

## KATA PENGANTAR

Puji syukur penulis panjatkan kehadirat Allah swt, karena atas segala rahmat, hidayah dan karuniaNya sehingga penulis dapat menyelesaikan LAPORAN SKRIPSI yang berjudul: “Analisis Kerapatan Mangrove Terhadap Tingkat Keanekaragaman Jenis Kepiting Biola (*Uca* sp) di Kawasan Rehabilitasi Mangrove Desa Pakamban Laok, Kecamatan Pragaan, Kabupaten Sumenep, Madura”. Dalam tulisan ini, disajikan pokok-pokok bahasan yang meliputi morfologi kepiting biola, faktor fisik kimia lingkungan, pola makan serta keterkaitan ekosistem Mangrove dengan kepiting biola.

Sangat disadari bahwa banyak kekurangan dan keterbatasan yang dimiliki penulis, walaupun telah dikerahkan segala kemampuan untuk lebih teliti, tetapi masih dirasakan banyak kekurangan dan kesalahan, oleh karena itu penulis mengharapkan saran yang membangun agar tulisan ini bermanfaat bagi yang membutuhkan.

Malang, 16 Desember 2014

Penulis

## DAFTAR ISI

	Halaman
<b>KATAPENGANTAR</b> .....	i
<b>DAFTAR ISI</b> .....	ii
<b>DAFTAR GAMBAR</b> .....	iv
<b>DAFTAR TABEL</b> .....	v
<b>BAB I : PENDAHULUAN</b> .....	1
1.1 Latar Belakang .....	1
1.2 Rumusan Masalah .....	3
1.3 Tujuan Penelitian .....	3
1.4 Manfaat Penelitian .....	4
1.5 Waktu dan Tempat Penelitian .....	4
<b>BAB II : TINJAUAN PUSTAKA</b> .....	5
2.1 Ekosistem Mnagrove .....	5
2.2 Klasifikasi Kepiting Biola ( <i>Uca</i> sp) .....	7
2.3 Morfologi Kepiting Biola ( <i>Uca</i> sp) .....	9
2.4 Habitat Kepiting Biola ( <i>Uca</i> sp) .....	11
2.5 Kebiasaan Makan .....	12
2.6 Keterkaitan Kepiting Biola dengan Ekosistem Mangrove .....	12
2.7 Faktor – faktor Fisik Lingkungan .....	15
2.7.1 Suhu .....	15
2.7.2 Salinitas .....	16
2.7.3 Derajat Keasaman (pH) .....	16
2.7.4 Substrat.....	17
2.8 Studi Terdahulu .....	18

<b>BAB III : METODOLOGI</b> .....	22
3.1 Tempat dan Waktu Pelaksanaan Penelitian .....	22
3.2 Gambaran Umum Lokasi Penelitian .....	23
3.3 Subjek Penelitian .....	23
3.4 Alat dan Bahan Penelitian .....	23
3.4.1 Alat .....	23
3.4.2 Bahan .....	24
3.5 Prosedur Penelitian .....	24
3.5.1 Survei Lapangan .....	24
3.5.2 Penentuan Titik Sampling .....	25
3.5.3 Pengambilan Sampel Kepiting Biola .....	26
3.5.4 Pengukuran Kualitas Air .....	27
3.5.5 Pengambilan Sampel Sedimen .....	27
3.6 Analisa Data .....	28
3.6.1 Indeks Keanekaragaman Jenis .....	28
3.6.2 Kelimpahan Jenis .....	28
3.6.3 Indeks Dominasi .....	29
3.6.4 Indeks Keseragaman .....	29
3.6.5 Analisis Korelasi .....	29
<b>BAB IV : HASIL &amp; PEMBAHASAN</b> .....	31
4.1 Klasifikasi Kepiting Biola yang Ditemukan di Desa Pakamban Laok .....	31
4.1.1 <i>Uca forcipata</i> .....	31
4.1.2 <i>Uca rosea</i> .....	33
4.2 Komposisi Kepiting Biola di Desa Pakamban Laok .....	34
4.3 Indeks Keanekaragaman (H'), Indeks Kelimpahan (Xi), Indeks Dominasi (D) dan Indeks Keseragaman (E) .....	36
4.4 Faktor Fisika & Kimia Lingkungan .....	39

4.4.1 Analisa Korelasi Antara Faktor Fisika & Kimia Lingkungan Terhadap Keanekaragaman Jenis Kepiting Bola .....	43
4.5 Kerapatan Mangrove di Kawasan Rehabilitasi .....	46
4.5.1 Hubungan (Korelasi) Antara Kerapatan Mangrove dengan Jumlah Kepiting Biola .....	47
<b>BAB V : PENUTUP</b> .....	52
5.1 Kesimpulan .....	52
5.2 Saran .....	53
<b>DAFTAR PUSTAKA</b> .....	54
<b>DAFTAR LAMPIRAN</b> .....	57



## DAFTAR GAMBAR

	Halaman
Gambar 1. Struktur Tubuh Kepiting Biola .....	11
Gambar 2. Rantai Makanan pada Ekosistem Mangrove .....	14
Gambar 3. Segitiga Tekstur Tanah .....	17
Gambar 4. Peta Lokasi Desa Pakamban Laok .....	22
Gambar 5. Peta Lokasi Penelitian .....	25
Gambar 6. Lokasi Titik Sampling .....	26
Gambar 7. Transek Pengambilan Sampel .....	26
Gambar 8. <i>Uca forcipata</i> .....	31
Gambar 9. Bentuk Karapas <i>Uca forcipata</i> .....	32
Gambar 10. <i>Uca rosea</i> .....	33
Gambar 11. Bentuk Karapas <i>Uca rosea</i> .....	33



## DAFTAR TABEL

	Halaman
Tabel 1. Nama Spesies Kepiting Biola .....	8
Tabel 2. Studi Terdahulu .....	18
Tabel 3. Pengukuran Kualitas Air .....	27
Tabel 4. Jumlah Kepiting yang Ditemukan disetiap Stasiun .....	34
Tabel 6. Indeks Keanekaragaman Jenis di Stsiun 1 .....	36
Tabel 7. Indeks Keanekaragaman Jenis di Stasiun 2 .....	36
Tabel 8. Indeks Keanekaragaman Jenis di Stasiun 3 .....	37
Tabel 9. Indeks Kelimpahan Jenis .....	37
Tabel 10. Indeks Dominasi .....	38
Tabel 11. Indeks Keseragaman .....	38
Tabel 12. Indeks Keanekaragaman, Kelimpahan, Dominasi dan Keseragaman disemua Stasiun .....	38
Tabel 13. Faktor Fisika & Kimia Lingkungan .....	40
Tabel 14. Tekstur Tanah dan Kandungan Organik .....	42
Tabel 15. Korelasi Antara Faktor Lingkungan dengan Keanekaragaman, Kelimpahan, Dominasi dan Keseragaman .....	44
Tabel 16. Kerapatan Mangrove non Alami (Rehabilitasi) .....	46
Tabel 17. Tegakan Mangrove Berdasarkan Diameter Pohon.....	47
Tabel 18. Komposisi Kepiting Biola Berdasarkan Diameter Pohon .....	47
Tabel 19. Pengaruh Kerapatan Mangrove yang Berbeda Terhadap Jumlah Kepiting Biola .....	48
Tabel 20. Perbedaan kerapatan mangrove yang berpengaruh terhadap kelimpahan kepiting biola.....	49
Tabel 21. Analisis Faktor-faktor lingkungan .....	50

## BAB I PENDAHULUAN

### 1.1 Latar Belakang

Indonesia merupakan Negara kepulauan yang terdiri dari kurang lebih 17.508 pulau besar dan kecil dan garis pantai sepanjang 81.000. Indonesia memiliki sekitar 2,29 juta hektar hutan mangrove. Hal ini merupakan indikasi bahwa Indonesia memiliki sumberdaya perikanan yang cukup potensial dan prospektif (Kordi, 2000). Menurut Irwanto (2006) salah satu fungsi hutan mangrove adalah sebagai tempat asuhan "*nursery ground*", sebagai daerah mencari makan "*feeding ground*", maupun sebagai daerah pemijahan "*spawning ground*".

Kepiting biola (*Uca* sp) merupakan salah satu hewan yang hidupnya tergantung pada hutan mangrove. Kepiting biola adalah kepiting yang terdiri dari beragam spesies dan warna. Menurut Mars (2009), ada kurang lebih 97 spesies kepiting biola di seluruh dunia, dan di Indonesia ditemukan kurang lebih 19 spesies, pada kepiting jantan memiliki capit yang besar sebelah sedangkan kepiting betina memiliki sepasang capit kecil yang sama. Kepiting ini tinggal di daerah mangrove, pesisir yang berpasir atau berlumpur.

Menurut Vinton (2009) kepiting biola memiliki peranan sebagai pengurai yang membuat adanya perputaran energi melalui proses mineralisasi yang penting untuk pembentukan nutrisi di ekosistem mangrove. Disisilain, kepiting biola akan dimakan oleh predator yang lebih tinggi tingkatannya. Kepiting biola dapat mencegah hilangnya nutrisi dan membantu proses dekomposisi melalui aktivitasnya dalam membuat liang dan mempertahankan liang di tanah yang berfungsi sebagai tempat perlindungan dari predator dan lingkungan ekstrim, dan

sebagai tempat penyimpanan makanan (Kristensen, 2007). Lubang ini dapat meningkatkan Lapisan RPD (Redox Potential Discountuinity) yaitu lapisan dimana proses oksidasi diganti oleh proses reduksi. Selain itu dapat memodifikasi susunan biogeokimia tanah, partikel air, nutrient dan pergantian gas antara tanah dan kolom air serta butiran tanah itu sendiri.

Kehadiran kepiting biola sangat ditentukan oleh adanya vegetasi mangrove, sedangkan kelimpahan dan distribusi kepiting biola dipengaruhi oleh faktor lingkungan setempat (tekstur tanah, suhu perairan, salinitas dan pH) pemangsaan dan kompetisi yang dapat menyebabkan perbedaan struktur komunitas (Efriyeldi, 1999).

Pada ekosistem mangrove terdapat beberapa faktor lingkungan yang berpengaruh terhadap penyebaran kepiting biola, baik pada ekosistem mangrove alami (non rehabilitasi) maupun pada ekosistem mangrove buatan (rehabilitasi). Rehabilitasi mangrove merupakan suatu upaya mengembalikan suatu fungsi dari ekosistem tersebut. Adanya rehabilitasi tentunya akan menimbulkan perbedaan dengan kondisi awal, dimana keadaan fungsi fisik lingkungan akan berpengaruh terhadap kelimpahan biota.

Di Desa Pakamban Laok telah dilakukan rehabilitasi Mangrove selama ± 6 th, sedangkan spesies yang ditanam adalah jenis *Rhizophora mucronata* (bakau) yang disesuaikan dengan kondisi lingkungan sekitar. Rehabilitasi tersebut dilakukan sebagai upaya untuk mengembalikan fungsi dari ekosistem mangrove yang telah rusak, sedangkan salah satu fungsi dari ekosistem mangrove sendiri adalah sebagai habitat biota. Maka dari itu perlu diadakan suatu penelitian untuk memonitoring tingkat keberhasilan suatu tindakan rehabilitasi, salah satunya dengan kelimpahan biota, karena kelimpahan dan keanekaragaman biota adalah salah satu indikator bahwa ekosistem tersebut telah kembali berfungsi seperti semula (alami). Dari latar belakang tersebut maka

dirasa perlu diadakan penelitian mengenai tingkat keanekaragaman jenis kepiting biola yang ada di daerah rehabilitasi ekosistem mangrove Desa Pakamban Laok, Kecamatan Pragaan, Kabupaten Sumenep, Madura.

### 1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang diatas, maka permasalahan yang akan dibahas adalah :

1. Jenis- jenis kepiting biola apa saja yang terdapat di kawasan rehabilitasi ekosistem mangrove Desa Pakamban Laok, Kecamatan Pragaan, Kabupaten Sumenep, Madura?
2. Faktor fisika & kimia apa saja yang mempengaruhi terhadap indeks keanekaragaman jenis kepiting biola?
3. Apakah kerapatan mangrove yang berbeda berpengaruh terhadap keanekaragaman jenis ( $H'$ ) dan jumlah ( $N$ ) kepiting biola?

### 1.3 Tujuan Penelitian

Adapun tujuan dari penelitian ini adalah :

1. Mengetahui jenis– jenis serta Indeks Keanekaragaman ( $H'$ ) kepiting biola yang ada di kawasan rehabilitasi ekosistem mangrove di Desa Pakamban Laok, Kecamatan Pragaan, Kabupaten Sumenep, Madura.
2. Mengetahui faktor –faktor fisika & kimia lingkungan yang berpengaruh terhadap keberadaan kepitingbiola.
3. Mengetahui pengaruh kerapatan mangrove yang berbeda terhadap jumlah kepiting biola yang ada di kawasan rehabilitasi mangrove Desa Pakamban Laok, Kecamatan Pragaan, Kabupaten Sumenep, Madura.

#### 1.4 Manfaat Penelitian

Adapun manfaat dari penelitian ini adalah sebagai sumber informasi tentang jenis – jenis kepiting biola yang terdapat di daerah rehabilitasi ekosistem mangrove Desa Pakamban Laok kepada masyarakat, sekaligus peran penting kepiting biola dalam ekosistem mangrove hingga dapat dijadikan acuan untuk pengelolaan kawasan mangrove yang berwawasan lingkungan.

#### 1.5 Waktu dan Tempat Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan pada tanggal 05 s/d 20 Agustus 2014 dan bertempat di Desa Pakamban Laok, Kecamatan Pragaan, Kabupaten Sumenep, Madura dan di Laboratorium Tanah Fakultas pertanian Universitas Brawijaya Malang.



## BAB II TINJAUAN PUSTAKA

### 2.1 Ekosistem Mangrove

Hutan mangrove adalah tipe hutan khas yang terdapat disepanjang pantai atau muara sungai yang dipenuhi oleh pasang surut air laut. Segala tumbuhan dalam hutan ini saling berinteraksi dengan lingkungannya, baik yang bersifat biotik maupun abiotik dan seluruh sistem yang saling bergantung ini membentuk apa yang dikenal sebagai ekosistem mangrove (Nontji, 2005).

Ekosistem mangrove didefinisikan sebagai mintakat pasut dan mintakat supra-pasut dari pantai berlumpur dan teluk, goba dan estuaria yang didominasi oleh halofita, yakni tumbuhan yang hidup di air asin, berpokok dan beradaptasi tinggi, yang berkaitan dengan anak sungai, rawa dan banjir, bersama-sama dengan populasi tumbuhan dan hewan (Romimohtarto, 2005).

Menurut Dahuri (2003), ekosistem mangrove di Indonesia memiliki tingkat keanekaragaman tertinggi di dunia. Tercatat ada 202 jenis tumbuhan mangrove yang terdiri dari 89 jenis pohon, 5 jenis palem, 19 jenis tumbuhan memanjat (liana), 44 jenis herba tanah, 44 jenis epifit, dan 1 jenis tumbuhan paku. Mangrove yang biasa di jumpai di Indonesia adalah bakau (*Rhizophora* sp), api-api (*Avicenia* sp), pedada (*Sonneratia* sp), tanjang (*bruguiera* sp), nyirih (*Xylocarpus* sp), tengar (*Ceriops* sp), dan buta-buta (*Excoecaria* sp).

Komposisi flora yang terdapat pada ekosistem mangrove di tentukan oleh beberapa faktor, menurut Bengen (2002) zona vegetasi mangrove di pengaruhi oleh pertama, jenis tanah yaitu perbedaan substrat mangrove. Kedua terpaan ombak, contoh pada bagian depan mangrove berhadapan dengan laut terbuka sering mengalami terpaan ombak yang keras dan aliran air yang cukup kuat tidak

seperti dibagian dalam yang tenang yang berhadapan langsung dengan aliran sungai yakni terletak di tepi sungai, dan terakhir yaitu penggenangan oleh air pasang, bagian luar mengalami genangan air pasang paling lama di bandingkan dengan bagian yang lainnya, bahkan terkadang terus- menerus terendam. Pada pihak lain, bagian-bagian di pedalaman hutan mungkin hanya terendamair laut jika terjadi pasang tertinggi sekali duakali dalam sebulan.

Zonasi yang terjadi di ekosistem mangrove dipengaruhi oleh beberapa faktor, yaitu frekuensi genangan, salinitas, dominasi jenis tumbuhan, gerakan air pasang surut, dan keterbukaan lokasi hutan mangrove terhadap angin dan terpaan ombak, serta jarak tumbuhan dari garis pantai (Pamudji, 2001. dalam Arif, 2008).

Daerah paling dekat dengan laut mempunyai substrat agak berpasir, yang sering ditumbuhi oleh *Avicenia* sp, pada zona ini biasanya berasosiasi *Sonneratia* sp, yang dominan tumbuh pada lumpur dalam. Lebih kearah darat, hutan mangrove biasanya didominasi oleh *Rhizophora* sp, di zona ini juga dijumpai *Bruguiera* sp dan *Xylocarpus* sp. Zona berikutnya didominasi oleh *Bruguiera* sp. Sedangkan zona transisi antara hutan mangrove dengan daratan rendah biasanya ditumbuhi oleh *Nypa fruticans* dan beberapa spesies palem lainnya (Bengen, 2002).

Sumbangan terpenting ekosistem mangrove terhadap ekosistem perairan pantai adalah lewat runtunan daunnya yang gugur berjatuhan ke air. Runtunan daun mangrove ini merupakan sumber bahan organik yang penting dalam rantai makanan didalam lingkungan perairan yang bisa mencapai 7-8 ton/ha/tahun (Nontji, 2005).



## 2.2 Klasifikasi Kepiting Biola (*Uca* sp)

Kepiting biola adalah kepiting yang berukuran kecil, namun mempunyai warna yang sangat mencolok merah, hijau atau biru metalik (Hasan, 2002). Pewarnaan pada organisme ini dikarenakan adanya pewarna alami yaitu pigmen karotenoid yang biasa terdapat pada crustacea, sampai sekarang ini kepiting biola belum dianggap sebagai hewan ekonomis penting (Koagouw, 2000).

Menurut Afrianto (2009). Dalam masa hidupnya kepiting biola mengalami masa planktonik dan megalopal. Mereka mudah sekali dikenali dari bentuk tubuhnya yang persegi dan perbedaan capit pada jantan. Besar capitnya antara 2-65 % dari berat tubuhnya. Beberapa kepiting jantan memiliki capit besar disebelah kanan, sebagian lagi disebelah kiri (Wenner, 2009). Ciri khas kepiting biola adalah matanya yang terletak di ujung tangkai mata sehingga dengan mudah melihat keselilingnya, baik didataran pasir maupun diperairan dangkal.

Kepiting biola dapat hidup sampai tujuh tahun dan tubuhnya dapat mencapai 5cm. Mereka tumbuh dengan cara moulting setiap delapan bulan sekali (Zeli, 2006). Menurut Joyner (2009), saat moulting (Pergantian kulit/cangkang), kepiting biola tinggal didalam lobang karena mereka sangat lemah, mereka membuat bola pasir untuk menutupi pintu masuk dan menjebak udara, kepiting biola memiliki insang, mereka menyerap air melalui tanah yang basah.

Adapun klasifikasi kepiting biola menurut Zipcodezoo (2008), adalah :

<i>Kingdom</i>	: <i>Animalia</i>	<i>Ordo</i>	: <i>Decapoda</i>
<i>Phylum</i>	: <i>Arthropod</i>	<i>Subordo</i>	: <i>Pleocyemata</i>
<i>Subphylum</i>	: <i>Pancrustacea</i>	<i>Famili</i>	: <i>Ocypodidae</i>
<i>Class</i>	: <i>crustacean</i>	<i>Genus</i>	: <i>Uca</i>
<i>Subclass</i>	: <i>Eumalacostraca</i>		

Menurut Mars (2009), ada 97 spesies kepiting biola di dunia dan di Indonesia kurang lebih ditemukan sebanyak 33 spesies. Nama masing-masing spesies kepiting biola tersebut di tampilkan pada table 1 di bawah ini.

**Tabel 1. Nama Spesies Kepiting Biola**

No	Spesies	No	Spesies	No	Spesies
1	<i>Uca Acuta</i>	34	<i>Uca Hesperiae</i>	66	<i>Uca Pugnax</i>
2	<i>Uca Annulipes</i>	35	<i>Uca Heteropleura</i>	67	<i>Uca Pygmaea</i>
3	<i>Uca Arcuata</i>	36	<i>Uca Hirsutimanus</i>	68	<i>Uca Rapax</i>
4	<i>Uca Argillicola</i>	37	<i>Uca Inaequalis</i>	69	<i>Uca Rhizophorae</i>
5	<i>Uca Australiae</i>	38	<i>Uca Insignis</i>	70	<i>Uca Rosea</i>
6	<i>Uca Batuenta</i>	39	<i>Uca Intermedia</i>	71	<i>Uca Saltitanta</i>
7	<i>Uca Beebei</i>	40	<i>Uca Inversa</i>	72	<i>Uca Seismella</i>
8	<i>Uca Bellator</i>	41	<i>Uca Lachtea</i>	73	<i>Uca Signata</i>
9	<i>Uca Bengali</i>	42	<i>Uca Latimanus</i>	74	<i>Uca Sindensis</i>
10	<i>Uca Borealis</i>	43	<i>Uca Leptocheila</i>	75	<i>Uca Spiciosa</i>
11	<i>Uca Brevifrons</i>	44	<i>Uca Leptodactyle</i>	76	<i>Uca Spinicarpa</i>
12	<i>Uca Burgersi</i>	45	<i>Uca Limicola</i>	77	<i>Uca Stenodactylus</i>
13	<i>Uca Capricornis</i>	46	<i>Uca Longidigitum</i>	78	<i>Uca Stylifera</i>
14	<i>Uca Chlorophthalmus</i>	47	<i>Uca Longisignalis</i>	79	<i>Uca Subcylindrica</i>
15	<i>Uca Coarctata</i>	48	<i>Uca Major</i>	80	<i>Uca Tallanica</i>
16	<i>Uca Coloradensis</i>	49	<i>Uca Maracoani</i>	81	<i>Uca Tangeri</i>
17	<i>Uca Crassipers</i>	50	<i>Uca Marguemita</i>	82	<i>Uca Tenuipedis</i>
18	<i>Uca Crenulata</i>	51	<i>Uca Minax</i>	83	<i>Uca Terpsichores</i>
19	<i>Uca Cumulanta</i>	52	<i>Uca Mjoebergi</i>	84	<i>Uca Tetragonon</i>
20	<i>Uca Dampieri</i>	53	<i>Uca Monilifera</i>	85	<i>Uca Thayeri</i>

21	<i>Uca Deichmanni</i>	54	<i>Uca Mordax</i>	86	<i>Uca Tomentosa</i>
22	<i>Uca demani</i>	55	<i>Uca Musica</i>	87	<i>Uca Triangularis</i>
23	<i>Uca Dorotheae</i>	56	<i>Uca Neocultrimana</i>	88	<i>Uca Typhoni</i>
24	<i>Uca Dussumieri</i>	57	<i>Uca Oerstedii</i>	89	<i>Uca Umbratila</i>
25	<i>Uca Ecuadoriensis</i>	58	<i>Uca Ornata</i>	90	<i>Uca Uruguayenensis</i>
26	<i>Uca Elegans</i>	59	<i>Uca Panacea</i>	91	<i>Uca Urvillei</i>
27	<i>Uca Festae</i>	60	<i>Uca Panamensis</i>	92	<i>Uca Victoriana</i>
28	<i>Uca Flammula</i>	61	<i>Uca Paradussumieri</i>	93	<i>Uca Virens</i>
29	<i>Uca Forcipata</i>	62	<i>Uca Perplexa</i>	94	<i>Uca Vocans</i>
30	<i>Uca Formosensis</i>	63	<i>Uca Polita</i>	95	<i>Uca Vocator</i>
31	<i>Uca Galapagensis</i>	64	<i>Uca Princeps</i>	96	<i>Uca Vomeris</i>
32	<i>Uca Helleri</i>	65	<i>Uca Pugilator</i>	97	<i>Uca Zacae</i>
33	<i>Uca herredurensis</i>				

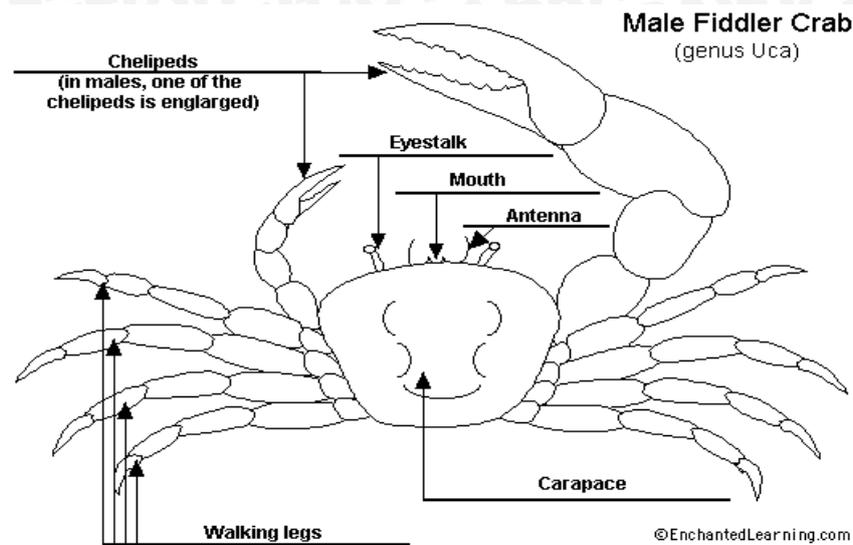
### 2.3 Morfologi Kepiting Biola (*Uca* sp)

Menurut Eddy (2006), walaupun kepiting mempunyai bentuk dan ukuran yang beragam tetapi semuanya mempunyai kesamaan pada bentuk tubuh. Seluruh kepiting mempunyai *chelped* atau capit dan empat pasang kaki jalan. Pada bagian kaki juga dilengkapi dengan kuku dan sepasang penjepit. Capit terletak di depan kaki pertama dan setiap kepiting mempunyai struktur capit yang berbeda-beda. Capit pada kepiting biola dapat digunakan untuk memegang dan membawa makanan, menggali, membuka kulit karang dan juga sebagai senjata dalam menghadapi musuh.

Menurut Afrianto (2002), capit besar pada kepiting biola sering di goyang-goyangkan untuk memikat kepiting betina atau menakut-nakuti pejantan lain yang akan mendekati lubangnyanya atau hewan lain yang hendak memangsanya. Eddy (2008) menambahkan capit pasangannya yang berukuran relatif lebih kecil berfungsi sebagai alat makan. Jika capit yang besar lepas maka capit kecil pasangannya akan tumbuh menjadi besar dan pada capit yang telah lepas tersebut akan tumbuh capit kecil yang baru. Disamping itu, tubuh kepiting ditutupi oleh *carapase*, *carapase* merupakan kulit yang keras atau disebut *eksoskeleton* (kulit luar) berfungsi untuk melindungi organ dalam bagian kepala, badan dan insang.

Kepiting biola memiliki mata yang berdekatan dan bertangkai (Wenner, 2009). Kepiting biola juga mempunyai antena sebagai indra perasa. Bila ada bahaya kepiting biola akan berlari kedalam lobang (Afrianto, 1992).

Di hampir semua jenis kepiting, kecuali beberapa saja (misalnya: *Raninoida*) perutnya terlipat dibawah *cephalothorax*, bagian mulut kepiting ditutupi oleh *maxilliped* yang rata dan bagian depan dari *carapase* tidak membentuk sebuah rostum yang panjang. Insang kepiting terbentuk dari pelat-pelat yang pipih (*phyllobranchiate*) mirip dengan insang udang, namun dengan struktur yang berbeda. Insang yang terdapat didalam tubuh berfungsi untuk mengambil oksigen biasanya sulit dilihat dari luar. Insang terdiri dari struktur yang lunak terletak dibagian bawah *carapase*, sedangkan mata menonjol keluar berada dibagian depan *carapase* (Eddy, 2008). Bagian tubuh kepiting biola dapat dilihat pada gambar 1.



**Gambar 1. Struktur tubuh kepiting biola**  
(<https://assalam02.wordpress.com/materi/kelas-x-2/kindom-animalia/arthropoda/google>, 2014)

#### 2.4 Habitat Kepiting Biola (*Uca* sp)

Kepiting biola tinggal di daerah mangrove, pesisir yang berpasir atau berlumpur, kepiting ini mengubur diri di pasir selama air pasang dan mulai keluar mencari makan ketika air mulai surut (Mars, 2009). Menurut Kasemat (2008), kepiting biola terlihat berasosiasi di area yang panas, mereka bisa bertahan hidup pada lingkungan yang bersuhu tinggi karena memiliki kemampuan beradaptasi pada variasi suhu dan salinitas yang lebar. Menurut Encyclopedia (2008), kepiting biola dewasa tidak dapat berenang dan jarang masuk kedalam air, tetapi pada saat masih dalam bentuk plankton, kehidupan mereka berada di air.

Menurut Joyner (2009), kepiting biola membuat lobang selebar 1,25cm di bawah lumpur, mereka membuat terowongan yang memiliki lebih dari satu pintu masuk, lobang tersebut member jalan keluar ketika ada predator seperti ikan dan burung air. Kepiting biola mencari makan tidak jauh dari lobangnya, bila bahaya mengancam mereka akan masuk ke lobangnya untuk melarikan diri, lobang juga

memberi keteduhan dari sinar matahari. Selain itu lobang juga berfungsi sebagai tempat bersembunyi saat pasang.

## 2.5 Kebiasaan Makan

Kepiting biola suka mengubur diri dipasir saat air pasang dan mencari makan saat air surut. Dengan menggunakan capit kecilnya ia mengambil lumpur yang mengandung alga, detritus, jamur dan mikroba dan memasukkannya ke mulut, kemudian membuang kembali sisa lumpur (Mars, 2009). Hal ini di pertegas oleh Vinton (2009) bahwasannya kepiting biola memasukkan lumpur tersebut kedalam mulutnya kemudian memisahkan makanan (alga, detritus, jamur dan mikro alga) dari lumpur dengan memompa air melalui insangnya dan membuang lagi sisa lumpur dalam bentuk bola-bola kecil. Pada kepiting jantan hanya terdapat satu capit kecil, maka tingkat makannya setengah dari kepiting betina, kepiting jantan harus menghabiskan waktu yang lama dan lama sekali mendapatkan makan, sedangkan kepiting betina sangat mudah dan cepat memasukkan makanan kemulutnya , karena memiliki dua capit kecil yang sama.

## 2.6 Keterkaitan Kepiting Biola dengan Ekosistem Mangrove

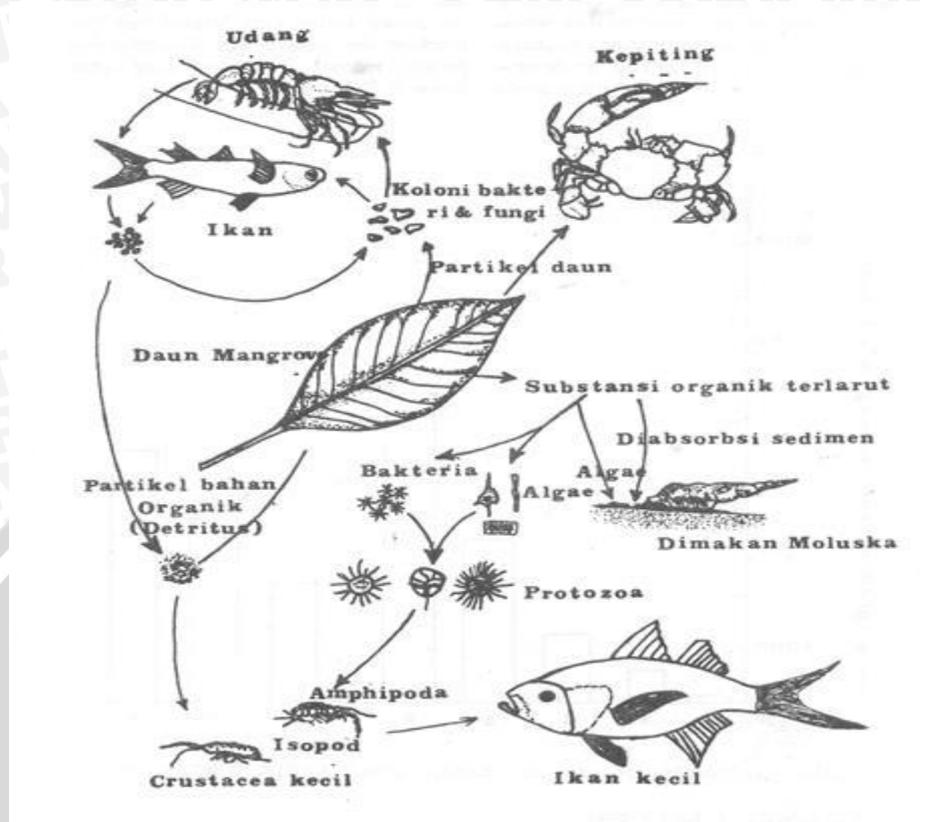
Hutan mangrove mempunyai manfaat ganda dan merupakan mata rantai yang sangat penting dalam memelihara keseimbangan biologi disuatu perairan. Selain itu ekosistem mangrove merupakan suatu kawasan yang mempunyai tingkat produktifitas tinggi (Admin, 2008). Prajitno (2007) menambahkan bahwa keberadaan hutan mangrove menyediakan makanan dan unsur hara bagi beberapa spesies hewan laut. Unsur hara dan sejumlah besar bahan organik di hutan mangrove ini sebagian besar berasal dari runtuhan daun-daun mangrove serta organisme yang telah mati dan diuraikan oleh mikroorganisme. Selanjutnya

sebagian kecil daun-daun mangrove dimakan oleh binatang-binatang darat selebihnya jatuh kelaut dan menjadi sumbangan organik yang sangat penting dalam rantai makanan. Daun-daun mangrove yang jatuh tersebut diuraikan oleh jamur dan bakteri menjadi substrat yang kaya akan protein.

Keadaan tersebut menjadikan hutan mangrove memegang peran penting bagi kehidupan biota seperti ikan, udang, moluska dan lainnya. Selain itu hutan mangrove berperan sebagai pendaur ulang zat hara, penyedia makanan, tempat memijah, berlindung dan tempat tumbuh (Admin, 2008).

Pernyataan ini di perkuat oleh Admin (2008) bahwa tumbuhan mangrove merupakan sumber makanan potensial dalam berbagai bentuk bagi semua biota yang hidup di ekosistem mangrove. Berbeda dengan ekosistem pesisir lainnya, komponen dasar dari rantai makanan di ekosistem mangrove bukanlah tumbuhan mangrove itu sendiri tapi serasah yang berasal dari tumbuhan mangrove (daun, ranting, buah, batang dan lain sebagainya) sebagian dari serasah mangrove di dekomposisi oleh bakteri dan fungi menjadi zat hara (nutrien) terlarut yang dapat dimanfaatkan langsung oleh fitoplankton, algae ataupun tumbuhan mangrove itu sendiri dalam proses fotosintesis, sebagian lagi sebagai partikel serasah (detritus) dimanfaatkan oleh ikan, udang, dan kepiting termasuk kepiting biola sebagai makanannya. Proses makan memakan dalam berbagai kategori dan tingkatan biotamembentuk suatu rantai makanan. Hal tersebut dapat dilihat pada gambar 2.





**Gambar 2. Rantai makanan pada ekosistem mangrove**  
 (<https://assalam02.wordpress.com/materi/kelas-x-2/kindom-animalia/arthropoda/google, 2014>).

Seluruh fauna yang hidup di ekosistem mangrove mempunyai peranan penting dalam menjaga keseimbangan ekologi. Sekian banyak fauna yang hidup terdapat beberapa spesies yang memegang peranan yang sangat penting, salah satu spesies tersebut adalah kepiting termasuk kepiting biola yang hidup didalam ekosistem mangrove, karena setiap aktifitasnya mempunyai pengaruh utama pada paras ekosistem. Peran kepiting didalam ekosistem diantaranya mengkonversi nutrisi dan mempertinggi mineralisasi, meningkatkan distribusi oksigen di dalam tanah, membantu daur hidup karbon serta tempat penyedia makanan alami bagi berbagai jenis biota perairan (Eddy, 2008).

Kepiting biola dapat mencegah hilangnya nutrisi dan membantu proses dekomposisi. Selain itu kepiting biola secara aktif membuat liang dan

mempertahankan liang ditanah yang berfungsi sebagai tempat berlindung dari predator dan lingkungan ekstrim, dan sebagai tempat penyimpanan makanan (Kristensen, 2007).

Salah satu genus yang merupakan detritivor di ekosistem mangrove adalah *Uca* (kepiting biola). Hidup dengan membuat sarang berupa lubang pada tanah. Aktifitas kepiting biola membuat lubang ditanah dapat meningkatkan sirkulasi udara pada sedimen sehingga dapat mencegah pembentukan *phytotoxin* seperti  $H_2S$  (Kochl dan Wolff dalam Murniati, 2010). Pada kepiting biola juga berperan dalam siklus karbon, nitrogen, dan sulfur (Kristensen dkk dalam Taqwa, 2010).

## **2.7 Faktor-faktor Fisik Kimia Lingkungan yang Mempengaruhi Kepiting Biola (*Uca* sp)**

### **2.7.1 Suhu**

Menurut Sutisna yang dikutip oleh Sitorus (2008). Suhu merupakan faktor yang banyak mendapat perhatian dalam pengkajian kelautan. Data suhu dimanfaatkan untuk mempelajari gejala-gejala fisik dalam komunitas hutan mangrove serta kaitannya dengan kehidupan hewan atau tumbuhan (Nontji, 1987). Suhu merupakan faktor pembatas bagi pertumbuhan dan distribusi crustacea (Odum, 1993). Suhu yang terdapat di kawasan hutan mangrove berkisar antara  $26^{\circ}C-29^{\circ}C$  (Bahri, 2009). *Crustacea* makroskopis akan bertahan hidup pada suhu air  $24^{\circ}C$ , dan selanjutnya akan berkembang ke fase dewasa yang membutuhkan suhu air kurang lebih  $32^{\circ}C$ .



### 2.7.2 Salinitas

Salinitas merupakan faktor penting yang mempengaruhi keanekaragaman jenis. Menurut Irwanto (2006) pada bagian dalam terutama pada bagian yang agak jauh dari muara sungai memiliki salinitas yang tidak begitu tinggi dibandingkan dengan bagian luar hutan mangrove yang berhadapan dengan lautan terbuka. Pola gradient salinitas tergantung pada musim, topografis, pasang surut, dan jumlah air tawar yang masuk (Nyabakken, 1992). Menurut Bahri (2009) salinitas yang terkandung pada hutan mangrove berkisar antara 30 ‰ – 35 ‰. Menurut Nontji (1987) telur *crustacea* menetas pada salinitas 20 ‰ – 30 ‰. Pada fase *juvenile* salinitas yang baik untuk pertumbuhan *crustacea* yaitu antara 25 ‰ – 30 ‰ namun juga bisa bertahan hingga 34 ‰. Pada kadar garam yang lebih dari 40 ‰ *crustacea* tidak akan tumbuh lagi.

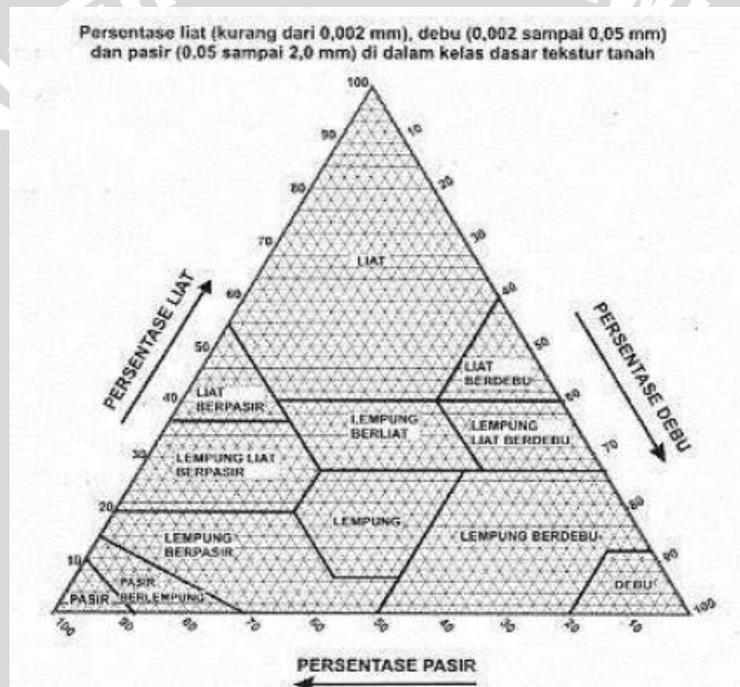
### 2.7.3 Derajat Keasaman (pH)

pH sangat penting sebagai parameter kualitas air karena mengontrol tipe dan laju aliran air. Selain itu organisme akuatik lainnya hanya hidup pada pH antara 7 – 8,5. pH bernilai dari 0 sampai 14. Nilai pH yang kurang dari 7 menunjukkan lingkungan yang asam, sedangkan nilai di atas 7 menunjukkan lingkungan yang basa (alkalis) dan pH = 7 disebut netral. Menurut Wijaya yang dikutip oleh Sitorus (2008) adanya penambahan kadar organik kedalam perairan akan menurunkan kualitas air yang disebabkan pengurai bahan organik tersebut menghasilkan karbondioksida. Menurut Barus yang dikutip oleh Sitorus (2008) nilai pH yang sesuai dengan kehidupan organisme laut berkisar 6,7 – 8,2.

#### 2.7.4 Substrat

Setiap jenis tanah tertentu terdiri dari campuran butiran atau zarah dengan berbagai ukuran. Butiran tanah terdiri dari tiga jenis ukuran, yaitu pasir, lanau dan lempung. Tekstur tanah dinyatakan dalam satuan presentase nisbi pasir, debu dan lempung didalam tanah itu yang memberikan ciri sebagaimana yang dapat diraba dan sifat penanganan ragawinya adalah tekstur tanahnya (Ewusie, 1990).

Segitiga tektur tanah dapat dilihat pada gambar 3 dibawah ini.



Gambar 3. Segitiga Tekstur Tanah

(<http://fiqhiardiansyah.blogspot.com/2013/04/teksturtanah.html?m/google>, 2014)

## 2.8 Studi Terdahulu

Pada penelitian kali ini penulis mengacu pada beberapa penelitian terdahulu, adapun penelitian tersebut dapat dilihat pada tabel 2 di bawah ini :

**Tabel 2. Studi terdahulu**

No		Jurnal 1	Jurnal 2	Jurnal 3
1	Judul	Keanekaragaman Kepiting Biola ( <i>Uca spp</i> ) di Desa tungkal I Tanjung Jabung Barat	Morfologi Kepiting Biola ( <i>Uca spp</i> ) di Desa tungkal I Tanjung Jabung Barat. Jambi	Karakteristik dan Keragaman Biota pada Ekosistem Mangrove Dusun Wael Kabupaten Seram bagian Barat
2	Penulis	1. Dawam Suprayogi 2. Jodion Siburian 3. Afreni Hamidah	1. Tia Wulandari 2. Afreni Hamidah 3. Jodion Siburian	Yusran Kapludin
3	Latar Belakang	Kurangnya perhatian dalam upaya perlindungan kepiting biola seiring dengan semakin meningkatnya aktivitas manusia pada ekosistem mangrove yang akan berdampak langsung terhadap jumlah dan keanekaragaman jenisnya.	Dengan diadakannya penelitian morfologi kepiting biola dapat diketahui adanya variasi populasi kepiting biola dan pengklasifikasiannya, selain itu morfologi juga dapat dijadikan informasi mengenai variasi dan adaptasi yang terjadi pada kepiting biola dan lingkungannya.	Ekosistem mangrove yang ada di dusun Wael mempunyai tingkat keanekaragaman yang cukup tinggi, sehingga masyarakat menjadikan tempat untuk mencari nafkah dengan memanfaatkan berbagai potensi flora dan fauna yang ada di ekosistem mangrove.
4	Tujuan	Mengetahui keanekaragaman jenis kepiting biola di Desa Tungkal I Tanjung Jabung barat	Mengetahui morfologi kepiting biola yang berkaitan dengan klasifikasi, variasi spesies dan adaptasi terhadap lingkungan	Untuk mengetahui karakteristik morfologi dan keragaman biota di hutan mangrove dusun Wael barat Kabupaten Seram bagian Barat.
5	Teori	Penelitian terdiri dari 3 stasiun yaitu : stasiun 1 kawasan tempat pelelangan	Penelitian dilakukan pada pukul 09.00-15.00 WIB (kondisi surut & cuaca cerah)	Penelitian menggunakan metode deskriptif, variabel yang di

		<p>ikan (TPI). Stasiun 2 daerah yang lebih dekat dengan daratan. Stasiun 3 daerah mangrove yang telah dijadikan pemukiman, terpengaruh pasut air laut. Kelimpahan kepiting biola dihitung tanpa membedakan jenis kelamin. Data lingkungan yang dihadapi yaitu substrat, suhu, pH dan salinitas. Setelah itu ditentukan kelimpahan jenis dan keanekaragaman jenisnya.</p>	<p>selama 5 hari. Pada tiap stasiun dibuat transek sepanjang 500m, pengambilan sampel dilakukan dengan membuat 10 plot berukuran 1m x 1m pada masing-masing transek di ketiga stasiun tersebut.</p>	<p>teliti yaitu karakteristik morfologi dan keragaman biota. Subjek penelitian yaitu vegetasi mangrove yang terdapat di Wael seluas 4000m<sup>2</sup>, yang di teliti hanya 20% dari luas area yaitu 800m<sup>2</sup> dengan teknik purposive random sampling berdasarkan kondisi hutan mangrove dan substrat dengan menggunakan metode transek dengan luas 20x20m<sup>2</sup>.</p>
6	Bahan dan alat	<p>Tali raffia, toples, plastik bening, cetok, meteran, ketas label, kamera dll.</p>	<p>Meteran, ptok kayu, tali raffia, toples, plastic bening, sekop kecil, karet gelang, alat tulis, kertas label, alkohol, aquades, pinset, penggaris, jangka sorong, kertas millimeter, kamera.</p>	<p>Tali raffia, meteran, plastic bening, cetok, dan kamera dll.</p>
7	Hasil	<p>Dari 3 stasiun ditemukan 172 individu dari 3 jenis yaitu <i>U.forcipata</i>, <i>U.rosea</i>, dan <i>U.dussumieri</i>. kelimpahan jenis pada stasiun 1 sebanyak 59 individu, stasiun 2 sebanyak 73 individu dan stasiun 3 sebanyak 40 individu. Sedangkan keanekaragaman jenis tergolong rendah (<math>H' &lt; 1,5</math>).</p>	<p>Ditemukan 3 jenis kepiting biola yaitu : <b><i>U.forcipata</i></b>. Secara umum warna pada <i>U.Focipata</i> didominasi oleh warna <i>medium purple</i> dan <i>red orange</i>. Warna tersebut terlihat jelas pada bagian karapas dan <i>manus</i> pada bagian capit <i>U. forcipata</i> jantan. <b><i>U.rosea</i></b>. Variasi yang terdapat pada <i>U. rosea</i> hanyalah pada warna tubuh, tidak ditemukan</p>	<p>Suhu rata-rata pada setiap transek menunjukkan fluktuasi yang relatif kecil. Untuk transek I, II, III, dan IV masing masing adalah 28°C, 27°C, 27°C dan 27°C. Kadar Salinitas setiap Transek berfluktuasi relatif kecil, pada setiap transek I, II, III, dan IV adalah 30‰, 31‰, 30‰, dan 31‰.</p>

			<p>variasi pada capit. Hampir sama dengan <i>U. forcipata</i>, warna <i>U. rosea</i> yang dominan adalah warna <i>medium purple</i>, selain itu juga ditemukan <i>U. rosea</i> berwarna <i>dark orange</i>.</p> <p><b><i>U. dussumieri</i></b>.Warna tubuh <i>U. dussumieri</i> secara umum adalah <i>sky blue</i> yang terdapat pada bagian <i>pollex</i> di capit, karapas dan pada bagian kaki.</p>	<p>Begitupun kadar pH setiap transek pengamatan, adalah 7. Kondisi ini menunjukkan bahwa hutan mangrove di perairan Dusun Wael masih mendukung kehidupan biota-biota serta hutan mangrove itu sendiri.</p> <p>Disamping itu, jenis dan ketebalan substrat yang lempung berlumpur, dan lumpur sedikit berpasir dengan ketebalan antara 31cm, sampai dengan 55cm. Menunjukkan karakteristik habitat hutan mangrove di dusun Wael sangat baik untuk pertumbuhan vegetasi.</p>
8	Temuan	<p><i>U. forcipata</i>  <i>U. rosea</i>  <i>U. dussumieri</i></p>	<p><i>U. dussumieri</i>  <i>U. forcipata</i>  <i>U. rosea</i></p>	<p>Ditemukan 7 jenis mangrove yaitu, <i>Avicennia lanara</i>, <i>Bruguiera gymnorhiza</i>, <i>Bruguiera parviflora</i>, <i>Rhizophora stylosa</i>, <i>Rhizophora apiculata</i>, <i>Sonneratia caseolans</i>, <i>Acrostichum aureum</i>.</p>
9	Kesimpulan dan saran	<p><b>Kesimpulan</b> Pada ekosistem mangrove Desa Tungkal I Tanjung Jabung</p>	<p><b>Kesimpulan</b> di temukan 3 jenis keping biola di kawasan ekosistem</p>	<p><b>Kesimpulan</b> Ditemukan 7 jenis mangrove yaitu, <i>Avicennia lanara</i>,</p>



		<p>barat ditemukan 3 jenis kepiting biola yaitu, <i>U.forcipata</i>, <i>U.rosea</i> dan <i>U.dussumieri</i>. indeks keanekaragaman tergolong rendah yaitu berkisar 0-1,5. Kondisi habitat tersusun atas tanah agak asam (pH 6,38-6,41), suhu antara 23°-29°C, salinitas air 16,33-20,0 ppt, tekstur tanah pada stasiun 1 adalah liat, stasiun 2 adalah lempung berpasir, stasiun 3 adalah liat berdebu.</p> <p><b>Saran</b> Perlu dilakukan kebijakan pemeliharaan ekosistem mangrove dengan memperhatikan berbagai kondisi sekarang, sehingga dapat melindungi keanekaragaman kepiting biola dan hewan lainnya.</p>	<p>mangrove desa Tungkal I Jabung Barat, Jambi yaitu : <i>U.dussumieri</i>, <i>U.rosea</i>, dan <i>U.forcipata</i></p> <p><b>Saran</b> perlu diadakan kembali penelitian mengenali kepiting biola untuk lebih mendalami tentang morfologi dan kebiasaan kepiting biola dalam siklus hidupnya.</p>	<p><i>Bruguiera gymnorhiza</i>, <i>Bruguiera parviflora</i>, <i>Rhizophora stylosa</i>, <i>Rhizophora apiculata</i>, <i>Sonneratia caseolans</i>, <i>Acrostichum aureum</i>.</p> <p><b>Saran</b> diharapkan dalam Pemanfaatan Sumber Daya Alam pada vegetasi mangrove secara baik dan bijaksana sehingga pelestarian vegetasi mangrove dapat terjaga demi keberlanjutan vegetasi dengan berbagai biota yang terdapat didalamnya.</p>
--	--	--	---	--

### BAB III METODE PENELITIAN

#### 3.1 Tempat dan Waktu Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan di kawasan rehabilitasi ekosistem mangrove di Desa Pakamban Laok, Kecamatan Pragaan, Kabupaten Sumenep, Madura dan Laboratorium Tanah Fakultas Pertanian Universitas Brawijaya Malang. Sedangkan waktu pelaksanaannya dilakukan selama ±5 bulan mulai dari tahap persiapan sampai penyusunan laporan akhir penelitian yaitu dari bulan Mei 2014 sampai bulan September 2014.

Lokasi penelitian bertempat di area pantai yang dekat dengan tambak, tempat berlabuhnya perahu nelayan dan muara sungai, sedangkan penelitian hanya tertuju pada kawasan mangrove rehabilitasi saja. Pada kawasan rehabilitasi mangrove hanya ditanami satu spesies saja yaitu *Rhizophora mucronata* yang disesuaikan kondisi lingkungan sekitar.



Gambar 4. Peta lokasi Desa Pakamban Laok

### 3.2 Gambaran Umum Lokasi Penelitian

Lokasi penelitian ini bertempat di daerah pesisir Desa Pakamban Laok, tepatnya di kawasan rehabilitasi ekosistem mangrove. Program rehabilitasi di Desa Pakamban Laok sendiri telah berjalan selama  $\pm 6$  tahun. Rehabilitasi yang dilakukan yaitu dengan menanam bibit mangrove yang berasal dari buah pohon mangrove yang ada di lokasi penelitian, adapun spesies yang ditanam yaitu dari jenis *Rhizophora mucronatasaja*. Hal tersebut dilakukan karena hanya dari jenis *Rhizophora* yang mampu beradaptasi dengan lingkungan sekitar dan dapat hidup dikawasan tersebut.

### 3.3 Subjek Penelitian

Subjek penelitian ini adalah kepiting biola (*Uca sp*) yang ada di kawasan Rehabilitasi Mangrove. Sampel dalam penelitian ini adalah semua jenis kepiting biola yang tertangkap di kuadran 10 x 10m yang telah dibuat di kawasan Rehabilitasi Mangrove Desa Pakamban Laok, Kecamatan Pragaan, Kabupaten Sumenep, Madura.

### 3.4 Alat dan Bahan Penelitian

#### 3.4.1 Alat

Adapun alat-alat yang digunakan dalam penelitian ini antarlain:

No	Alat	Spesifikasi	Fungsi
1	Kamera	1 buah	Alat dokumentasi
2	Tali Rafia	60m/transek	Tanda tansek
3	Toples	3 buah	Tempat kepiting biola
4	Kertas Label	1 lembar	Membedakan hasil
5	Spidol	2 buah	Alat tulis
6	Tissu/kertas	1 bungkus	Pembersih
7	Rol Meter	1 buah	mengukur panjang transek

8	Cetok	2 buah	Mengambil sampel
9	Kantong Plastik	5 bungkus	Tempat sampel tanah
10	Termometer	1 buah	Mengukur suhu
11	Salinometer	1 buah	Mengukur salinitas
12	pH meter	1 buah	Mengukur pH

### 3.4.2 Bahan

Adapun bahan-bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah:

No	Bahan	Unit	Fungsi
1	Alkohol	70%	Untuk mensterilkan kepiting
2	Formalin	80%	Untuk mengawetkan kepiting
3	Air	-	Untuk membersihkan kepiting

## 3.5 Prosedur Penelitian

### 3.5.1 Survey Lapangan

Sebelum mengambil/menangkap kepiting biola yang akan dijadikan sampel penelitian, diperlukan suatu survey atau peninjauan lokasi penelitian untuk menentukan lokasi yang akan dijadikan titik sampling. Kegiatan survey dilakukan sebagai studi pendahuluan untuk memperoleh gambaran umum Kawasan Rehabilitasi Ekosistem Mangrove Desa Pakamban Laok yang akan diamati keanekaragaman jenis Kepiting Biola

Penentuan lokasi penelitian ditetapkan pada saat survey lapangan. Survey dilakukan pada saat melakukan monitoring tingkat keberhasilan rehabilitasi mangrove.

### 3.5.2 Penentuan Titik Sampling

Untuk memperoleh data dari Kepiting Biola yang diharapkan dapat mewakili daerah yang diteliti maka penentuan stasiun dilakukan dengan menggunakan metode *Purposive Sampling*. Penentuan titik sampling didasarkan pada tiga stasiun yang berbeda, yaitu untuk stasiun I terletak di area yang berdekatan dengan tempat pelabuhan perahu nelayan dan ditetapkan sebagai area mangrove kerapatan jarang. Stasiun II terletak di area dekat dengan tempat nelayan mencari kepiting dan akses jalan nelayan menuju ke laut dan ditetapkan sebagai area mangrove kerapatan sedang. dan stasiun 3 terletak di area dekat tambak dan muara sungai dan ditetapkan sebagai area mangrove kerapatan padat. Untuk lebih jelasnya tentang penentuan titik sampling dapat dilihat pada gambar di bawah ini:



Penelitian dilakukan pada saat kondisi perairan sedang surut. Pengambilan sampel menggunakan metode *Transec sampling*. *Transec sampling* ditentukan berdasarkan titik sampling yang diperoleh dari hasil survey

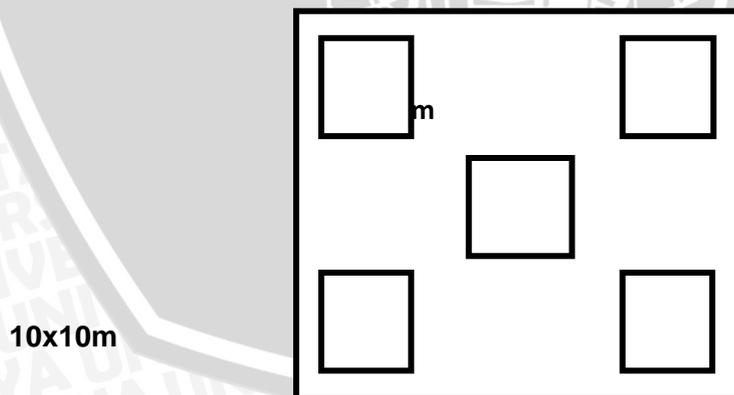
lapang. Pengambilan sampel dilakukan di tiga stasiun yang terdiri dari enam titik lokasi. Untuk lebih jelasnya dapat dilihat pada gambar di bawah ini :



Gambar 6. Titik Pengambilan Sampel

### 3.5.3 Pengambilan Sampel Kepiting Biola

Berikut adalah gambar transek 10 x 10m dan 1 x 1m yang digunakan untuk mengambil sampel kepiting biola.



Gambar 7. Transek pengambilan sampel

Adapun langkah yang ditempuh dalam pengambilan sampel adalah sebagai berikut :

1. Mengambil sampel Kepiting biola pada setiap plot menggunakan Sekop.
2. Kepiting Biola yang tertangkap dimasukkan kedalam toples yang berisi formalin 40% dan kemudian memberi label pada toples tersebut dengan kertas label.
3. Mencatat jenis dan jumlah Kepiting Biola yang tertangkap dan kemudian mendokumentasikannya untuk memperoleh ciri-ciri morfologinya.

#### 3.5.4 Pengukuran Kualitas air

Pada pengukuran kualitas air sendiri, ada 3 (tiga) parameter yang akan di teliti, yaitu salinitas, suhu dan pH. Pengukuran kualitas air tersebut dapat dilihat pada tabel 3 berikut ini :

**Tabel 3. Pengukuran kualitas perairan**

No	Parameter	Unit	Alat	Keterangan
1	Suhu	°C	Thermometer	insitu
2	Salinitas	‰	Salinometer	insitu
3	pH	-	pH meter	insitu

#### 3.5.5 Pengambilan Sampel Sedimen

Sampel sedimen di ambil di tiga lokasi yang berbeda sesuai dengan kerapatan mangrove, yaitu kerapatan jarang, kerapatan sedang dan sangat rapat. Sampel di ambil dengan menggunakan cetok kemudian ditaruk kedalam plastik, kemudian di beri nama dengan kertas label, kemudian di keringkan (jemur) dan kemudian analisa di Laboratorium Tanah Fakultas Pertanian, Universitas Brawijaya, Malang.

### 3.6 Analisis Data

#### 3.6.1 Indeks Keanekaragaman Jenis

Menurut Shannon- Wiener (1949) dikutip oleh Odum (1993). Untuk menghitung keanekaragaman jenis digunakan indeks keanekaragaman seperti dibawah ini :

$$H' = - \sum_{i=1}^s P_i \ln P_i$$

Keterangan :

H': Indeks keanekaragaman jenis Shannon Wiener

S: Jumlah Spesies yang menyusun Komunitas

Pi : Rasio antara jumlah individu spesies-i (ni) dengan jumlah individu dalam komunitas

Dengan kriteria sebagai berikut :

$$H' < 1,5$$

= Keanekaragaman jenis rendah

$$1,5 < H' < 3,5$$

= keanekaragaman jenis sedang

$$H' > 3,5$$

= keaneka ragaman jenis tinggi

#### 3.6.2 Kelimpahan Jenis

Sedangkan untuk kelimpahan jenis menggunakan rumus :

$$Xi = \frac{ni}{A}$$

Keterangan :

Xi : Kelimpahan Jenis-i

ni: Jumlah Jenis-i

A : Luas wilayah Pengambilan Sampel (m<sup>2</sup>)

### 3.6.3 Indeks Dominasi

Untuk menghitung indeks dominasi menggunakan rumus :

$$D = \frac{\sum ni (ni - 1)}{N (N - 1)}$$

Keterangan :

D : Indeks Dominasi

ni : Jumlah individu spesies-i

N : Jumlah total individu

### 3.6.4 Indeks Keseragaman

Sedangkan untuk menghitung indeks keseragaman menggunakan rumus :

$$E = \frac{H'}{\ln S} \text{ atau } E = \frac{H'}{H'_{maks}}$$

Keterangan :

E : Indeks Keseragaman

H' : Indeks Keanekaragaman

H' maks = ln S ( S adalah jumlah spesies ).

### 3.6.5 Analisis Korelasi

Uji korelasi bertujuan untuk mengetahui arah dan kekuatan hubungan antara variable. Untuk mengetahui korelasi pada uji parametrik digunakan

Koefisien Korelasi Pearson (r), dengan rumus sebagai berikut :

$$r = \frac{(n \sum XY) - (\sum X \sum Y)}{\sqrt{[(n \sum X^2) - (\sum X)^2] [n \sum Y^2 - (\sum Y)^2]}}$$

Keterangan :

n = banyaknya sampel

X = variabel independen (prediktor)

Y = variabel dependen (outcome)

Berikut pembagian kekuatan korelasi:

r = 0,00 - 0,25 --> tidak ada hubungan/hubungan lemah

r = 0,26 - 0,50 --> hubungan sedang

r = 0,51 - 0,75 --> hubungan kuat

r = 0,76 - 1,00 --> hubungan sangat kuat/sempurna



## BAB IV

## HASIL DAN PEMBAHASAN

## 4.1 Klasifikasi Kepiting blola yang ditemukan di Desa Pakamban Laok

4.1.1 *Uca forcipata*

Adapun klasifikasi *Uca forcipata* menurut zipcodezoo (2014) adalah sebagai berikut :

Kingdom : Animalia  
 Phylum : Arthropoda  
 Subphylum : Pancrustacea  
 Class : Crustacea  
 Subclass : Eumalacostraca  
 Ordo : Decapoda  
 Subordo : Pleocyemata  
 Famili : Ocypodidae  
 Genus : *Uca*  
 Scientific name: *Uca forcipata*



Gambar 8. *Uca forcipata* (afifi, 2014)

Spesies *uca forcipata* yang ditemukan dikawasan rehabilitasi mangrove Desa Pakamban Laok menunjukkan adanya beberapa variasi capit, sedangkan untuk warnanya didominasi warna dark orange, warna tersebut terlihat jelas dibagian karapas dan capit kepiting jantan. Hal ini sejalan dengan pernyataan Nontji (2005) yang mengatakan bahwa warna yang mencolok pada kepiting biola akan sangat kontras dengan substrat yang berwarna gelap.

Pada dasarnya *Uca forcipata* mempunyai beberapa motif warna diantaranya medium purple, dark orange dan red orange. Adanya variasi warna yang mencolok pada kepiting biola berasal dari pigmen karotenoid yang terdapat pada karapas leping biola yang diperoleh dari makanan yang masuk kedalam jaringan tubuh melalui metabolisme (Wulandari, 2013).

Selain variasi warna pada *Uca forcipata* jantan juga ditemukan beberapa bentuk capit, pada penelitian ini ditemukan dua macam capit yaitu :

1. Terlihat adanya gigi (*gape*) yang jelas pada bagian *dactil* dan *pollex* dan diantara gigi tersebut terlihat lengkungan yang jelas baik pada *dactil* maupun pada *pollex* serta terdapat perbedaan pada bagian ujung capit dengan *tubercles* yang cukup besar.
2. Pada bagian *dactil* lebih pendek dari pada bagian *pollex* dan terdapat satu gigi (*gape*) pada bagian *dactil* dan *pollex*.



Gambar 9. Bentuk Karapas *Uca forcipata*(Afifi, 2014)

Bentuk karapas pada *U. forcipata* terlihat jelas adanya *lateral margin* sehingga terlihat seperti dua bagian. Bagian samping karapas melengkung ke dalam, namun tidak setajam lengkungan *lateral margin*, dan keluar lagi membentuk sudut kecil.

Perbedaan antara kepiting biola jantan dan kepiting biola betina adalah dengan melihat bagian abdomennya (dibagian bawah), pada kepiting jantan bentuk abdomennya sempit dan memanjang sedangkan pada kepiting betina bentuk abdomennya lebih lebar dan membulat.

#### 4.1.2 *Uca rosea*

Adapun klasifikasi *Uca rosea* menurut Zipcodezoo (2014) adalah sebagai berikut :

- Kingdom : Animalia
- Phylum : Arthropoda
- Subphylum : Pancrustacea
- Class : Crustacea
- Subclass : Eumalacostraca
- Ordo : Decapoda
- Subordo : Pleocyemata
- Famili : Ocypodidae
- Genus : *Uca*
- Scientific nama: *Uca rosea*



Gambar 10. *Uca rosea* (Afifi, 2014)

Jenis *Uca rosea* yang ditemukan berwarna medium purple dan dark orange. Pada capit *Uca rosea* pada bagian manusnya lebih mendominasi dari pada bagian *pollex* dan *dactil*. Pada bagian *dactil* menurun dan menyatu dengan *pollex* dibagian depan, dan pada capit ada pula yang terdapat gigi (*gape*) di bagian *pollex* dan *dactil*nya dan ada pula yang tidak terdapat gigi (*gape*) pada capitnya.



Gambar 11. Bentuk Karapas *Uca rosea*(Afifi, 2014)

Bentuk karapas pada *Uca rosea* juga tidak berbeda jauh dengan *Uca forcipata*, hanya saja pada *Uca rosea* daerah *lateral* dan *orbitalangel* pada

karapas yang dijadikan bahan acuan untuk penelitian. Karapas pada *Uca rosea* tidak terlihat begitu jelas adanya *lateral margine* dan bagian samping karapas *Uca rosea* lebih masuk kebagian dalam.

Sedangkan untuk membedakan jenis kelamin *Uca rosea* jantan dan betina sama dengan *Uca forcipata* yaitu dengan melihat bagian *abdomennya*, *Uca rosea* jantan memiliki *abdomen* yang runcing dan memanjang sedangkan *uca rosea* betina memiliki abdomen yang lebih lebar dan bulat.

#### 4.2 Komposisi Kepiting Biola di Desa Pakamban Laok

Hasil penelitian berupa kepiting biola yang tertangkap di lokasi penelitian kami sajikan pada tabel 4 di bawah ini:

**Tabel 4. Jumlah kepiting biola yang ditemukan disetiap stasiun**

No	Spesies	Stasiun 1 (Kerapatan Jarang)		Stasiun 2 (Kerapatan Sedang)		Stasiun 3 (Kerapatan Padat)	
		1 a	1 b	2 a	2 b	3 a	3 b
1	<i>Uca forcipata</i>	4	3	5	9	11	18
2	<i>Uca rosea</i>	3	5	7	3	8	4
<b>Total</b>		7	8	12	12	19	22
<b>Rata-rata</b>		7.5 ind/10m <sup>2</sup>		12 ind/10m <sup>2</sup>		20.5 ind/10m <sup>2</sup>	

Dari tabel diatas dapat diketahui bahwa terdapat dua jenis kepiting biola yang ditemukan yaitu *Uca rosea* dan *Uca forcipata* yang ditemukan di tiga stasiun, yaitu stasiun 1 ditemukan lima belas (15) individu yang terdiri dari tujuh (7) jenis *U. forcipata* dan delapan (8) jenis *U. rosea*, pada stasiun 2 ditemukan dua puluh empat (24) individu yang terdiri dari empat belas (14) jenis *U. forcipata* dan sepuluh (10) jenis *U. rosea*, sedangkan di stasiun 3 ditemukan empat puluh satu (41) individu yang terdiri dari dua puluh sembilan (29) jenis *U. forcipata* dan dua belas (12) jenis *U. rosea*.

Dari tabel di atas dapat diketahui bahwa jumlah kepiting biola yang tertangkap ada 80 individu, dimana stasiun 3 yang termasuk kelompok mangrove sangat padat terdapat 41 individu kepiting, kemudian stasiun 2 yaitu kelompok mangrove kerapatan sedang yang terdiri dari 24 individu, dan yang terakhir stasiun 3 yaitu kelompok mangrove kepadatan jarang yang terdiri dari 15 individu.

Berdasarkan keterangan di atas dapat disimpulkan bahwa kepiting biola jenis *Uca forcipata* lebih banyak ditemukan disetiap stasiun dengan jumlah 50 individu, hal tersebut terjadi karena *Uca forcipata* biasa ditemukan di substrat agak berlumpur. Murniati (2010) menambahkan bahwa kepiting biola jenis *Uca forcipata* umumnya hidup pada substrat yang berlumpur.

Jumlah kepiting biola yang tertangkap di kawasan rehabilitasi mangrove Desa Pakamban Laok lebih sedikit dari pada hasil penelitian yang dilakukan oleh Wulandari (2013) yang bertempat di Jabung Barat, Jambi, Perbedaan tersebut terletak pada jumlah kepiting biola yang tertangkap pada saat penelitian. Kepiting biola yang tertangkap pada waktu penelitian Wulandari berjumlah 172 ekor kepiting yang terdiri dari 3 spesies, yaitu *Uca forcipata*, *Uca rosea* dan *Uca dussumieri*. Adapun penelitian yang dilakukan oleh Suhendro (2014) yang bertempat di Kab. Probolinggo ditemukan 453 ekor kepiting biola yang terdiri dari 3 spesies, yaitu *Uca annulipes*, *Uca tetragonon* dan *Uca dussumieri*.

Melihat perbedaan yang besar pada kedua penelitian sebelumnya tersebut tentunya ada beberapa faktor yang menyebabkan perbedaan jumlah kepiting biola tersebut. Adapun faktor-faktor tersebut antarlain terjadi karena adanya hilangnya atau rusaknya ekosistem yang ada akibat pembukaan lahan untuk pembuatan tambak, sehingga semua ekosistem mangrove yang menjadi tempat tinggal dan tempat bergantungnya hidup biota rusak berat, dimana dari hal tersebut mengakibatkan hilangnya semua biota yang ada di ekosistem mangrove itu.

Selain itu kondisi lingkungan yang kurang memadai dan belum berfungsinya ekosistem mangrove tersebut secara alami karena masih dalam tahap rehabilitasi, sehingga ketersediaan nutrisi dan asupan makanan bagi biota makro benthos masih kurang dan sangat minim.

Faktor lain yang menyebabkan perbedaan jumlah kepiting ini yaitu karena adanya pemangsaan oleh predator yang lebih besar dan kuat serta ketersediaan makanan dan lingkungan (habitat) yang tidak mendukung yang dikibatkan oleh belum berfungsinya ekosistem secara alami, dimana ekosistem tersebut masih dalam tahap rehabilitasi.

#### 4.3 Indeks Keanekaragaman ( $H'$ ), Indeks Kelimpahan jenis ( $X_i$ ), Indeks Dominasi ( $D$ ) dan Indeks Keseragaman ( $E$ ).

Hasil perhitungan indeks keanekaragaman jenis ditiga stasiun pada kawasan rehabilitasi mangrove Desa Pakamban Laok menggunakan indeks keanekaragaman shanon-wiener adalah sebagai berikut :

Tabel 6. Indeks Keanekaragaman jenis ( $H'$ ) di stasiun 1

No	Jenis	Pi	ln Pi	Pi * ln Pi
1	<i>Uca forcipata</i>	0.46	- 0.77	- 0.354
2	<i>Uca rosea</i>	0.53	- 0.63	- 0.333
				$H' = 0.687/m^2$

Tabel 7. Indeks Keanekaragaman jenis ( $H'$ ) di stasiun 2

No	Jenis	Pi	ln Pi	Pi * ln Pi
1	<i>Uca forcipata</i>	0.58	- 0.54	- 0.313
2	<i>Uca rosea</i>	0.41	- 0.89	- 0.364
				$H' = 0.677/m^2$

Tabel 8. Indeks Keanekaragaman jenis ( $H'$ ) di stasiun 3

No	Jenis	Pi	ln Pi	Pi * ln Pi
1	<i>Uca forcipata</i>	0.70	- 0.35	- 0.245
2	<i>Uca rosea</i>	0.41	- 0.89	- 0.364
				$H' = 0.609/m^2$

Dari tiga tabel diatas dapat diketahui bahwa nilai indeks keanekaragaman pada ketiga stasiun termasuk rendah, pada stasiun 1 tercatat nilai 0.687, pada stasiun 2 tercatat nilai 0.677 sedangkan pada stasiun 3 hanya 0.609. Kecilnya nilai tersebut bisa terjadi karena adanya beberapa kemungkinan diantaranya pemangsa oleh predator yang lebih besar dan kuat atau faktor lingkungan seperti ketersediaan makanan, habitat atau tempat yang nyaman dan sesuai dan lain sebagainya. Selain itu *crustasea* makroskopis mendiami habitat yang tidak mudah terganggu oleh perubahan lingkungan, seperti yang dijelaskan oleh Hogarth (1999) yang menyatakan bahwa *crustaceam* makroskopis cenderung memilih habitat yang tidak dinamis (stabil) dan tidak mengalami tekanan lingkungan yang mengganggu kelangsungan hidupnya.

Selanjutnya untuk hasil perhitungan indeks Kelimpahan Jenis ditiga stasiun pada kawasan rehabilitasi mangrove Desa Pakamban Laok adalah sebagai berikut :

Tabel 9. Indeks Kelimpahan jenis ( $\Sigma Xi$ )

No	Jenis	Stasiun 1	Stasiun 2	Stasiun 3
1	<i>Uca forcipata</i>	0.07	0.14	0.29
2	<i>Uca rosea</i>	0.08	0.10	0.12
<b>Total</b>		0.15 ind/m <sup>2</sup>	0.24 ind/m <sup>2</sup>	0.41 ind/m <sup>2</sup>

Selanjutnya untuk hasil perhitungan indeks Dominasiditiga stasiun pada kawasan rehabilitasi mangrove Desa Pakamban Laok adalah sebagai berikut :

**Tabel 10. Indeks Dominasi (D)**

No	Jenis	Stasiun 1	Stasiun 2	Stasiun 3
1	<i>Uca forcipata</i>	0.46	0.58	0.70
2	<i>Uca rosea</i>	0.53	0.41	0.29
<b>Total</b>		0.99 ind/m <sup>2</sup>	0.99 ind/m <sup>2</sup>	0.99 ind/m <sup>2</sup>

Selanjutnya untuk hasil perhitungan indeks Keseragamanditiga stasiun pada kawasan rehabilitasi mangrove Desa Pakamban Laok adalah sebagai berikut :

**Tabel 11. Indeks Keseragaman (E)**

No	Jenis	Stasiun 1	Stasiun 2	Stasiun 3
1	<i>Uca forcipata</i>	0.35	0.25	0.17
2	<i>Uca rosea</i>	0.32	0.29	0.23
<b>Total</b>		0.67	0.54	0.40

Untuk lebih jelasnya semua hasil perhitungan yang diperoleh dari stasiun 1, stasiun 2 dan stasiun 3 dikawasan rehabilitasi desa Pakamban Laok yang meliputi Indeks Keanekaragaman, Indeks Kelimpahan, Indeks Dominasi dan Indeks Keseragaman dapat dilihat pada tabel di bawah ini :

**Tabel 12. Indeks Keanekaragaman (H'), Indeks Kelimpahan (Xi), Indeks Dominasi (D), dan Indeks Keseragama (E).**

Indeks	Stasiun 1	Stasiun 2	Stasiun 3
<b>H'</b>	0.687	0.677	0.609
<b>Xi</b>	0.15	0.24	0.41
<b>D</b>	0.99	0.99	0.99
<b>E</b>	0.67	0.54	0.40

Berdasarkan tabel diatas diketahui bahwa indeks keanekaragaman jenis kepiting biola pada stasiun 1 diperoleh hasil 0.687, pada stasiun 2 diperoleh hasil 0.677, sedangkan pada stasiun 3 diperoleh hasil 0.609. Hal itu menunjukkan bahwa indeks keanekaragaman jenis kepiting biola di kawasan rehabilitasi mangrove Desa Pakamban Laok termasuk dalam kriteria  $H' < 1.5$  yaitu keanekaragaman jenis kepiting biola termasuk dalam kategori rendah.

Sedangkan untuk Indeks Kelimpahan jenis diketahui bahwa pada stasiun 1 diperoleh hasil 0.15, pada stasiun 2 diperoleh hasil 0.24, sedangkan pada stasiun 3 diperoleh hasil 0.41. Dari hasil perhitungan tersebut dapat diketahui bahwa nilai kelimpahan tertinggi terdapat di stasiun 3, kemudian stasiun 2 dan terakhir di stasiun 1.

Untuk Indeks Dominasi diperoleh hasil sebagai berikut : pada stasiun 1 didapatkan hasil 0.99, pada stasiun 2 didapatkan hasil 0.99 dan pada stasiun 3 didapatkan hasil 0.99. Dari hasil tersebut dapat diketahui bahwa nilai indeks dominasi di setiap stasiun adalah sama yaitu 0.99.

Selanjutnya hasil dari Indeks Keseragaman di tiga stasiun yaitu : pada stasiun 1 diperoleh hasil 0.67 yang merupakan nilai tertinggi, kemudian pada stasiun 2 diperoleh hasil 0.54 dan di stasiun 3 diperoleh hasil 0.40 yang merupakan nilai terendah.

#### **4.4 Faktor Fisika dan Kimia Lingkungan**

Hadirnya kepiting biola di kawasan mangrove baik mangrove alami maupun mangrove non alami (rehabilitasi) tidaklah luput dari beberapa faktor-faktor fisika dan kimia lingkungan yang mendukung terhadap habitat dan

kelangsungan hidup kepiting biola. Adapun hasil penelitian dari faktor-faktor fisika dan kimia yang telah diambil disetiap stasiun adalah sebagai berikut :

**Tabel 13. Faktor-faktor fisika dan kimia lingkungan.**

No	Parameter	Unit	Stasiun 1	Stasiun 2	Stasiun 3
1	pH	-	7.64 ± 0.13	7.80 ± 0.13	7.90 ± 0.13
2	Salinitas	‰	35.5 ± 2.59	31 ± 2.59	31 ± 2.59
3	Suhu	°C	29 ± 0.50	29.5 ± 0.50	30 ± 0.50
4	Substrat	-	Lempung Berpasir	Pasir Berlempung	Lempung

Dari tabel diatas diketahui bahwa pada stasiun 1 tercatat nilai pH 7.59 – 7.70 dengan nilai rata-rata 7.64, pada stasiun 2 nilai pH tercatat 7.70 – 7.90 dengan nilai rata-rata 7.80 sedangkan pada stasiun 3 nilai pH tercatat 7.83 – 7.93 dengan nilai rata-rata 7.90. Hasil pengamatan tersebut dirasa sangat ideal bagi pertumbuhan crustacea, hal itu dipertegas oleh pernyataan Barus yang dikutip oleh Sitorus (2008) yang mengatakan bahwa nilai pH yang ideal bagi organism laut yaitu berkisar antara 6,7 – 8,2.

Menurut Odum (1993) pH merupakan faktor pembatas bagi organisme yang hidup di suatu perairan. Perairan dengan pH yang terlalu tinggi atau rendah akan mempengaruhi ketahanan hidup organisme yang hidup didalamnya. Effendi (2004) menambahkan bahwa sebagian besar biota aquatik sensitif terhadap perubahan pH dan menyukai kisaran pH sekitar 7-8,5.

Salinitas di stasiun 1 diperoleh nilai 35‰ - 36‰ dengan nilai rata-rata 35.5‰, sedangkan pada stasiun 2 dan stasiun 3 diperoleh nilai 30‰ - 32‰ dengan nilai rata-rata 31‰, kisaran salinitas tersebut sudah mendukung terhadap pertumbuhan crustacea, hal tersebut sesuai dengan pernyataan Nontji (1987) bahwa salinitas yang baik untuk pertumbuhan crustasea yaitu antara 25‰

- 30‰ namun bisa juga bertahan sampai 34‰, sedangkan salinitas diatas 40‰ crustasea tidak dapat tumbuh lagi.

Menurut Nontji (1987) kisaran salinitas yang masih mampu mendukung kehidupan organisme perairan khususnya fauna makrobenthos adalah 15-35‰. Salinitas dapat mempengaruhi penyebaran organisme benthos baik secara vertical ataupun horizontal, dan secara tidak langsung mengakibatkan adanya perubahan komposisi organisme dalam suatu ekosistem (Odum, 1993).

Suhu di stasiun 1 diperoleh nilai 29°C, pada stasiun 2 diperoleh nilai 29°C – 30°C dengan nilai rata-rata 29.5°C dan pada stasiun 3 diperoleh nilai 29°C – 31°C dengan nilai rata-rata 30°C. Dari hasil pengukuran suhu tersebut dirasa sangat cocok untuk habitat crustacea, hal itu diperjelas oleh pernyataan Sutisna yang di kutip oleh Sitorus (2008) bahwa crustacea akan bertahan hidup pada suhu air 24°C dan selanjutnya akan berkembang ke fase dewasa pada kisaran suhu air kurang lebih 32°C.

Suhu merupakan parameter fisika yang sangat mempengaruhi pola kehidupan organisme perairan, seperti kelimpahan, komposisi dan distribusi. Suhu juga akan menyebabkan kenaikan metabolisme organism perairan, sehingga kebutuhan oksigen terlarut juga akan meningkat (Nybakken, 1992). Peningkatan suhu perairan akan meningkatkan kecepatan metabolisme tubuh organisme yang hidup didalamnya, sehingga konsumsi oksigen akan tinggi. Peningkatan suhu perairan sebesar 10°C dapat menyebabkan terjadinya peningkatan konsumsi oksigen oleh organisme aquatik sebanyak dua sampai tiga kali lipat (Effendi, 2000).

Untuk substrat dasar yang terdapat pada stasiun 1 yaitu lempung berpasir, stasiun 2 terdiri dari pasir berlempung dan stasiun 3 terdiri dari Lempung. Adanya komposisi substrat yang hampir sama ini juga mempengaruhi terhadap keseragaman kepiting biola, dimana pada setiap stasiun dapat ditemukan

spesies yang sama yaitu *Uca rosea* dan *Uca forcipata*, karena kedua spesies tersebut mempunyai sifat toleransi yang besar terhadap lingkungan. Menurut Murniati (2010) jenis *Uca rosea* dan *Uca forcipata* adalah jenis kepiting biola yang hidup pada substrat yang berlumpur dan lempung, dan keduanya tergolong mempunyai toleransi yang besar terhadap lingkungan. Berikut kami sajikan tabel tekstur tanah dan kandungan organiknya.

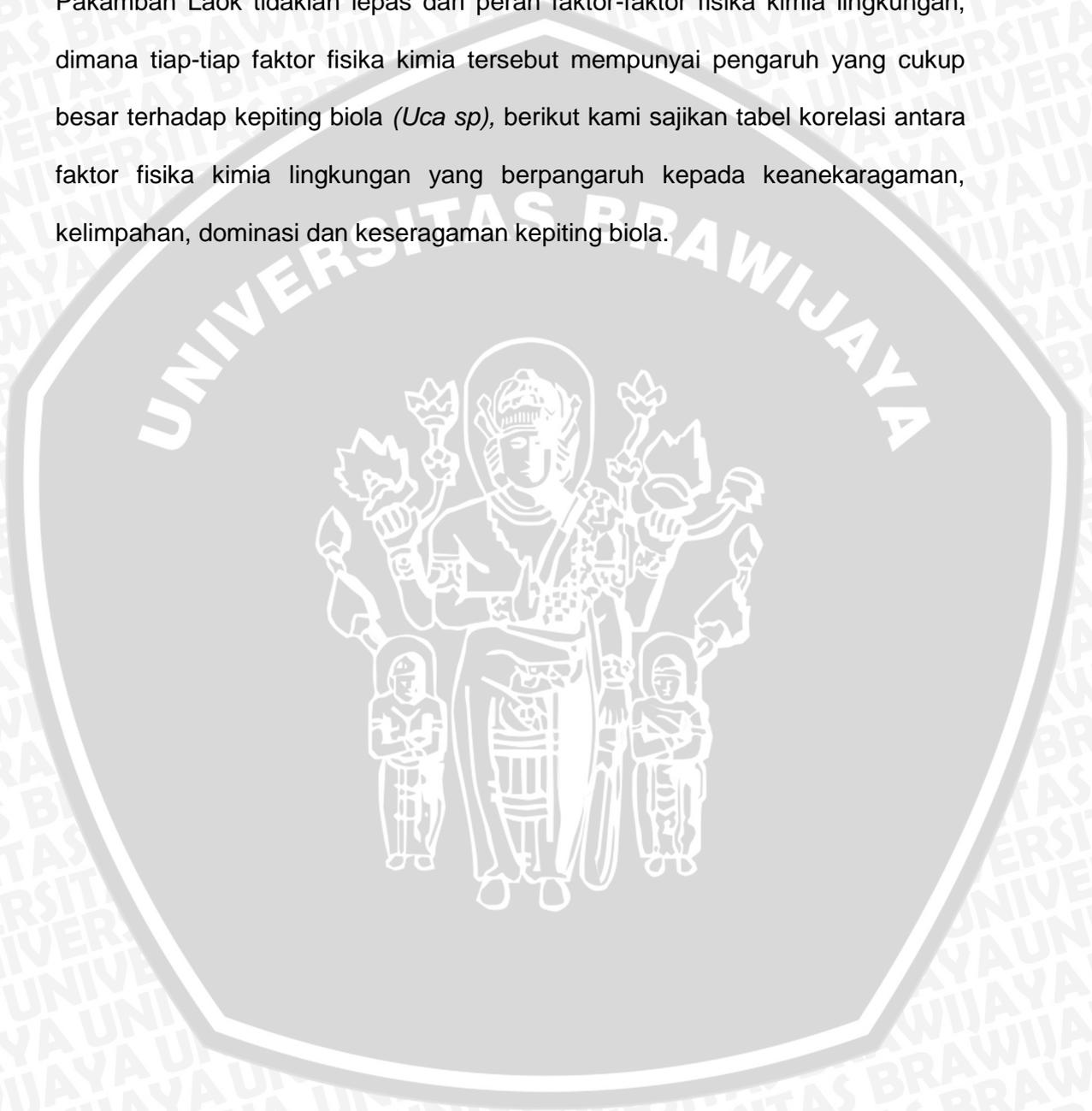
Nybakken (1992) menjelaskan substrat dasar merupakan salah satu faktor ekologis utama yang mempengaruhi struktur komunitas makrobenthos. Penyebaran makrobenthos dapat dengan jelas berkorelasi dengan tipe substrat, makrobenthos yang mempunyai sifat penggali makanan deposit cenderung melimpah pada sedimen lumpur yang merupakan daerah yang mengandung bahan organik yang tinggi. Odum (1993) mengatakan bahwa substrat dasar atau tekstur tanah merupakan komponen yang sangat penting bagi kehidupan organisme, substrat di dasar perairan akan menentukan kelimpahan dan komposisi dari jenis hewan benthos. Selain itu Effendi (2004) juga menambahkan bahwa komposisi dan kelimpahan fauna invertebrata yang berasosiasi dengan mangrove berhubungan dengan variasi salinitas dan kompleksitas salinitas.

**Tabel 14. Tekstur tanah dan kandungan organik**

Sampel	C. organik (%)	Bahan organik (%)	Pasir (%)	Debu (%)	Liat (%)	Tekstur
1a	0.88	1.52	67	15	18	Lempung Berpasir
1b	0.61	1.06	70	24	6	Pasir Berlempung
2a	0.52	0.90	71	23	6	Pasir Berlempung
2b	0.52	0.90	55	29	16	Lempung Berpasir
3a	0.98	1.69	54	37	9	Lempung
3b	1.90	3.28	55	39	6	Lempung Berpasir

**4.4.1 Analisa Korelasi antara Faktor-Faktor fisik kimia lingkungan terhadap keanekaragaman jenis kepiting biola (*Uca sp*).**

Kehadiran kepiting biola (*Uca sp*) di kawasan hutan mangrove Desa Pakamban Laok tidaklah lepas dari peran faktor-faktor fisika kimia lingkungan, dimana tiap-tiap faktor fisika kimia tersebut mempunyai pengaruh yang cukup besar terhadap kepiting biola (*Uca sp*), berikut kami sajikan tabel korelasi antara faktor fisika kimia lingkungan yang berpengaruh kepada keanekaragaman, kelimpahan, dominasi dan keseragaman kepiting biola.



Tabel 15. Korelasi antara Faktor Lingkungan terhadap Keanekaragaman, Kelimpahan, Dominasi dan Keseragaman Kepiting Biola

	pH	Salinitas	Suhu	H'	Xi	D	E	Jumlah
pH	1	-0.924	0.991	-0.857	0.953	A	-0.988	0.953
Salinitas	-0.924	1	-0.866	0.596	-0.765	A	0.855	-0.765
Suhu	0.991	-0.866	1	-0.918	0.985	A	-1.000*	0.985
H'	-0.857	0.596	-0.918	1	0.973	A	0.926	-0.973
Xi	0.953	-0.765	0.985	-0.973	1	A	-0.988	1.000**
D	A	A	a	a	a	A	a	A
E	-0.988	0.845	1.000*	0.926	-0.988	A	1	-0.988
Jumlah	0.953	-0.765	0.985	-0.973	1.000**	A	-0.988	1

Keterangan : a = Tidak dapat dihitung karena ada salah satu variable yang konstan.

Berdasarkan tabel di atas dapat diketahui bahwa diantara ketiga faktor-faktor fisika kimia lingkungan yaitu pH, salinitas dan suhu yang memberikan pengaruh besar terhadap kepiting biola adalah suhu dengan nilai signifikansi 0.01 dimana nilai tersebut  $< 0.05$ , maka dari itu suhu dianggap berpengaruh kepada keseragaman kepiting biola yang ada di kawasan rehabilitasi mangrove Desa Pakamban Laok.

Tabel di atas adalah hasil perhitungan statistik menggunakan “Korelasi Person”, seperti yang telah dijelaskan pada bab sebelumnya bahwa korelasi person digunakan untuk mencari seberapa kuat hubungan antara dua variabel. Pada kali ini ada 2 variabel yang akan di analisis yaitu faktor biofisik lingkungan dan keanekaragaman, penggunaan korelasi person digunakan untuk mencari tahu seberapa besar kekuatan hubungan antara faktor biofisik lingkungan terhadap tingkat keanekaragaman jenis kepiting biola. Hasil dari korelasi person yang dilihat dari tanda bintang ( \* ) suhu menunjukkan hasil  $-1.000^*$ , dimana dari nilai tersebut menunjukkan bahwa suhu sangat berpengaruh terhadap keseragaman kepiting biola yang ada di Desa Pakamban Laok. Sitorus (2008) mengatakan bahwasuhu sangat berpengaruh terhadap crustacea salahsatunya untuk tumbuh dan berkembang, crustacea akan bertahan hidup pada suhu  $24^{\circ}\text{C}$  dan akan tumbuh dan berkembang ke fase dewasa pada kisaran suhu  $32^{\circ}\text{C}$ .

Menurut Nontji (1987) suhu air permukaan perairan nusantara umumnya berkisar antara  $28-31^{\circ}\text{C}$  dan suhu air didekat pantai biasanya lebih tinggi dari pada suhu perairan lepas pantai. Hal tersebut akan berdampak pada hewan yang ada didaerah pantai khususnya daerah intertidal yang sering mengalami kekeringan sehingga mempunyai ketahanan yang besar terhadap perubahan suhu lingkungan.



#### 4.5 Kerapatan Mangrove di Kawasan Rehabilitasi

Seperti yang dijelaskan sebelumnya pada latar belakang bahwa penelitian ini dilakukan di kawasan rehabilitasi mangrove Desa Pakamban Laok, dimana dari hasil penelitian ini yang berupa keanekaragaman dan kelimpahan kepiting biola dapat dijadikan sebagai tolak ukur tingkat keberhasilan program rehabilitasi mangrove. Berikut adalah tabel kerapatan mangrove non alami (Rehabilitasi) berdasarkan hasil survey lapang yang terdiri dari 3 stasiun :

**Tabel 16. Kerapatan Mangrove non Alami (Rehabilitasi)**

St. 1 ( jarang )		St. 2 ( sedang )		St. 3 ( padat )	
1 A	1 B	2 A	2 B	3 A	3 B
24	29	32	30	36	39
53		62		75	
0.265/m <sup>2</sup>		0.310/m <sup>2</sup>		0.375/m <sup>2</sup>	

Program rehabilitasi yang dilakukan oleh pemerintah Desa Pakamban Laok bertujuan untuk melindungi pantai dari abrasi dan erosi selain itu rehabilitasi juga bertujuan untuk mengembalikan fungsi ekologis dari ekosistem mangrove itu sendiri. adapun jenis mangrove yang ditanam yaitu *Rhizophora Mucronata*, hal itu dilakukan karena hanya dari jenis *Rhizophora* yang mampu bertahan hidup dan beradaptasi dengan lingkungan sekitar dikawasan pesisir Desa Pakamban Laok. Adapuntegakan mangrove yang ada dikawasan rehabilitasi Desa Pakamban Laok dilihat dari besar diameter batang dapat dilihat pada tabel berikut:

Tabel 17. Tabel Tegakan Mangrove Berdasarkan Diameter Pohon

Kategori	St. I (Jarang)	St. II (Sedang)	St. III (Padat)
Semai	11	19	18
Pancang	26	22	31
Pohon	16	21	26
<b>Total</b>	<b>53</b>	<b>62</b>	<b>75</b>

Keterangan : Semai 1x1m diameter < 2cm  
 Pancang 5x5m diameter 2cm – 10cm  
 Pohon 10x10m diameter > 10cm

Komposisi kepiting biola yang terdapat di kawasan rehabilitasi berdasarkan diameter pohon dapat dilihat pada tabel di bawah ini:

Tabel 18. Komposisi Kepiting Biola Berdasarkan Diameter Pohon

Kategori	St. I (Jarang)		St. II (Sedang)		St. III (Padat)	
	<i>U.forcipata</i>	<i>U.rosea</i>	<i>U.forcipata</i>	<i>U.rosea</i>	<i>U.forcipata</i>	<i>U.rosea</i>
Semai	2	2	3	1	7	3
Pancang	3	1	6	6	8	3
Pohon	2	5	5	3	14	6
<b>Jumlah</b>	<b>7</b>	<b>8</b>	<b>14</b>	<b>10</b>	<b>29</b>	<b>12</b>

#### 4.5.1 Hubungan (korelasi) antara kerapatan mangrove yang Berbeda dengan jumlah Kepiting Biola (*Uca sp*)

Pentingnya hutan mangrove bagi suatu perairan sangatlah berpengaruh terhadap keberadaan biota, salah satunya adalah kepiting biola, maka dari itu hutan mangrove di anggap sangat berpengaruh terhadap kelimpahan dan jumlah kepiting yang ada di kawasan mangrove Desa Pakamban Laok.

Berikut kami sajikan tabel pengaruh kerapatan mangrove yang berbeda terhadap kelimpahan kepiting di kawasan rehabilitasi.

**Tabel 19. Pengaruh kerapatan mangrove yang berbeda terhadap jumlah kepiting.**

ANOVA					
	<i>Sum of Squares</i>	<i>df</i>	<i>Mean Square</i>	<i>F</i>	<i>Sig.</i>
<i>Between Groups</i>	174.333	2	87.167	52.300	.005
<i>Within Groups</i>	5.000	3	1.667		
<i>Total</i>	179.333	5			

Dari tabel 19 di atas dapat diketahui bahwa kerapatan mangrove yang berbeda memberikan pengaruh terhadap jumlah kepiting biola yang ada di kawasan mangrove Desa Pakamban Laok, semakin tinggi kerapatan mangrove semakin tinggi pula jumlah kepiting biola yang tertangkap, begitu juga sebaliknya, semakin jarang kerapatan mangrove maka semakin berkurang jumlah kepiting yang tertangkap. Keadaan tersebut terjadi karena ekosistem mangrove merupakan tempat penyedia makanan dan tempat tinggal bagi biota laut, khususnya kepiting biola. Hutang mangrove juga berperan penting dalam penyedia oksigen, nutrient dan sumber makan lain yang dibutuhkan oleh biota laut. Sebagaimana ditegaskan oleh Michael (1995) bahwa keragaman dan kelimpahan suatu spesies akan meningkat apabila komposisi habitat dan komunitas stabil.

Sedangkan untuk mengetahui kepadatan mangrove yang paling berpengaruh terhadap kelimpahan kepiting biola yang ada di kawasan rehabilitasi mangrove dapat dilihat pada tabel 20 di bawah ini:

**Tabel 20. Perbedaan kerapatan mangrove yang berpengaruh terhadap kelimpahan kepiting biola.**

(I) Kerapatan	(J) Kerapatan	Mean Difference (I-J)	Std. Error	Sig.	95% Confidence Interval	
					Lower Bound	Upper Bound
stasiun 1	stasiun 2	-4.500	1.291	.079	-9.89	.89
	stasiun 3	-13.000*	1.291	.004	-18.39	-7.61
stasiun 2	stasiun 1	4.500	1.291	.079	-.89	9.89
	stasiun 3	-8.500*	1.291	.015	-13.89	-3.11
stasiun 3	stasiun 1	13.000*	1.291	.004	7.61	18.39
	stasiun 2	8.500*	1.291	.015	3.11	13.89

Dari tabel 20 diatas dapat diketahui bahwa perbedaan kerapatan mangrove memberikan pengaruh besar terhadap kelimpahan kepiting, dari ketiga stasiun yaitu stasiun 1 (jarang), stasiun 2 (sedang) dan stasiun 3 (padat) yang paling besar memberikan pengaruh terhadap kelimpahan kepiting biola dalah stasiun 3 yaitu pada kerapatan mangrove sangat padat.

Seperti yang dijelaskan pada subbab sebelumnya bahwa kelimpahan dan keanekaragaman kepiting biola dipengaruhi oleh faktor biofisik lingkungan (fisika dan kimia), faktor biofisik lingkungan juga berpengaruh terhadap tingkah laku dan tingkat reproduksi dari kepiting biola tersebut. Berikut kami sajikan hasil analisis faktor biofisik lingkungan, dari hasil tersebut dapat diketahui sebesar apa pengaruh faktor biofisik lingkungan terhadap kepiting biola yang ada di kawasan rehabilitasi mangrove desa Pakamban Laok. Untuk lebih jelasnya kami sajikan hasil analisis statistik faktor – faktor lingkungan menggunakan ANOVA pada tabel 21di bawah ini:

Tabel 21. Analisis faktor-faktor lingkungan.

ANOVA						
		Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
pH	<i>Between Groups</i>	.068	2	.034	3.760	.152
	<i>Within Groups</i>	.027	3	.009		
	<i>Total</i>	.096	5			
Salinitas	<i>Between Groups</i>	27.000	2	13.500	9.000	.054
	<i>Within Groups</i>	4.500	3	1.500		
	<i>Total</i>	31.500	5			
Suhu	<i>Between Groups</i>	1.000	2	.500	.600	.604
	<i>Within Groups</i>	2.500	3	.833		
	<i>Total</i>	3.500	5			

Dari tabel 21 diatas dapat diketahui bahwa faktor-faktor lingkungan yang ada disekitar tempat penelitian tidak begitu memberikan pengaruh yang besar terhadap keping biola, hal tersebut dapat dilihat dari hasil nilai signifikasi yang lebih dari 0.5. Karena hasil analisis tersebut kurang dari 0.5 maka tidak perlu diadakan analisis lanjutan.

Meskipun pada hasil analisis di atas faktor biofisik lingkungan tidak terlalu memberikan pengaruh yang besar terhadap keping biola, faktor-faktor lingkungan tersebut berperan penting pada kelimpahan dan keanekaragaman keping biola.

Selain faktor-faktor lingkungan tersebut, pasang surut juga mempunyai pengaruh terhadap keberadaan keping, pasang surut memiliki tingkat pengaruh yang cukup besar terhadap perubahan kualitas perairan. Partikel-partikel umumnya terbawa oleh pergerakan massa air yang disebabkan oleh pasang surut, ketika perairan berubah menjadi keruh akibat dari partikel-partikel yang terbawa oleh pasang surut akan berakibat terhadap tingkat kecerahanperairan dan ketika tingkat perairan memiliki kekeruhan yang tinggi maka akan membuat

nilai kelimpahan plankton menjadi rendah karena proses fotosintesis akan terganggu. Agus (2008) mengatakan bahwa pasang surut berhubungan erat dengan tingkat kecerahan, dimana pasang surut membawa partikel-partikel kedaratan sehingga pada umumnya semakin kearah darat maka tingkat kecerahan semakin berkurang.



## BAB V

### PENUTUP

#### 5.1 Kesimpulan

Dari hasil penelitian yang dilakukan dikawasan Rehabilitasi Mangrove Desa Pakamban Laok, Kecamatan Pragaan, Kabupaten Sumenep Madura dapat disimpulkan bahwa :

1. Pada kawasan rehabilitasi mangrove ditemukan dua spesies kepiting biola yaitu *Uca rosea* dan *Uca forcipata*. Nilai indeks keanekaragaman jenis ( $H'$ ) diperoleh hasil rata-rata 0.657. Dari hasil perhitungan indeks keanekaragaman jenis menunjukkan hasil  $H' < 1,5$  dimana dari hasil tersebut menunjukkan bahwa tingkat keanekaragaman jenis kepiting biola tergolong rendah.
2. Adapun faktor fisika kima lingkungan yang meliputi salinitas, suhu, pH dan substrat yang paling berpengaruh terhadap kepiting biola adalah suhu. Setelah dilakukan uji korelasi menggunakan SPSS suhu menunjukkan nilai  $-1.000$  dimana nilai tersebut  $< 0.05$  yang berarti sangat berpengaruh terhadap keseragaman jenis Kepiting biola
3. Adapun kerapatan mangrove dikawasan rehabilitasi Desa Pakamban Laok Kecamatan Pragaan Kabupaten Sumenep Madura adalah pada stasiun 1 (jarang) diperoleh hasil  $0.265 /m^2$ , pada stasiun 2 (sedang) diperoleh hasil  $0.310 /m^2$  dan pada stasiun 3 (padat) diperoleh hasil  $0.375 /m^2$ . Setelah dilakukan analisa ANOVA diperoleh hasil 0.005 yang berarti  $< 0.05$ , dimana dari hasil tersebut dapat disimpulkan bahwa kerapatan mangrove yang berbeda sangat berpengaruh terhadap jumlah kepiting biola yang ada dikawasan rehabilitasi mangrove Desa Pakamban Laok.

## 5.2 Saran

1. Mengurangi alih fungsi lahan dan meningkat program rehabilitasi serta memberi pengarahan kepada masyarakat akan penting ekosistem pesisir, selain itu juga perlu meningkatkan monitoring di kawasan rehabilitasi dan meningkatkan pengawasan dikawasan pesisir khususnya kawasan mangrove.
2. Perlu diadakan penelitian lanjutan tentang tema keanekaragaman jenis biota pesisir, dan memasukkan data pasang surut sebagai data pendukung selain data suhu, salinits, pH dan substrat.



## DAFTAR PUSTAKA

- Admin, 2008. *Fungsi dan Peran Mangrove*. [http // www.goblue.or.id/kategori/berita](http://www.goblue.or.id/kategori/berita). diakses tanggal 10 Desember 2009
- Afriyanto, 1992. *Pemeliharaan Kepiting*. Penerbit Kenisius. Yogyakarta.
- Arif. R., 2008. *Studi Vegetasi dan Zonasi Mangrove di Pantai Rejoso Desa Jarangan Kecamatan Rejoso Kabupaten Pasuruan. Propinsi Jawa Timur*.
- Bahri, Syamsul. 2009. *Komposisi dan Poa Zonasi Vegetasi Hutan Mangrove*. Skripsi. Universitas Negeri Gorontalo.
- Bengen, D. G. 2002. *Pengenalan dan pengelolaan Ekosistem Mangrove. Pusat kajian Sumberdaya Pesisir & Laut*. IPB. Bogor.
- Dahuri, R. 2003. *Keanekaragaman Hayati Laut*. Jakarta: Gramedia Pustaka Utama.
- Eddy, S. 2008. Eksistensi kepiting di Ekosistem Mangrove. <http://www.waiz.com>. diakses tanggal 10 juni 2010.
- Effendi 2004. Pengantar Aquakultur. Jakarta. Penebar Swadaya.
- Efriyeldy. 1999. Sebaran Spasial Karakteristik Sedimen dan Kualitas Air di Muara Sungai Tengah Bengkalis Kaitannya dengan KJA (Keramba Jaring Apung). *Jurnal Nature Indonesia*. II.2:14.
- Encyclopedia, 2008. The columbis Encyclopedia. Sixth Edition.
- Ewusie, Y. 1990. Pengantar Ekologi Tropika. ITB. Bandung.
- Google, 2014. <https://assalam02.wordpress.com/materi/kelas-x-2/kingdom-animalia/arthropoda/>. Diakses tanggal 1 Mei 2014
- , 2014. <http://fiqhiardiansyah.blogspot.com/2013/04/teksturtanah.html?m=1>
- , 2014. <http://www.fiddlercrab.info/uca-photos.html/06>. Diakses tanggal 26 November 2014
- Hasan, M. I. 2002. Pokok – pokok Materi, Metode Penelitian dan Aplikasinya. Ghalia. Indonesia. Jakarta.
- HILL B. J. 1975. Abundance, breeding and growth of the crab *Scylla serrata* in two South African estuaries. *Marine Biology* 32: 119–126.
- Hogarth, P.J. 1999. *The Biology of Mangrove*. Oxford University Press. Inc. New York.77-115.

- Irwanto. 2006. *Ekologi dan Biologi Tropika*. Jakarta: Yayasan Obor Indonesia.
- Joyner, E. D. 2009. Atlantic Marsh. Fiddler Crab (*Uca Pugnax*)
- Kasemat, 2008. Keunikan Binatang-binatang Mangrove. UNZIP. Jepara. Jawa Tengah.
- Koagouw, J. F. 2000. Telaah Awal Kandungan Pigmen karotenoid pada Kepiting Biola (*Uca Vocans*) Jantan. UNSTRAT. Sulawesi Utara.
- Kordi, K.M.G.H. 2000. Budidaya Pepiting dan ikan Bandeng di tambak Melalui Sistem Pulikultur. Dahara Prize. Semarang
- Kristensen, E. 2007. Mangrove Crabs as Ecosystem Engineers with Emphasis on Sediment Processes. JOSR. 59. 30-43.
- Mars, 2009. Fiddler Crab Multiply.
- Michael, 1995. *Metode Ekologi Untuk Penyelidikan Ladang dan Laboratorium*. Penerbit UI, Jakarta.
- Murniati DC. 2010. Keanekaragaman *Uca* sp dari segara-anakan, Cilacap, Jawa Tengah sebagai pemakan deposit. Fauna Indonesia 9(1), 19-23
- Nontji, A. 1987. *Laut Nusantara*. P.T. Djambatan. Jakarta. Hal 189-198.
- Nyabakken, J. W. 1992. *Biologi Laut : Suatu Pendekatan Ekologi*. PT. Gramedia. Jakarta.
- Odum, E. P. 1993. *Dasar-dasar Ekologi*. Terjemahan Tjahjono samingan. Yogyakarta. GAJahmada University Press.
- Prajitno, 2007. *Diklat Kuliah Biologi Laut*. Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan. Universitas Brawijaya. Malang.
- Romimohtarto, K. dan S. Juana. 2005. *Biologi Laut. Ilmu Pengetahuan Tentang Biologi Laut*. Djambatan. Jakarta.
- Sitorus, Darmawan. 2008. *Keanekaragaman dan Distribusi Paleocypoda serta Kaitannya dengan Faktor Fisik-Kimia di Perairan Pantai Labu Kabupaten Deli Serdang*.
- Taqwa A. 2010. Analisis Produktifitas Primer Plankton dan Struktur Komunitas Fauna Makrobenthos berdasarkan Kerapatan Mangrove di Kawasan Konservasi Mangrove dan Bekantan Kota Tarakan, Kalimantan Timun. Tesis Pasca Sarja, Universitas Diponegoro, Semarang.
- Vinton, C. 2009. *Uca Minac*.  
[http://animaldiversity.ummz.umich.edu/site/account/information/uca\\_minac](http://animaldiversity.ummz.umich.edu/site/account/information/uca_minac). Diakses tanggal 10 juni 2009.

Wenner, E. 2009. Fiddler Crabs. <http://www.dnr.ac.gov/fiddlercrab.pdf>. diakses tanggal 5 November 2009.

Wulandari, 2013. Morfologi kepiting biola di desa Tungkal I Tanjung Jabung Barat. Jambi.

Zipcodezoo, 2014. Klasifikasi kepiting biola. Diakses pada tanggal 24 juli 2014

Zeli, J. J.Crane, T.Koga. D. 2006. Peristiwa Biologi. <http://www.current.biology.com>. diakses tanggal 5 November 2009.

