai pH terendah terdapat pada stasiun satu yakni 6,35. Rendahnya nilai pH pada stasiun satu diindikasikan adanya masukan limbah rumah tangga karena lokasi penelitian ini yang paling dekat dengan muara sungai. Menurut Mardi (2014) perubahan nilai pH dapat juga disebabkan oleh buangan industri dan rumah tangga, buangan dari industri menyebabkan turunnya nilai pH dan berakibat fatal terhadap organisme perairan.

Rata-rata nilai pH dari ketiga lokasi stasiun pengamatan tersebut menunjukkan kondisi tanah yang baik untuk tersedianya bahan makanan bagi kepiting biola. Menurut Hakim (1986) tanah dengan kisaran pH antara 6 dan 7 merupakan pH terbaik. Suasana biologi dan penyediaan hara umumnya berada pada tingkat terbanyak pada kisaran pH tersebut. Selain itu, pernyataan tersebut juga didukung oleh pendapat Efendi (2003) yang menyatakan bahwa pada umumnya bakteri tumbuh dengan baik pada pH netral dan alkalis, sedangkan jamur lebih menyukai pH rendah (kondisi asam). Oleh karena itu proses dekomposisi bahan organik berlangsung lebih cepat pada kondisi pH netral dan alkalis.

4.5.5 CN Rasio

CN rasio merupakan perbandingan antara banyaknya unsur karbon dengan banyaknya unsur nitrogen dalam suatu bahan organik. CN rasio dimanfaatkan sebagai salah satu indikator untuk melihat laju dekomposisi bahan organik. Salah satu Sumber bahan organik pada kawasan mangrove dipantai clungup yaitu daun, ranting, dan sisa-sisa organisme yang telah mati. Kepiting biola memiliki peran untuk menghancurkan (mencacah-cacah) daun atau seresah serta sisa-sisa organisme yang telah mati menjadi bagian-bagian kecil sehingga dapat memudahkan mikrofauna (mikroorganisme) untuk menguraikannya (mendekomposisi).

Data hasil yang diperoleh dalam penelitian menunjukkan nilai CN rasio berkisar antara 4,81%-11,29% pada setiap substrat liang kepiting biola di ketiga stasiun pengamatan, dimana nilai CN rasio tertinggi terdapat pada liang *Uca dussumieri* pada stasiun dua yaitu 11,29% dan nilai CN rasio terendah pada liang *Uca dussumieri* di stasiun satu yaitu 4,81%. Menurut Boyd (1979) menyatakan bahwa nilai rasio CN yang tinggi menunjukkan kecilnya kandungan N (N-organik

dan N-anorganik) dan sebaliknya rasio CN yang rendah menunjukkan proses penguraian oleh bakteri berjalan cepat. Nisbah CN yang kecil menunjukkan proses dekomposisi berjalan lebih cepat dibandingkan nisbah CN yang besar.

Menurut Hafaruddin (2012) kandungan CN rasio dalam humus berkisar antara 10% sampai 12% dalam keadaan hampir konstan. Humus merupakan hasil pelapukan dan penguraian dari bahan-bahan organik oleh organisme yang kejadiannya berlangsung secara alami. Dari data hasil penelitian menunjukkan nilai CN rasio yang lebih kecil dibandingkan dengan CN rasio humus. Hal ini menunjukkan adanya peranan kepiting biola sebagai dekomposer awal dalam membantu mikroorganisme untuk menguraikannya sehingga dapat mempercepat proses dekomposisi dan menjadi sumber bahan organik yang penting dalam rantai makanan.

4.5.6 Tekstur Substrat

Komposisi tekstur substrat dapat mempengaruhi keberadaan dan penyebaran kepiting biola karena setiap spesies kepiting biola memiliki kemampuan yang berbeda dalam beradaptasi dengan habitatnya. Berikut hasil analisis tekstur substrat yang diperoleh dari lokasi penelitian (Tabel 5).

Tabel 5. Analisis Tekstur Substrat

Stasiun	Deskripsi	Pasir %	Debu %	Liat %	Jenis Substrat
1	<i>Tanpa Kepiting</i>	44	40	16	Lempung
	<i>Uca dussumieri</i>	41	41	18	Lempung
	<i>Uca perplexa</i>	43	36	21	Lempung
2	<i>Tanpa Kepiting</i>	17	59	24	Lempung berdebu
	<i>Uca dussumieri</i>	22	71	7	Lempung berdebu
	<i>Uca perplexa</i>	28	45	27	Lempung berdebu
3	<i>Tanpa Kepiting</i>	75	10	15	Lempung pasiran
	<i>Uca dussumieri</i>	32	40	28	Lempung
	<i>Uca perplexa</i>	76	11	13	Lempung pasiran

Pada tabel tersebut menunjukkan bahwa *Uca perplexa* ditemukan pada ketiga lokasi stasiun dengan jenis substrat yang berbeda yaitu lempung, lempung berdebu dan lempung pasir. Sedangkan *Uca dussumieri* hanya ditemukan pada jenis substrat lempung dan lempung berdebu. Menurut Mangale dan Kulkarni (2013) beberapa spesies kepiting hanya ditemukan pada beberapa daerah tertentu saja, misalnya *Uca annulipes* lebih suka pada substrat pasir berlumpur, *Uca vocans* lebih suka pada substrat pasir berlumpur yang lembut, sedangkan spesies *Uca dussumieri* suka pada substrat berlumpur.

Menurut Murdianto (2003) dalam Suryani (2006) menyatakan bahwa tekstur substrat yang lebih dominan berpasir memiliki kadar oksigen lebih tinggi dibandingkan dengan substrat debu yang lebih halus. Hal ini disebabkan tipe pori yang sangat memungkinkan berlangsungnya percampuran yang lebih intensif dengan air yang berada di atasnya. Akan tetapi kandungan bahan organiknya lebih rendah bila dibandingkan dengan tipe substrat lain karena arus yang kuat pada substrat berpasir tidak hanya menghanyutkan partikel sedimen yang berukuran kecil, namun akan menghanyutkan pula bahan organik yang ada.

4.6 Morfometri Liang

Menurut Qureshi dan Saher (2012) liang penting bagi kepiting biola untuk beberapa fungsi yang memungkinkan mereka untuk menghindari tekanan lingkungan, gelombang, serta tempat berlindung dari predator udara dan darat selama periode tertentu dan dari predator air selama pasang. Suprayogi (2013) menyatakan bahwa kepiting biola suka membuat liang dan hidup di dalamnya. Liang yang dibuat antara lain berbentuk "J" dan lebarnya mencapai 40-60 cm. kepiting biola membutuhkan beberapa hari untuk membuat liang yang dapat bertahan lama. Liang kepiting biola berpengaruh terhadap kelangsungan hidupnya sebagai tempat berlindung dari predator, arus pasang surut dan

sebagai tempat menyimpan makanan serta air untuk menjaga suhu tubuhnya. Ukuran dan bentuk liang kepiting biola dipengaruhi oleh ukuran dan bentuk tubuh dari kepiting biola itu sendiri. Semakin ramping bentuk tubuh kepiting biola, maka ukuran diameter liangnya akan semakin kecil, dan begitu juga sebaliknya. Berikut adalah hasil gambar morfometri liang *Uca perplexa* dan morfometri liang *Uca dussumieri* pada lokasi pengamatan.



(A1) Morfometri liang *U. perplexa*

(A2) Morfometri liang *U. dussumieri*

Gambar 9. Morfometri liang dengan mengikis substrat (A1) *Uca perplexa* dan (A2) *Uca dussumieri*



(B1) Morfometri liang *U. perplexa*

(B2) Morfometri liang *U. dussumieri*

Gambar 10. Morfometri liang dengan lilin, (B1) *Uca perplexa* dan (B2) *Uca dussumieri*

Dilihat pada gambar diatas bahwa hasil pengamatan morfometri liang dengan menggunakan lilin menunjukkan bentuk liang pada *Uca perplexa* dan *Uca dussumieri* sama-sama berbentuk huruf "I", "J", dan "S" (Gambar 12). Hasil pengamatan dengan cara mengikis substrat menunjukkan hasil yang tidak jauh berbeda yaitu berbentuk huruf "I" pada *Uca dussumieri* dan berbentuk huruf "J" pada *Uca perplexa* (Gambar 11). Secara umum, dari bagian atas liang hingga dasar ujung liang akan semakin membesar karena adanya tekanan air yang masuk kedalam liang dan juga untuk menampung air tersebut untuk menjaga suhu tubuh serta menyimpan makanan. Menurut Qureshi dan Saher (2012) menyatakan bahwa habitat spesies kepiting yang ujungnya besar bertujuan untuk menyimpan makanan dan untuk mempertahankan suhu liang lebih rendah.

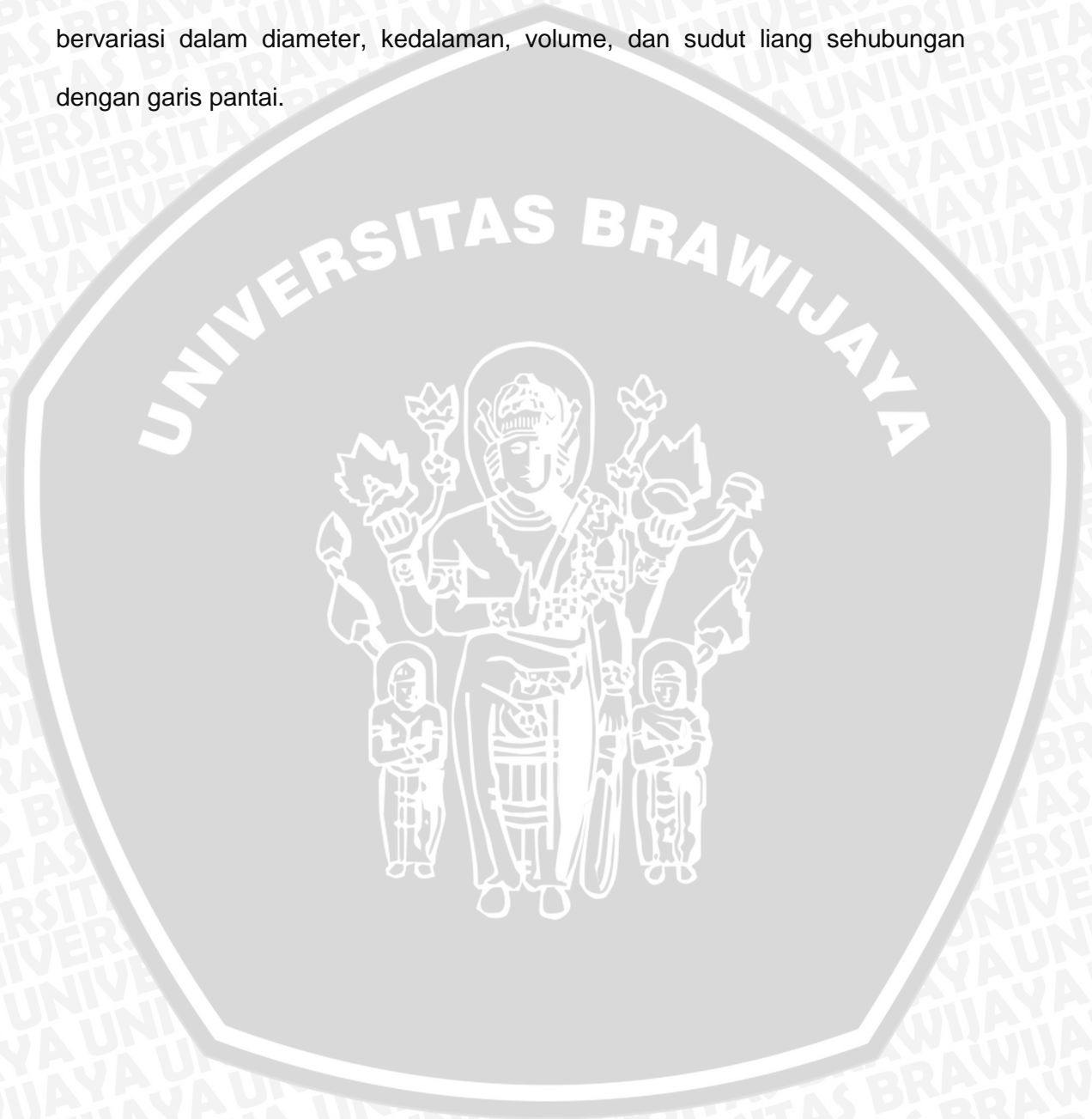
Yang membedakan morfometri liang antara *Uca perplexa* dengan liang *Uca dussumieri* adalah ukuran pada masing-masing liang kepiting tersebut. Berikut tabel hasil pengukuran morfometri liang pada masing-masing spesies:

Tabel 6. Pengukuran liang *Uca perplexa* dan *Uca dussumieri*

Spesies	Liang		
	Diameter Liang (BD)	Kedalaman Liang (TBD)	Panjang Liang (TBL)
<i>Uca perplexa</i>	0,7-1,3 cm	7-16 cm	12-18 cm
<i>Uca dussumieri</i>	1,5-2,5 cm	6-13 cm	10-16 cm

Dari tabel diatas dapat diketahui bahwa ukuran diameter liang *uca perplexa* berkisar 0,7-1,3 cm, sedangkan pada liang *uca dussumieri* berkisar 1,5-2,5 cm. Kedalaman liang *uca perplexa* berkisar 7-16 cm, sedangkan pada liang *uca dussumieri* berkisar 6-13 cm, dan panjang liang *uca perplexa* berkisar 12-18 cm, sedangkan pada liang *uca dussumieri* berkisar 10-16 cm. Diameter liang *Uca dussumieri* lebih besar dari pada *Uca perplexa*, namun panjang dan kedalaman liang *Uca perplexa* lebih panjang daripada liang *Uca dussumieri*. Hal

ini dikarenakan ukuran tubuh *Uca dussumieri* lebih besar, sedangkan ukuran tubuh *Uca perplexa* lebih ramping. Menurut Crane (1975) ukuran tubuh *Uca perplexa* lebih ramping diantara kepiting biola lainnya. Selain itu, menurut Qureshi dan Saher (2012) menyatakan bahwa pada umumnya morfologi liang bervariasi dalam diameter, kedalaman, volume, dan sudut liang sehubungan dengan garis pantai.



5. KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian yang dilakukan pada ekosistem mangrove di Pantai Clungup dapat disimpulkan bahwa:

- 1) *Uca perplexa* ditemukan pada jenis substrat lempung, lempung berdebu dan lempung pasir. Sedangkan *Uca dussumieri* hanya ditemukan pada jenis substrat lempung dan lempung berdebu. Karakteristik Habitat kepiting biola yang meliputi suhu, salinitas, pH perairan, pH tanah dan CN rasio masih berada dalam kisaran yang normal dan masih sesuai untuk kehidupan kepiting biola.
- 2) Hasil pengamatan morfometri liang dengan menggunakan lilin menunjukkan bentuk liang pada *Uca perplexa* dan *Uca dussumieri* sama-sama berbentuk huruf "I", "J", dan "S". Hasil pengamatan dengan cara mengikis substrat menunjukkan hasil yang tidak jauh berbeda yaitu berbentuk huruf "I" pada *Uca dussumieri* dan berbentuk huruf "J" pada *Uca perplexa*. Sedangkan ukuran diameter liang lebih besar *Uca dussumieri* dari pada *Uca perplexa* dan panjang liang serta kedalaman liang lebih panjang liang *Uca perplexa* dari pada *Uca dussumieri*.

5.2 Saran

Disarankan adanya penelitian lebih lanjut mengenai karakteristik habitat dan morfometri liang spesies kepiting biola lainnya, khususnya yang ada pada kawasan mangrove Pantai Clungup. Serta perlu diteliti lebih lanjut mengenai peranan kepiting biola pada ekosistem mangrove, mengingat aktifitas kepiting biola yang aktif mencari makan dan membuat liang pada substrat.

DAFTAR PUSTAKA

- Amri, K. 2003. *Budidaya Udang Windu Secara Intensif*. Agromedia Pustaka.
- Arief, A. 2003. *Hutan Mangrove: Fungsi dan Manfaatnya*. Penerbit Kanisus. Yogyakarta.
- Ayunda. 2011. *Struktur Komunitas Gatropoda pada Ekosistem Mangrove di Gugus Pulau Pari Kepulauan seribu*. Skripsi. Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Indonesia.
- Balai Penelitian Tanah. 2005. *Petunjuk Teknis Analisis Kimia Tanah, Tanaman, Air dan Pupuk*. Badan Penelitian dan Pengembangan Pertanian Departemen Pertanian. Bogor.
- Boyd. C. E. 1979. *Water Quality Management In Warm Water Fish Ponds*. ICFA. Auburn University. Alabama. 482 hlm.
- Crane, J. 1975. *Fiddler Crabs of the World. Ocypodidae. Genus Uca*. Princeton University Press. New Jersey.
- Effendi, H. 2003. *Telaah Kualitas Air. Bagi Pengelolaan Sumberdaya dan Lingkungan Perairan*. Penerbit Kanisius. Yogyakarta.
- Grimes, B.H., F.T. Huish, J.H. Kerby and D. Xoran. 1989. *Species profiles: life histories and environmental requirements of coastal fishes and invertebrates (Mid-Atlantic)--Atlantic marsh fiddler*. U.S. Fish and Wildlife Service Biological Report 82(11.114). U.S. Army Corps of Engineers, TR EL-82-4. 18 pp.
- Gultom, G. M., 2012. *Studi Kelimpahan Dan Keanekaragaman Kepiting Brachyura Di Pantai Poncan, Pulau Poncan Gadang, Kotamadya Sibolga*. Skripsi. Universitas Negeri Medan.
- Hamidy, R. 2010. *Struktur dan Keanekaragaman Komunitas Kepiting di Kawasan Hutan Mangrove Stasiun Kelautan Universitas Riau, Desa Purnama Dumai*. Ilmu Lingkungan Journal of Environmental Science. No 2 (4). ISSN: 1978-5283.
- Hariyadi, S., Suryadiputra dan B. Widigdo. 1992. *Limnologi Metode Kualitas Air*. Fakultas Perikanan Institut Pertanian Bogor. Bogor
- Hutabarat, S dan Evans, S, 1985. *Pengantar Oseanografi*, Penerbit UI – Press. Jakarta
- Sari, S. 2004. *Struktur komunitas kepiting (Brachyura) di habitat mangrove Pantai Ulee Lheue, Banda Aceh, Nangro Aceh Darussalam*. Skripsi. IPB. Bogor
- Kasry, A. 1991. *Budidaya kepiting bakau dan biologi ringkas*. Bhatara. Jakarta, 1995.

- Kohongia, K., 2002. Karakteristik Sedimen Dasar Teluk Buyat. Skripsi. Program Studi Ilmu Kelautan. Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan-Unsrat. Manado.
- Kordi, K dan Andi Baso Tancung. 2005. *Pengelolaan Kualitas Air dalam Budidaya Perairan*. PT. Rhineka Cipta. Jakarta.
- Kushartono, E. Wibowo. 2009. *Beberapa Aspek Bio-fisik Kimia Tanah di Daerah Mangrove Desa Pasar Banggi Kabupaten Rembang*. Ilmu Kelautan. FPIK. Universitas Diponegoro. Semarang. Vol. 14: 76-83.
- Mangale, V. Y. Kulkarni B.G. 2013. *Biodiversity of Fiddler Crabs in Mumbai Region*. Vol.2 ISSN: 2319-5037.
- Mardi, 2014. Keterkaitan Struktur Vegetasi Mangrove dengan Keasaman dan Bahan Organik Total Sedimen pada Kawasan Suaka Margasatwa Mampie di Kecamatan Wonomulyo Kabupaten Polewali Mandar. Skripsi. Universitas Hasanudin: Makasar.
- Supraygogi, D., J. Siburian, Dan A. Hamidah. 2014. *Keragaman Kepiting Biola (Uca Spp.) Di Desa Tungka 1 Tanjung Jabung Barat*. *Jurnal Biospecies*. 7 (1) : 22 - 28.
- Mulya, M. B, 2002. *Keanekaragaman dan Kelimpahan Kepiting Bakau (Scylla spp.) di Hutan Mangrove Suaka Margasatwa Karang Gading dan Langkat Timur*, Tesis, Program Pascasarjana IPB: Bogor.
- Murniati, D. C., 2008. *Uca Lactea (DE HAAN, 1835)(Decapoda; Crustacea): Kepiting Biola Dari Mangrove*. LIPI. 8 (1) : 14 - 17.
- Murniati, D. C. 2010. Keanekaragaman *Uca* spp dari segara anakan Cilacap Jawa Tengah sebagai pemakan deposit. Pusat penelitian Biologi-LIPI. Bogor.
- Nontji, A. 2005. Laut Nusantara. Djambatan. Jakarta.
- Noorizqiyah, E. 2009. *Mineralisasi Nitrogen Pada Empat Kedalaman Tanah Andisol yang dikelola Secara Organik dan Konvensional di Ciwidey dan Cisarua*. Skripsi. Institut Pertanian Bogor. Bogor.
- Page, A.L. , Miller R.H.and Keeney D.R. (Eds.). 1982. *Methods of Soil Analysis*, Part 2- Chemical and microbiological properties, 2nd Edition. American Society of Agronomy, Madison, Wisconsin.
- Pratiwi, Rianta. 2007. *Jenis dan Sebaran Uca spp. (CRUSTACEA: DECAPODA:OCYPODIDAE) di Daerah Mangrove Delta Mahakam, Kalimantan Timur*. *Jurnal Perikanan IX* (2): 323-328
- Qureshi, N. A dan Saher, N. U. 2012. *Burrow morphology of three species of fiddler crab (Uca) along the coast of Pakistan*. *Journal*. 142 (2) : 114-126.

- Sagala, L. S. S., Idris, M., Dan Ibrahim M. N., 2013. *Perbandingan Pertumbuhan Kepiting Bakau (Scylla Serrata) Jantan Dan Betina Pada Metode Kurungan Dasar*. Jurnal Mina Laut. 03 : 12. 46-54.
- Setyawan, A. D., A. Susilowati, Sutarno. 2002. *Biodiversitas Genetik, Speaies, Daqn Ekosistem Mangrove Di Jawa*. Petunjuk Praktikum. UNS : Surakarta.
- Soegianto, A. 1994. *Ekologi Kuantitatif Metode Analisa Populasi dan Komunitas Usaha Nasional*. Surabaya
- Suprayogi, D. 2013. *Keanekaragaman Kepiting Biola (Uca spp.) di Desa Tungkal I Tanjung Jabung Barat*. Jambi. Hlm 2-8.
- Suryani, M. 2006. *Ekologi kepiting bakau (Scylla serrata Forskal) dalam ekosistem mangrove di Pulau Enggano Provinsi Bengkulu*. Tesis. Universitas Diponegoro. Semarang.
- Watoni. 2000. *Studi Aplikasi Kandungan Organik Total*. Universitas Haluoleo. Vol 5 No 1 Hal 23-40.
- Wulandari, T., Afreni, H dan J. Siburian. 2013. *Morfologi Kepiting Biola (Uca sp) di Desa Tungkul Jabung Barat Jambi*. Jambi. Biospecies Vol. 6. No. 1. Hlm 6-14
- Yeanny, M. S. 2007. *Keanekaragaman Makrozoobentos di Muara Sungai Belawan*. Jurnal Biologi Sumatra, Juli 2007, hlm. 37-41 ISSN 1907-5537
- Zipcodezoo. 2015. <http://www.zipcodezoo.com>. Diakses pada tanggal 10 Mei 2015. Pada pukul 19.00 WIB.

LAMPIRAN

Lampiran 1. Peta Lokasi Penelitian



Lampiran 2. Perhitungan Data Kepiting Biola yang Ditemukan

➤ Kepadatan

$$D_i = \frac{N_i}{A}$$

Dimana : D_i = Kepadatan untuk spesies I (ind/m²)

n_i = Jumlah total individu untuk spesies i (individu)

A = Luas total habitat yang disampling (m²)

• *Uca perplexa*

$$\begin{aligned} \text{Kepadatan (D}_i\text{)} &= \frac{n_i}{A} \\ &= \frac{210}{20} = 11 \text{ ind/m}^2 \end{aligned}$$

Jenis	Jumlah (individu)				Kepadatan (ind/m ²)		
	s1	s2	s3	total	s1	s2	s3
Uca Perplexa	210	225	141	576	11	11	7
Uca Dessumieri	39	11	26	76	2	1	1
Total	249	236	167	652			

Lampiran 3. Data Analisis Substrat



KEMENTERIAN PENDIDIKAN DAN KEBUDAYAAN
UNIVERSITAS BRAWIJAYA
FAKULTAS MIPA JURUSAN KIMIA

Jl. Veteran - Malang 65145, Telp. (0341) 575 826, 551 611 - 5 51615, Fax (0341) 575829
Email: kimia_LW@ub.ac.id, Website: http://kimiaub.ac.id

LAPORAN HASIL ANALISA

NO : A.416/RT.5/T.1/R.0/TT.150803/2015

- 1 Data Konsumen
 Nama Konsumen : Wahyudin Jkro W
 Instansi : -
 Alamat : Perm. Mondoro Raya BB 84
 Telepon : -
 Status : Mahasiswa
 Keperluan analisis : Uji kualitatif
 2 Sampling Dilakukan : Oleh Konsumen
 3 Identifikasi Sampel
 Nama Sampel : Substrat
 Wujud : Padat
 Warna : -
 Bentuk : Padat
 4 Prosedur Analisa : Dari lab. Lingkungan Jurusan Kimia FMIPA-
 Unibraw Malang
 5 Penyampaian Laporan Hasil Analisis : Diambil sendiri oleh konsumen
 6 Tanggal terima Sampel : 26 Juni 2015
 7 Data Hasil Analisa :

Parameter	No	Kode	Hasil Analisa		Metode Analisa	
			Kadar	Satuan	Pereaksi	Metode
C/N Ratio	1	S: C	5.32	%	ind. Ferroin/ ind. Nessler	redoks/ spektrofotomete
	2	S: U. dussumieri	4.81			
	3	S: U. perplexa	5.41			
	4	S: C	9.06			
	5	S: U. dussumieri	11.29			
	6	S: U. perplexa	8.26			
	7	S: C	6.11			
	8	S: U. dussumieri	6.49			
	9	S: U. perplexa	5.81			
pH	1	S: C	6.35			
	2	S: U. dussumieri	6.70			
	3	S: U. perplexa	6.43			
	4	S: C	7.25			
	5	S: U. dussumieri	7.05			
	6	S: U. perplexa	7.30			
	7	S: C	7.26			
	8	S: U. dussumieri	7.38			
	9	S: U. perplexa	7.32			

- Catatan :
 1 Hasil analisa ini adalah nilai rata-rata pengerjaan analisis secara duplo
 2 Hasil analisa ini hanya berlaku untuk sampel yang kami terima dengan kondisi sampel saat ini.

Mengetahui :
 Ketua

 DR. Edipriyo Utomo, M.S.
 NIP. 195712271986031003

Malang, 15 Juli 2015
 Kalab. UPT. Layanan Analisa &
 Pengukuran

 Dra. Sriwardhani, M.S.
 NIP. 196802261992032001

Lampiran 4. Data Analisis Tekstur Substrat

LAPORAN HASIL ANALISA TANAH
 LABORATORIUM UPT PENGEMBANGAN AGRIBISNIS TANAMAN PANGAN DAN HORTIKULTURA
 BEDALI - LAWANG

Asal Contoh Tanah	pH Larut		Bahan Organik				BO %	P2O5 Olsen ppm	Larut Asam Ac, pH 7.1 N (me)		KTK me	Tekstur (%)			
	H2O	KCl	% C	% N	C/N	K			Mg	Na		pasir	debu	liat	Ket.
1. Wahyudian J nah, Tambakrejo Sendangbiru Malang	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	44.00	40.00	16.00	Lempung
1 C	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	41.00	41.00	18.00	Lempung
1 UP	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	43.00	36.00	21.00	Lempung
1 C	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	17.00	59.00	24.00	Lempung berdebi
1 C	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	28.00	45.00	27.00	Lempung berdebi
1 C	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	22.00	71.00	7.00	Lempung berdebi
1 C	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	75.00	10.00	15.00	Lempung Pasir
1 C	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	76.00	11.00	13.00	Lempung Pasir
1 C	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	32.00	40.00	28.00	Lempung
endeh sekali	< 4.0	< 2.5	< 1.0	< 0.1	< 5	-	< 5	< 0.1	< 0.3	< 0.1	< 5				
endeh	4.1 - 5.5	2.6 - 4.0	1.1 - 2.0	0.11 - 0.2	5 - 10	-	5 - 10	0.1 - 0.3	0.4 - 1.0	0.11 - 0.3	5 - 16				
edang	5.6 - 7.5	4.1 - 6.0	2.1 - 3.0	0.21 - 0.5	11 - 15	-	11 - 15	0.4 - 0.5	1.1 - 2.0	0.4 - 0.7	17 - 24				
inggi	7.6 - 8	6.1 - 6.5	3.1 - 5.0	0.51 - 0.75	16 - 25	-	16 - 20	0.6 - 1.0	2.1 - 8.0	0.8 - 1	25 - 40				
inggi Sekali	> 8	> 6.5	> 5.0	> 0.75	> 25	-	> 20	> 1.0	> 8.0	> 1.0	> 40				

Lawang, 15 Juli 2015

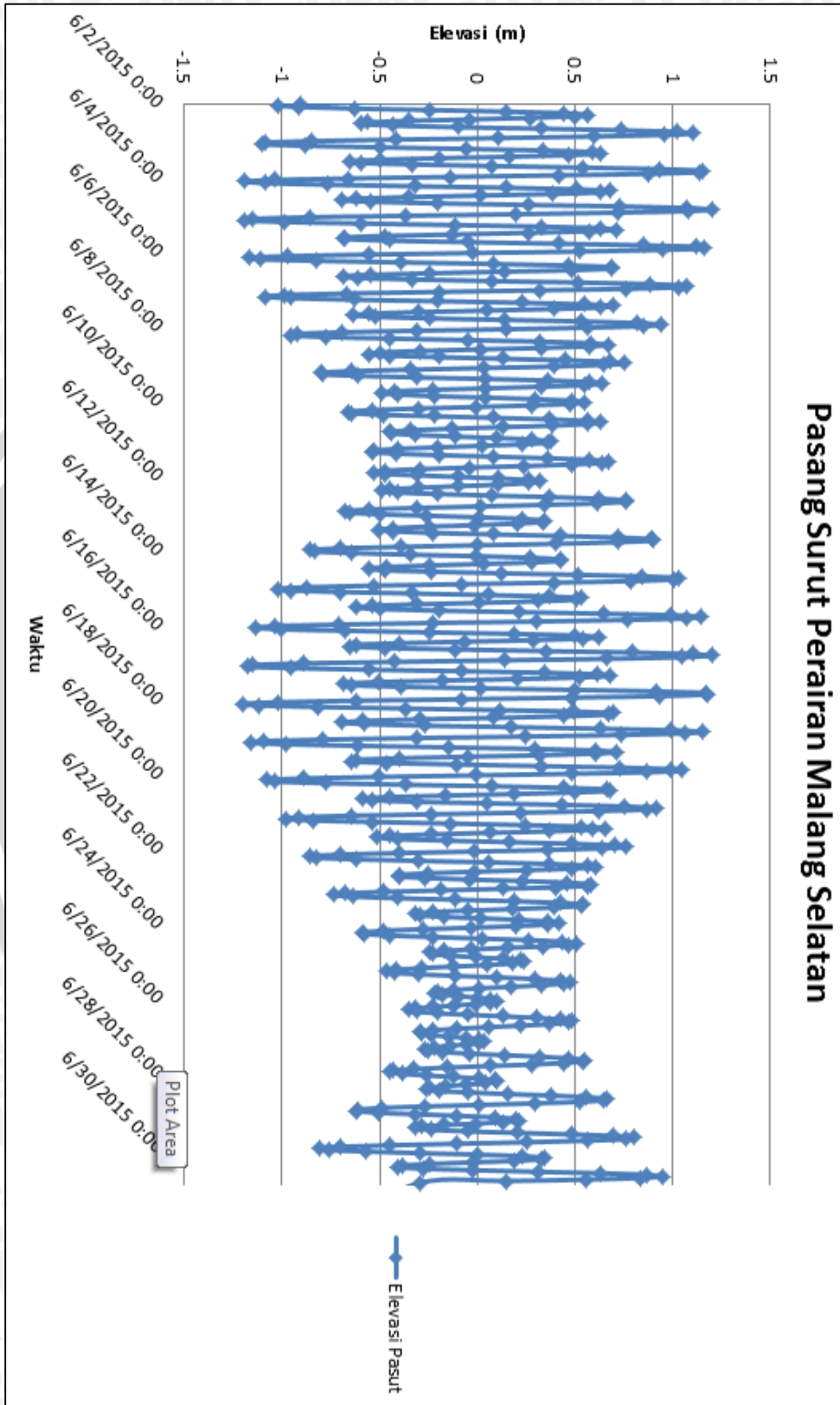
An, Kepala UPT PATPH
 Kasubag Tata Usaha

 SUDIOONO, S. Sos
 19591019 198203 1 008

Petugas Laboratorium

 Maria Yulita E, SP
 19700713 200701 2 010

Lampiran 5. Data Pasang Surut



repository.ub.ac.id

Lampiran 6. Dokumentasi



Pemasangan transek



Penggalian lubang dan pengambilan sampel keping biola