



UNIVERSITAS INDONESIA

**STRUKTUR KOMUNITAS GASTROPODA DAN STUDI
POPULASI *Cerithidea obtusa* (Lamarck 1822) DI HUTAN
MANGROVE PANGKAL BABU, KABUPATEN TANJUNG
JABUNG BARAT, JAMBI**

TESIS

RUSNANINGSIH

1006786442

**FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM
PROGRAM PASCASARJANA
PROGRAM STUDI BIOLOGI
DEPOK
JULI 2012**



UNIVERSITAS INDONESIA

**STRUKTUR KOMUNITAS GASTROPODA DAN STUDI
POPULASI *Cerithidea obtusa* (Lamarck 1822) DI HUTAN
MANGROVE PANGKAL BABU, KABUPATEN TANJUNG
JABUNG BARAT, JAMBI**

TESIS

**Diajukan sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar
Magister Sains**

RUSNANINGSIH

1006786442

**FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM
PROGRAM PASCASARJANA
PROGRAM STUDI BIOLOGI
DEPOK
JULI 2012**

HALAMAN PERNYATAAN ORISINALITAS

**Tesis ini adalah hasil karya saya sendiri,
dan semua sumber baik yang dikutip maupun dirujuk
telah saya nyatakan dengan benar**

Nama : RUSNANINGSIH

NPM : 1006786442

Tanda Tangan : 

Tanggal : 28 Juni 2012



JUDUL : STRUKTUR KOMUNITAS GASTROPODA DAN STUDI
POPULASI *Cerithidea obtusa* (Lamarck 1822) DI HUTAN
MANGROVE PANGKAL BABU, KABUPATEN TANJUNG
JABUNG BARAT, JAMBI.

Nama : RUSNANINGSIH

NPM : 1006786442

Menyetujui:

1. Komisi Pembimbing


Dr. rer. nat. Mufti Petala Patria, M.Sc

Pembimbing

2, Penguji


Drs. Erwin Nurdin, M.Si

Penguji I


Drs. Wisnu Wardhana, M.Si

Penguji II

**3. Ketua Program Studi Biologi
Program Pascasarjana FMIPA UI**


Dr. Luthfiralda Sjahfirdi, M.Biomed.

**4. Ketua Program Pascasarjana
FMIPA - Universitas Indonesia**


Dr. Adi Basukriadi, M.Sc.

Tanggal Lulus: 5 juli 2012

HALAMAN PENGESAHAN

Tesis ini diajukan oleh:

Nama : Rusnaningsih
NPM : 100673291286442
Program Studi : Biologi Konservasi
Judul Tesis : Struktur Komunitas Gastropoda Dan Studi Populasi
Cerithidea obtusa (Lamarck 1822) Di Hutan Mangrove
Pangkal Babu, Kabupaten Tanjung Jabung Barat, Jambi.

Telah berhasil saya pertahankan di hadapan Dewan Penguji dan diterima sebagai bagian persyaratan yang diperlukan untuk memperoleh gelar Magister Sains pada Program Studi Biologi, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Indonesia.

DEWAN PENGUJI

Pembimbing : Dr.rer.nat. Mufti Petala Patria, M.Sc (.....) 

Penguji I : Drs. Erwin Nurdin, M.Si (.....) 

Penguji II : Drs. Wisnu Wardhana, M.Si (.....) 

Ditetapkan di : Depok

Tanggal : 5 juli 2012

**HALAMAN PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI TUGAS
AKHIR UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIS**

Sebagai sivitas akademika Universitas Indonesia, saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : RUSNANINGSIH
NPM : 1006786442
Program Studi : Biologi
Departemen : Biologi
Fakultas : Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam
Jenis Karya : Tesis

Demi pengembangan ilmu pengetahuan, menyetujui untuk memberikan kepada Universitas Indonesia **Hak Bebas Royalti Noneksklusif (*Non-exclusive Royalty Free Right*)** atas karya ilmiah saya yang berjudul:

Struktur Komunitas Gastropoda Dan Studi Populasi *Cerithidea obtusa* (Lamarck 1822) Di Hutan Mangrove Pangkal Babu, Kabupaten Tanjung Jabung Barat, Jambi

Beserta perangkatnya yang ada jika diperlukan. Dengan Hak Bebas Royalti Noneksklusif ini Universitas Indonesia berhak menyimpan, mengalihmedia/format-kan, mengolah dalam bentuk pangkalan data (database), merawat dan memublikasikan tugas akhir saya selama tetap mencantumkan nama saya sebagai penulis/pencipta dan sebagai pemilik Hak Cipta.

Demikianlah pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya.

Dibuat di : Depok
Pada tanggal : 28 Juni 2012
Yang Menyatakan



(Rusnaningsih)

KATA PENGANTAR

Puji syukur penulis panjatkan kehadiran Allah SWT karena rahmat dan hidayahNya penulis dapat menyusun dan menyelesaikan tesis ini. Tesis yang berjudul “Struktur Komunitas Gastropoda Dan Studi Populasi *Cerithidea obtusa* (Lamarck 1822) Di Hutan Mangrove Pangkal Babu, Kabupaten Tanjung Jabung Barat, Jambi”. ditulis untuk memenuhi syarat dalam meraih gelar Magister Sains di FMIPA, Program Studi Biologi, Program Pascasarjana, FMIPA, Universitas Indonesia, Depok.

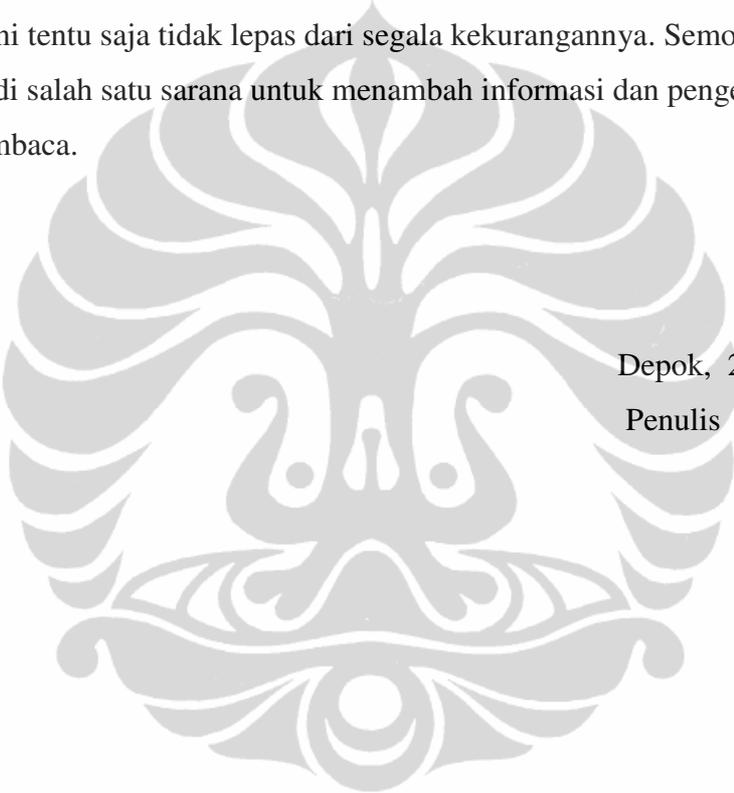
Terima kasih yang tidak terhingga penulis ucapkan kepada berbagai pihak yang telah membantu terselesaikannya tesis ini:

1. Dr. rer.nat. Mufti Petala Patria, M.Sc yang telah bersedia meluangkan waktu, tenaga, ilmu serta dukungannya dalam penyelesaian tesis ini.
2. Drs. Erwin Nurdin, M.Si. dan Drs. Wisnu Wardhana, M.Si. selaku penguji atas berbagai kritik dan sarannya.
3. Dr. Luthfiralda S., M. Biomed dan Dr. Nisyawati selaku Ketua dan Sekretaris Program Studi Pascasarjana Biologi FMIPA UI serta seluruh staf pengajar di Program Studi Pascasarjana Biologi, kekhususan Biologi Konservasi.
4. Mbak Evi Setiawati, yang telah memberikan bantuan dan kemudahan dalam menjalankan studi..
5. Ir. Slamet Aprijanto sekeluarga yang telah memberikan dukungan moril dan materiil sehingga penulis dapat menyelesaikan tesis ini.
6. Bapak Ahmadi dan Bapak Sulaiman yang telah membantu dan mendampingi penulis selama melakukan penelitian di lapangan.
7. Orang tua dan saudara-saudaraku yang selalu mendoakan dan memberikan motivasi dan Anakku Rosa Desinta serta suamiku Effi Rubiyanto yang dengan penuh kesabaran, keikhlasan dan kasih sayang selalu mendoakan, memberi motivasi dan semangat dalam menyelesaikan tesis ini.
8. Sahabat-sahabat yang dengan setia mendampingi, mengajari, meluangkan waktu dan memberikan arahan, bantuan serta motivasi dalam

penyelesaian tesis ini; Winda Dwi Kartika, Afiatri Putrika, Ike N.Naya Silana, Rusmawati, rekan-rekan dari Jambi dan semua yang mungkin tidak dapat disebutkan satu persatu.

9. Keluarga A.P. Wulandari yang telah memberikan bantuan, semangat dan motivasi kepada penulis dalam menyelesaikan tesis ini
10. Bapak Kepala SMP N 2 dan rekan-rekan guru serta staf TU yang telah memberikan bantuan, doa dan semangat pada penulis dalam menyelesaikan tesis ini.

Tesis ini tentu saja tidak lepas dari segala kekurangannya. Semoga tulisan ini bisa menjadi salah satu sarana untuk menambah informasi dan pengetahuan bagi yang membaca.



Depok, 2012
Penulis

DAFTAR ISI

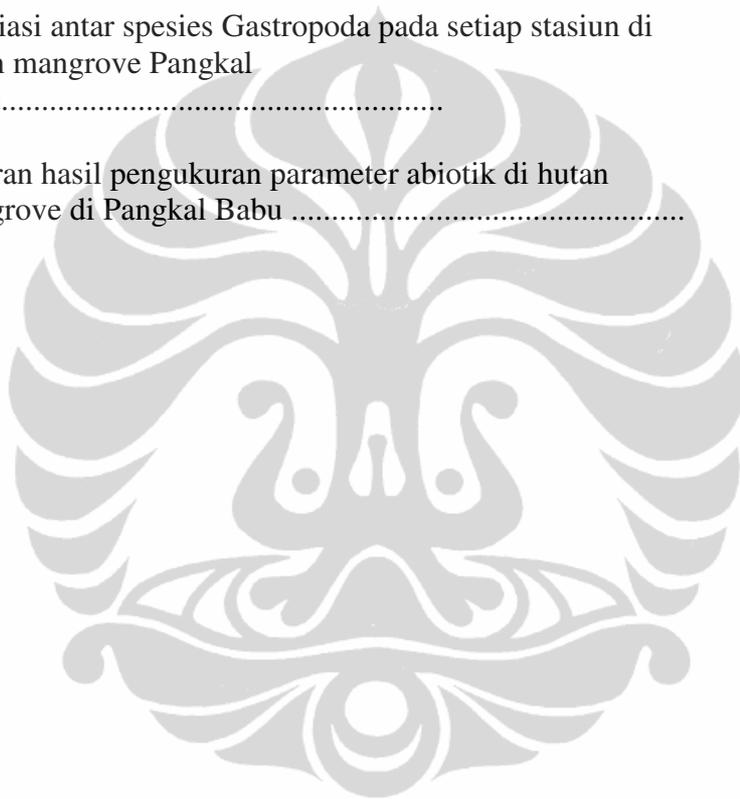
HALAMAN JUDUL	i
HALAMAN PENGESAHAN.....	v
LEMBAR PERSETUJUAN PUBLIKASI KARYA ILMIAH.....	vi
KATA PENGANTAR.....	vii
DAFTAR ISI.....	ix
DAFTAR GAMBAR.....	x
DAFTAR TABEL.....	xi
DAFTAR LAMPIRAN.....	xii
RINGKASAN (SUMMARY).....	xiii
PENGANTAR PARIPURNA.....	1
MAKALAH I : STRUKTUR KOMUNITAS GASTROPODA DI HUTAN MANGROVE PANGKAL BABU KABUPATEN TANJUNG JABUNG BARAT, JAMBI	
Abstract	4
Pendahuluan	4
Bahan dan Cara Kerja.....	6
Hasil dan Pembahasan.....	12
Kesimpulan.....	24
Saran.....	24
Daftar Acuan.....	25
MAKALAH II: STUDI POPULASI <i>Cerithidea obtusa</i> (Lamarck 1822) DI HUTAN MANGROVE PANGKAL BABU KABUPATEN TANJUNG JABUNG BARAT, JAMBI	
Abstract.....	36
Pendahuluan	36
Bahan dan Cara Kerja.....	39
Hasil dan Pembahasan.....	42
Kesimpulan	47
Saran.....	48
Daftar Acuan.....	48
DISKUSI PARIPURNA.....	58
RANGKUMAN KESIMPULAN DAN SARAN	63
DAFTAR ACUAN	64

DAFTAR GAMBAR

Gambar	Halaman
1.1. Peta lokasi penelitian	6
1.2. Denah lokasi penelitian	7
1.3. Diagram batang kepadatan Gastropoda dari tiap Stasiun di hutan mangrove Pangkal Babu	16
1.4. Diagram batang Indeks Keanekaragaman spesies Gastropoda dari tiap Stasiun di hutan mangrove Pangkal Babu	19
1.5. Dendogram indeks kesamaan Gastropoda antar stasiun di hutan mangrove Pangkal Babu	20
2.1. <i>Cerithidea obtusa</i>	37
2.2.. Distribusi <i>Cerithidea obtusa</i> (Sumber Carpenter & Neim1998) .	38
2.3. Peta lokasi penelitian	39
2.4. Denah lokasi penelitian	40
2.5.. Diagram batang kepadatan <i>Cerithidea obtusa</i> dari tiap stasiun di hutan mangrove Pangkal Babu	43
2.6. Diagram batang indeks dispersi <i>Cerithidea obtusa</i> dari tiap stasiun di hutan mangrove Pangkal Babu	44
2.7. Grafik hubungan antara panjang dan berat <i>Cerithidea obtusa</i>	46

DAFTAR TABEL

Tabel		Halaman
1.1..	Komposisi spesies Gastropoda di hutan mangrove Pangkal Babu	14
1.2..	Kepadatan Gastropoda dan beberapa indeks ekologis di hutan mangrove Pangkal Babu	15
1.3.	Asosiasi antar spesies Gastropoda pada setiap stasiun di hutan mangrove Pangkal Babu.....	21
1.4.	Kisaran hasil pengukuran parameter abiotik di hutan mangrove di Pangkal Babu	23



DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran	Halaman
1.1. Spesies-spesies Gastropoda yang ditemukan di hutan mangrove Pangkal Babu.....	28
1.2. Komposisi spesies dan kepadatan Gastropoda pada Stasiun 1 di hutan mangrove Pangkal Babu.....	30
1.3. Komposisi spesies dan kepadatan Gastropoda pada Stasiun 2 di hutan mangrove Pangkal Babu.....	31
1.4. Komposisi spesies dan kepadatan Gastropoda pada Stasiun 3 di hutan mangrove Pangkal Babu.....	32
1.5. Kepadatan, Frekuensi Kehadiran dan Indeks Dominansi Gastropoda pada setiap stasiun di hutan mangrove Pangkal Babu.....	33
1.6. Hasil analisis korelasi Spearman antara kepadatan Gastropoda dengan parameter abiotik.....	34
1.7. Hasil pengukuran parameter abiotik di hutan mangrove Pangkal Babu	35
2.1. Data hasil pengukuran panjang dan berat <i>C. obtusa</i> di hutan mangrove Pangkal Babu.	51
2.2. Data hasil pengukuran panjang dan biomassa <i>C. obtusa</i> pada Stasiun 1 di hutan mangrove Pangkal Babu.	53
2.3. Data hasil pengukuran panjang dan biomassa <i>C. obtusa</i> pada Stasiun 2 di hutan mangrove Pangkal Babu	54
2.4. Data hasil pengukura panjang dan biomassa <i>C. obtusa</i> pada Stasiun 3 di hutan mangrove Pangkal Babu.	55
2.5. Hasil uji korelasi Spearman antara panjang cangkang dengan biomassa <i>C. obtusa</i>	56
2.6. Data kepadatan dan Indeks Dipersi Morisita <i>C. obtusa</i>	57

Name : Rusnaningsih

Date : 5 July 2012

Title : The structure of Gastropods community and population study of *Cerithidea obtusa* (Lamarck 1822) in Mangrove forest Pangkal Babu, The District of Tanjung Jabung Barat, Jambi.

Thesis Supervisor : Dr. rer. nat. Mufti Petala Patria, M.Sc.

SUMMARY

The mangrove forest gives big contribution to organic detritus that very important as source of energy for biota which lives in territorial waters surroundings (Vermeij 1973; Suwondo et al. 2005; Penha-Lopez et al. 2009). The nutrient cycle in the mangrove ecosystem very influenced by physical and biological factors which controlling dismissal and entering of organic and inorganic substance. The biological process in nutrient cycle is one of them is done by Gastropods. The Gastropods mangrove role in food chain and accelerate decomposition process in around the mangroves. It also produces the nutrients that is needed by plants and biota in around mangrove (Suwondo et al. 2005; Penha-Lopez et al. 2009).

Gastropods mangrove also has economic values. Some of them can be used by as food containing protein, such as *Terebralia polustris*, *Cerithidea obtusa*, and *Telescopium telescopium* (Pramudji 2001; Setyadi et al. 2002).

The link of damage of mangrove with biodiversity degradation has known (Budiman 1991). Eventhough the mangrove is conservation area of Pangkal Babu. The link does not know surely. Meanwhile, understanding of society to Gastropods function in biology light, ecology, and Gastropoda variety still very less. That matter because of lack information about Gastropods benefit and role in nature as a result, happened over exploitation regardless of continuity Gastropods existence.

The purpose of this research is to determine the differences of variety, density, and distribution of Gastropods. In addition, the study aims to determine density, distribution and growing pattern of *Cerithidea obtusa* in mangrove forests Pangkal Babu, Kuala Tungkal.

The research was conducted from January until February 2012. The location was divided in three stations with using purposive random sampling method. In every station is made three line transects with distance between transects 20 m. Every transects consist of five plots size 1 m x 1 m and distance between plots are 10 meters.

In this research got 1950 Gastropods from 15 species, 11 genera, 6 families. Two species have high attendance, they are *Cerithidea obtusa* and *Cassidula aurisjudae* each 93.33% respectively. The average density of Gastropoda around 28 ind/m² -- 58,1 ind/ m², the species variety around 1,5 -- 1,9, the evenness distribution of species around 0,553 -- 0,684 and the distribution of species around 2,4 -- 3,9 respectively. The abiotic parameter measuring result is gotten temperature around 19°C -- 34°C. The value of substrate salinity was varied between 20‰ -- 26‰. The type of basic substract in station 1, 2, and 3 in mangrove forests Pangkal Babu is mud and acid degrees (pH) between 5 -- 7. The result of Spearman correlation test indicates there is no correlation between Gastropoda density with abiotic parameter.

The average of density population ranges between 3,87--7,80 ind/m². The highest of average density population was founded in station 3, which is located in the back of the mangrove forest. It is dominated by plants of *Avicennia* sp. and *Rhizophora* sp. The *C. obtusa* has cluster spreading pattern. *C. obtusa* has size; the length is between 1,8 -- 4,4 cm, the weight is between 0,38 -- 1,8 grams, and biomass ranges from 0,38 -- 1,8 grams. Spearman correlation test results indicated there is no correlation between the density of *C. obtusa* and abiotic parameters environment.

xiv + 67 pp.:13 appendix: 11 plates: 4 tabels

Bibl.: 24 (1979-2009)

PENGANTAR PARIPURNA

Hutan mangrove merupakan salah satu ekosistem alamiah yang unik dan mempunyai nilai ekologis dan ekonomis yang tinggi. Ekosistem hutan mangrove merupakan salah satu kawasan dengan produktifitas tinggi karena adanya proses dekomposisi serasah sehingga terbentuk detritus. Hutan mangrove memberikan kontribusi besar terhadap detritus organik yang sangat penting sebagai sumber energi bagi biota yang hidup di perairan sekitarnya (Vermeij 1973; Suwondo dkk. 2005; Penha-Lopez dkk. 2009).

Ekosistem hutan mangrove merupakan daerah peralihan antara laut dan darat, memiliki lingkungan yang ekstrim, yaitu dipengaruhi oleh pasang surut air laut, suhu dan salinitas yang selalu berubah-ubah (Tee 1982; Aaron dkk. 1999). Adanya perubahan yang ekstrim faktor-faktor fisik tersebut, maka hanya beberapa spesies dengan jumlah individu yang sangat terbatas, baik tumbuhan maupun hewan yang mampu bertahan di hutan mangrove. Salah satu fauna yang mampu beradaptasi dan bertahan hidup di lingkungan yang ekstrim tersebut adalah Gastropoda (Kartawinata dkk. 1979).

Secara ekologis Gastropoda memiliki peranan yang penting berkaitan dengan rantai makanan di kawasan mangrove yaitu sebagai karnivor, herbivor dan detritivor (Reid dkk. 2008; Penha-Lopes dkk. 2009). Umumnya Gastropoda adalah pemakan detritus, dan juga berperan dalam merobek dan memperkecil serasah yang baru jatuh. Hal ini sangat penting untuk mempercepat proses dekomposisi serasah yang dilakukan oleh mikroorganisme (Vermeij 1973; Sasekumar & Cong 1998; Pramudji 2001).

Siklus unsur hara di ekosistem mangrove sangat dipengaruhi oleh faktor fisik dan biologi yang mengendalikan pemasukan dan pengeluaran bahan organik dan anorganik. Proses biologi dalam siklus unsur hara salah satunya dilakukan oleh Gastropoda. Apabila Gastropoda tidak ada, siklus biologi di mangrove tidak seimbang, karena Gastropoda mangrove berperan dalam rantai makan dan mempercepat proses dekomposisi di sekitar mangrove. Selain itu juga menghasilkan unsur hara yang diperlukan oleh tumbuhan dan biota yang ada di sekitar mangrove (Suwondo dkk. 2005; Penha-Lopez dkk. 2009).

Gastropoda mangrove juga memiliki nilai ekonomis. Beberapa di antaranya dapat dimanfaatkan sebagai makanan yang mengandung protein, seperti *Terebralia palustris*, *Cerithidea obtusa* dan *Telescopium telescopium* (Pramudji 2001; Setyadi dkk. 2002).

Kabupaten Tanjung Jabung Barat merupakan salah satu kabupaten yang terdapat di provinsi Jambi. Kabupaten Tanjung Jabung Barat, khususnya wilayah Kuala Tungkal memiliki kawasan hutan mangrove yang cukup luas dan kondisi ekologis yang cukup baik. Wilayah ini ditetapkan sebagai salah satu Kawasan Konservasi Laut Daerah (KKLD) dengan luas area 1.558,3 Ha dan Kawasan Suaka Perikanan (KSP) seluas 120 Ha yang meliputi tiga wilayah (kawasan) pantai yaitu kawasan konservasi kerang darah, kawasan Pangkal Babu dan kawasan Sungai Dualap (DKP 2007).

Pangkal Babu merupakan salah satu daerah yang berada di kecamatan Tungkal Ilir, kabupaten Tanjung Jabung Barat. Sebagian penduduknya bermata pencarian sebagai nelayan, karena letaknya yang berada di daerah pesisir. Kabupaten Tanjung Jabung Barat secara geografis terletak antara $0^{\circ}53'$ - $01^{\circ}41'$ LS dan $103^{\circ}23'$ - $104^{\circ}21'$ BT memiliki luas $5.009,82 \text{ km}^2$ dengan topografi berupa daratan, sedangkan luas laut 12 mil dari tepi pantai adalah $141,75 \text{ km}^2$.

Hutan mangrove Pangkal Babu sebelumnya merupakan kawasan hutan mangrove alami. Akan tetapi karena aktivitas penebangan untuk bahan baku arang dan konstruksi bangunan yang dilakukan oleh masyarakat dan juga karena adanya konversi lahan menjadi lahan tambak dan pertanian sehingga terjadi degradasi (komunikasi pribadi dengan masyarakat di Pangkal Babu 2012). Mengingat pentingnya hutan mangrove, sejak tahun 2003 berdasarkan Surat Keputusan Menteri Kehutanan Nomor : 14/Kpts-II/2003 tanggal 7 Januari 2003 kawasan hutan mangrove Pangkal Babu ditetapkan menjadi kawasan konservasi. Setelah dikeluarkannya ketetapan tersebut hutan mangrove kemudian direboisasi.

Hubungan kerusakan mangrove dengan penurunan biodiversitas telah lama diketahui (Budiman 1991). Walaupun demikian, untuk mangrove di Kawasan Konservasi Pangkal Babu, hubungan tersebut belum banyak diketahui secara pasti. Sementara itu, pemahaman masyarakat terhadap fungsi Gastropoda dipandang dari sudut ekologi dan keragaman Gastropoda masih sangat kurang.

Hal itu disebabkan karena kurang informasi terhadap pentingnya Gastropoda dan perannya di alam. Akibatnya, terjadi eksploitasi yang berlebihan tanpa memperhatikan keberlangsungan eksistensi Gastropoda. Hal tersebut menguatkan bahwa studi tentang kepadatan, distribusi, dan peranan Gastropoda di hutan mangrove Pangkal Babu sangat perlu dilakukan.

Berdasarkan pengamatan dan komunikasi pribadi dengan masyarakat sekitar hutan mangrove Pangkal Babu, beberapa spesies dari Gastropoda dimanfaatkan sebagai sumber makanan, contohnya adalah *Cerithidea obtusa* dan *Telescopium telescopium*. Selain itu, *Cerithidea obtusa* juga merupakan komoditas yang diekspor ke Malaysia dan Singapura. Sedangkan di Thailand, selain dari kedua spesies tersebut ada beberapa Gastropoda mangrove yang dimanfaatkan sebagai sumber makanan seperti *Cerithidea quadrata*, *Terebralia palustris* dan *Ellobium aurismidae* (Sri-aroon 2004).

Bertitik tolak pada kondisi tersebut dan potensi hutan mangrove, maka perlu dilakukan kajian terhadap keberadaan Gastropoda pada hutan mangrove Pangkal Babu, Kabupaten Tanjung Jabung Barat, Jambi. Adapun penelitian ini akan dibagi menjadi dua makalah, yaitu:

1. Struktur komunitas Gastropoda di hutan mangrove Pangkal Babu, Kabupaten Tanjung Jabung Barat, Jambi . Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui keanekaragaman, kepadatan, dan distribusi Gastropoda di hutan mangrove Pangkal Babu.
2. Studi populasi *Cerithidea obtusa* di hutan mangrove Pangkal Babu, Kabupaten Tanjung Jabung Barat, Jambi. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui kepadatan, distribusi dan pola pertumbuhan *Cerithidea obtusa* di hutan mangrove Pangkal Babu.

Hasil penelitian diharapkan dapat memberikan informasi mengenai ekologi Gastropoda di hutan mangrove Pangkal Babu, Kabupaten Tanjung Jabung Barat, Jambi. Informasi tersebut dapat digunakan untuk kepentingan konservasi Gastropoda dan hutan mangrove yang memiliki peranan yang sangat penting agar keseimbangan dalam ekosistem tersebut tetap terjaga.

Makalah 1
STRUKTUR KOMUNITAS GASTROPODA DI HUTAN MANGROVE
PANGKAL BABU, KABUPATEN TANJUNG JABUNG BARAT,
JAMBI

Rusnaningsih

Program Studi Pascasarjana Biologi

Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Indonesia.

Email: rusnaningsih60@yahoo.com

ABSTRACT

The research of the Gastropoda community structure in Pangkal Babu Mangrove forest was conducted on January until February 2012. The researcher used Purposive Random Sampling Method. There are 1950 Gastropods in mangrove forest of Pangkal Babu which consist of 15 species, 11 genera, and six families. From the 15 species, there are two types of the species which have a high frequency of subsistence. They are *Cerithidea obtusa* and *Cassidula aurisjudae*, that is 93.33% for each. The range of Gastropoda relative density is between 28 ind/m²-58.1 ind/m², species diversity ranges from 1.5 to 1.9, evenness of species is between 0.553 to 0.684 and the distribution of species ranges from 2.4 to 3.9. In measuring of abiotic parameter, the temperature showed 29°C--34°C. Substrate salinity values at the research site varies between 20 ‰ -- 26 ‰. Substrate type heavy foundation at Station 1, 2, and 3 in the Pangkal Babu Mangrove forest is a kind of mud contour and the degree of acidity of the mud (pH) varies between 5-7. Spearman correlation test results indicated there is no correlation between the density of Gastropoda and abiotic parameters.

Key words: Gastropod, community, mangrove forest, Pangkal Babu

PENDAHULUAN

Hutan mangrove merupakan salah satu ekosistem pesisir tropis atau subtropis yang sangat dinamis serta mempunyai produktivitas, nilai ekonomis, dan nilai ekologis yang tinggi (Susetiono 2005; Suwondo 2005). Hutan mangrove sebagai daerah dengan produktivitas yang tinggi memberikan kontribusi besar terhadap detritus organik yang sangat penting sebagai sumber energi bagi biota yang hidup di sekitarnya (Suwondo 2006). Hutan mangrove mempunyai fungsi

fisik dan fungsi ekologi yang penting bagi kelestarian ekosistem di daerah pesisir. Secara fisik, hutan mangrove berfungsi sebagai pelindung pantai dari pengaruh gelombang laut. Secara ekologi, hutan mangrove menyediakan habitat bagi berbagai macam spesies karena fungsinya sebagai daerah asuhan (*nursery ground*), daerah pemijahan (*spawning ground*), serta tempat untuk mencari makan (*feeding ground*) bagi biota perairan yang terdapat di dalamnya. Hutan mangrove juga berperan pada ketersediaan produksi makanan dan juga sebagai tempat berlindung dari predator (Kon dkk. 2009).

Berbagai spesies hewan dan tumbuhan mulai dari protozoa hingga yang berukuran besar seperti ikan, Moluska, Krustacea, reptil, burung (avifauna), dan mamalia hidup di dalam hutan mangrove. Krustacea dan Moluska merupakan kelompok hewan yang dominan dalam ekosistem hutan mangrove (Kartawinata dkk. 1979). Kelompok hewan-hewan tersebut mempunyai peran penting dalam membangun fungsi dan struktur dari mangrove itu sendiri (Tee 1982). Kelimpahan dan biomassa Krustacea dan MoluskM yang tinggi dalam hutan mangrove menyebabkan energi yang terkandung pada kedua taksa tersebut mempunyai peran yang sangat penting bagi siklus unsur hara. Gastropoda adalah salah satu kelas dari filum Moluska yang berperan penting dalam proses biologi dalam siklus unsur hara. Gastropoda mangrove berperan dalam rantai makan dan mempercepat proses dekomposisi di sekitar mangrove. Selain itu, organisme tersebut menghasilkan unsur hara yang diperlukan oleh tumbuhan dan sebagai mangsa dari biota yang ada di sekitar mangrove (Suwondo dkk. 2005; Penha-Lopez dkk. 2009).

Gastropoda berperan sebagai dekomposer di ekosistem mangrove karena terlibat dalam proses dekomposisi serasah dan mineralisasi materi organik (Pramudji 2001; Reid dkk. 2008; Penha-Lopes dkk. 2009). Kehadiran Gastropoda sangat ditentukan oleh adanya struktur vegetasi mangrove yang ada di daerah pesisir. Berdasarkan hasil penelitian di beberapa daerah, jumlah spesies yang telah ditemukan bervariasi, diantaranya adalah 20 spesies Gastropoda di Delta Mahakam (Heryanto 2008), 44 spesies di Jailolo, Halmahera (Budiman & Dwiono 1987), 59 spesies di Wailele, Seram (Budiman 1984), dan 30 spesies di Way Sekampung, Lampung (Budiman dkk. 1977). Kelimpahan dan distribusi

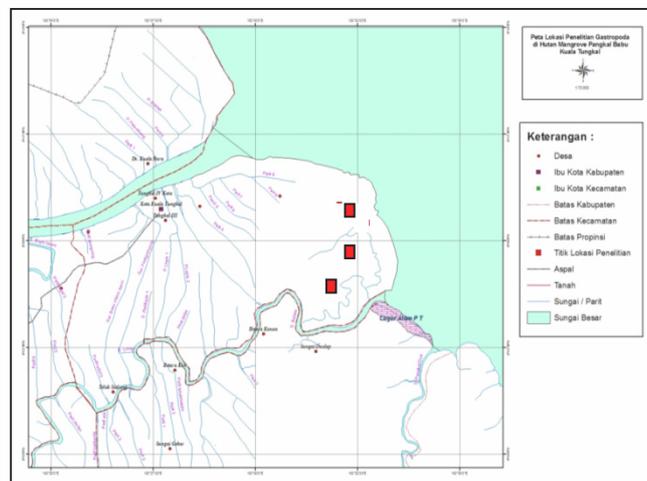
Gastropoda dipengaruhi oleh faktor lingkungan setempat, ketersediaan makanan, pemangsaan dan kompetisi. Tekanan dan perubahan lingkungan dapat memengaruhi jumlah spesies dan perbedaan pada struktur komunitas Gastropoda (Tee 1982).

Hutan mangrove di Kabupaten Tanjung Jabung Barat mempunyai luas hampir 25% dari seluruh luas pantai Kuala Tungkal (DKP 2007). Berdasarkan hasil komunikasi pribadi dengan masyarakat di sekitar lokasi penelitian diketahui bahwa kondisi hutan mangrove yang terdapat di Pangkal Babu mengalami degradasi akibat aktivitas pemanfaatan hutan mangrove. Perubahan ekosistem mangrove tersebut tentunya mempengaruhi organisme yang hidup di sana, termasuk Gastropoda. Oleh karena itu perlu dilakukan penelitian mengenai ekologi Gastropoda. Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui keanekaragaman, kepadatan, distribusi Gastropoda di hutan mangrove Pangkal Babu, Kabupaten Tanjung Jabung Barat.

BAHAN DAN CARA KERJA

Lokasi dan Waktu Penelitian

Penelitian dilakukan pada kawasan hutan mangrove Pangkal Babu, Kecamatan Tungkal Ilir, Kabupaten Tanjung Jabung Barat. Kabupaten Tanjung Jabung Barat terletak antara $0^{\circ}53' - 01^{\circ}41'$ LS dan $103^{\circ}23' - 104^{\circ}21'$ BT (Gambar 1.1). Lokasi dibagi menjadi 3 stasiun. Penelitian dilakukan pada bulan Januari 2012 hingga Pebruari 2012.



Gambar 1.1 Peta lokasi penelitian

Lokasi penelitian dibagi menjadi 3 stasiun, yaitu:

1. Stasiun 1

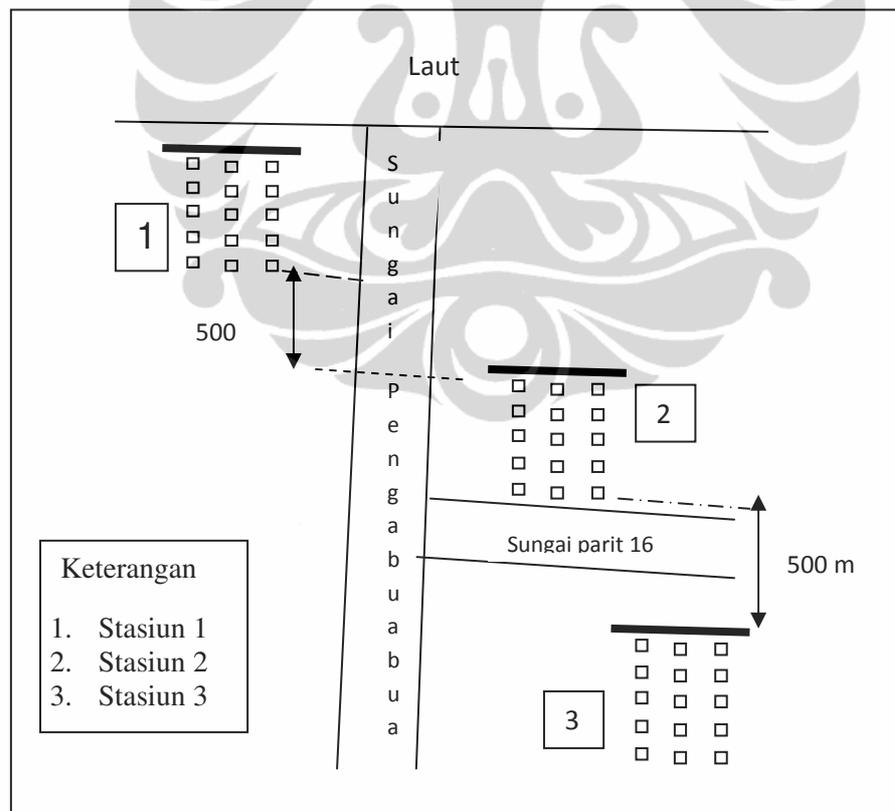
Stasiun 1 letaknya di bagian depan dari hutan mangrove. Lokasinya agak terbuka dengan vegetasi yang jarang dengan kerapatan spesies $0,09 \text{ ind/m}^2$ dan umumnya adalah *Sonneratia* sp. dan *Avicennia* sp.

2. Stasiun 2

Stasiun 2 letaknya di bagian tengah hutan mangrove dengan vegetasi yang lebih rapat dengan kerapatan spesies $0,15 \text{ ind/m}^2$ dan umumnya adalah *Rhizophora* sp. dan *Avicennia* sp.

3. Stasiun 3.

Stasiun 3 letaknya di bagian belakang dari hutan mangrove dekat perumahan penduduk. Kerapatan spesies vegetasinya adalah $0,15 \text{ ind/m}^2$ dan substrat lebih kering daripada Stasiun 2, umumnya adalah *Rhizophora* sp. (Gambar 1.2).



Gambar 1.2 Denah lokasi penelitian.

Alat dan Bahan

Alat yang dipergunakan adalah GPS, meteran, kuadran dari tali rafia, termometer, handrefraktometer, soil tester, *caliper vernier*, timbangan neraca O’Haus, oven, cawan *crus*, kamera digital merek Olympus, Lux meter, ember, dan alkohol 70%.

Cara Kerja

Lokasi penelitian dibagi menjadi 3 stasiun dengan menggunakan metode *Purposive Random Sampling*. Lokasi penelitian dibagi menjadi 3 stasiun, dengan jarak antar stasiun 500 m. Pada setiap stasiun dibuat 3 *line transect* dengan jarak antar transek 20 m. Setiap transek terdiri atas 5 plot dengan ukuran 1 m x 1 m dan jarak antar plot adalah 10 m (Gambar 1.2.). Pada setiap plot dikoleksi gastropoda yang ditemukan dan diambil substrat dan diukur suhu, salinitas dan pH substrat.

Pengambilan sampel Gastropoda dilakukan dengan cara mengambil Gastropoda yang ada di permukaan substrat atau yang melekat pada akar, batang dan daun tanaman mangrove pada petak pengamatan. Sedangkan untuk Gastropoda yang hidupnya membenamkan diri di dalam substrat lumpur dilakukan penggalian sampai kedalaman 15 cm. Sampel yang sudah didapat, kemudian dicatat jumlah dan ditandai dari setiap kuadrat sebagai data untuk menghitung kepadatan dan penyebaran populasi.

Sampel yang dikoleksi dimasukkan ke dalam kantong plastik dan diberi label. Identifikasi sampel yang diperoleh dari lapangan dilakukan dengan cara mencocokkan dengan buku kunci identifikasi mengenai Moluska (Jutting 1956). Selanjutnya sampel Gastropoda yang belum diketahui spesiesnya diawetkan dalam alkohol 70% untuk diidentifikasi. Identifikasi dilakukan di Laboratorium Zoologi LIPI Cibinong.

Data lingkungan yang di catat dan diukur langsung di lapangan adalah suhu, pH, salinitas dan intensitas cahaya.

Analisa Data

Data Gastropoda dan parameter abiotik yang diperoleh dianalisis secara kualitatif dan kuantitatif. Analisis secara kualitatif berupa deskriptif komposisi Gastropoda yang ditemukan di hutan mangrove Pangkal Babu. Analisis secara kuantitatif meliputi frekuensi kehadiran, kepadatan, indeks keanekaragaman, pemerataan, dominansi, distribusi, kadar organik substrat, dan analisis korelasi dengan rumus sebagai berikut:

1. Frekuensi Kehadiran (FK) (Indriyanto 2006)

$$FK = \frac{\text{jumlah petak dimana terdapat jenis ke-}i}{\text{jumah semua petak pada stasiun}} \times 100\%$$

2. Kepadatan

Kepadatan adalah jumlah individu per satuan luas (Krebs 1989), dengan rumus sebagai berikut:

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

Keterangan D_i = Kepadatan individu spesies ke- i

n_i = Jumlah individu spesies ke- i (individu)

A = luas petak area pengambilan (m^2)

3. Indeks Keanekaragaman (Diversity)

Keanekaragaman spesies merupakan ciri khas struktur komunitas. Rumus yang digunakan adalah rumus Shannon-Wiener (Krebs 1989)

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

Keterangan $P_i = (n_i/N) =$ Proporsi masing-masing spesies ($i = 1,2,3...$)

n_i = jumlah individu tiap spesies

N = jumlah total semua individu

S = jumlah spesies

H' = Indeks Keanekaragaman (Magurran 1988)

Kriteria hasil Indeks Keanekaragaman (H') (Pelu 1991) adalah sebagai berikut:

- $H' < 1$ = keragaman kecil
- $1,0 \leq H' \leq 1,5$ = keragaman sedang
- $1,6 \leq H' \leq 3$ = keragaman tinggi
- $H' > 3$ = keragaman sangat tinggi

4. Indeks Kemerataan

Kemerataan dapat dikatakan sebagai keseimbangan, yaitu komposisi individu tiap spesies yang terdapat dalam suatu komunitas. Rumus Indeks Kemerataan (Krebs 1989) dinyatakan sebagai berikut:

$$E = \frac{H'}{H'_{\max}} = \frac{H'}{\ln S}$$

- Di mana :
- S = jumlah keseluruhan dari spesies
 - H' = Indeks Shannon Wiener
 - H'_{\max} = keragaman maksimum ($\ln S$)

Nilai indeks kemerataan berkisar antara 0-1. Jika Indeks Kemerataan mendekati nilai 0, maka dalam ekosistem tersebut ada kecenderungan terjadi dominansi spesies yang disebabkan oleh adanya ketidakstabilan faktor-faktor lingkungan dan populasi. Bila Indeks mendekati 1, maka hal ini menunjukkan bahwa ekosistem tersebut dalam kondisi relatif stabil, yaitu jumlah individu tiap spesies sama (Zar 1977).

5. Indeks Dominansi

Untuk mengetahui ada tidaknya dominansi dari spesies tertentu, maka digunakan Indeks Dominansi Simpson (Zar 1977).

$$D = \sum_i^S \frac{(n_i)^2}{N^2}$$

- Keterangan
- n_i = jumlah individu dari spesies ke-i
 - N = jumlah keseluruhan dari individu

6. Indeks Dispersi

Untuk mengetahui sebaran spesies suatu organisme pada habitat digunakan pola sebaran Morisita (Krebs 1989), dengan rumus:

$$Id = n \left(\frac{\sum x_i^2 - \sum x}{(\sum x)^2 - \sum x} \right)$$

Keterangan:

Id = Indeks dispersi spesies

n = Jumlah unit pengambilan sampel

x_i = Jumlah individu tiap plot

x = Jumlah individu total yang diperoleh

Dengan kriteria pola penyebaran sebagai berikut:

Id < 1 maka penyebaran spesies diasumsikan Seragam

Id = 1 maka penyebaran spesies diasumsikan Acak

Id > 1 maka penyebaran spesies diasumsikan Mengelompok

7. Indeks kesamaan.

Indeks kesamaan (IS) antara 2 lokasi dihitung berdasarkan rumus dari Indeks Sorensen, yaitu:

$$IS = \frac{2C}{(a+b)} \times 100\%$$

Keterangan : a dan b = jumlah spesies yang hanya ada di lokasi A atau lokasi B

C = Jumlah spesies yang sama yang ada di kedua lokasi

Nilai Indeks kesamaan spesies berkisar antara antara 0%--100%. Nilai

Indeks kesamaan (Pelu 1991) dapat dikelompokkan menjadi:

- Nilai indeks 0%--25%, tidak sama
- Nilai indeks 26%--50%, kurang sama
- Nilai indeks 51%--75%, cukup sama
- Nilai indeks 76%--95%, hampir sama

e. Nilai indeks 96%--100%, sama

Perhitungan nilai indeks kesamaan spesies dibuat dendogram dengan menggunakan program *cluster* yang sesuai dengan Indeks Sorensen, yaitu MVSP

3.1.

8. Asosiasi

Asosiasi digunakan untuk mengetahui hubungan antar spesies dalam suatu komunitas dengan menggunakan rumus *Chi-square* (Ludwig & Reynold 1988):

$$x^2 = \frac{(ad - bc)^2 \cdot N}{(a + b)(c + d)(a + d)(b + c)}$$

Keterangan:

a = jika spesies 1 dan spesies 2 sama-sama ada

b = jika spesies 1 tidak ada, spesies 2 ada

c = jika spesies 1 ada, spesies 2 tidak ada

d = jika spesies 1 dan spesies 2 sama-sama tidak ada

Kriteria:

$x^2 > \alpha$ (0,5% = 3,84) : terjadi asosiasi

$x^2 < \alpha$ (0,5%) = 3,84) : tidak terjadi asosiasi

$ad > bc$: asosiasi positif

$ad < bc$: asosiasi negatif

9. Uji korelasi Spearman untuk mengetahui hubungan kepadatan dan parameter abiotik, dengan menggunakan software SPSS 16

HASIL DAN PEMBAHASAN

1.1. Komposisi spesies Gastropoda di Hutan Mangrove Pangkal Babu

Gastropoda yang diperoleh di hutan mangrove Pangkal Babu sebanyak 1950 individu dari 15 spesies, 11 marga dan 6 suku. Jumlah individu dan spesies yang diperoleh pada setiap stasiun bervariasi. Jumlah individu terbanyak diperoleh dari Stasiun 1 (872 individu dari 14 spesies), kemudian berturut-turut Stasiun 2 (658

individu dari 14 spesies) dan Stasiun 3 (420 individu dari 15 spesies). Hal tersebut menunjukkan bahwa hutan mangrove Pangkal Babu memiliki keanekaragaman spesies Gastropoda yang rendah jika dibandingkan dengan keanekaragaman spesies di daerah lain. Berdasarkan hasil penelitian di beberapa lokasi, jumlah spesies yang telah ditemukan bervariasi, diantaranya adalah 20 spesies Gastropoda di Delta Mahakam (Heryanto 2008), 44 spesies di Jailolo, Halmahera (Budiman & Dwiono 1987), 59 spesies di Wailele, Seram (Budiman 1984), dan 30 spesies di Way Sekampung, Lampung (Budiman dkk. 1977). Rendahnya keanekaragaman spesies dan jumlah individu Gastropoda yang diperoleh diduga karena dipengaruhi oleh ketersediaan bahan organik.

Beberapa Gastropoda terutama yang merupakan Gastropoda asli mangrove memiliki kemampuan dalam memanfaatkan bahan organik dan cara reproduksi yang dipengaruhi oleh pasang surut. Selain itu, beberapa Gastropoda memiliki kemampuan beradaptasi terhadap pasang surut dengan cara bergerak aktif naik turun mengikuti perubahan pasang surut. Selama air pasang, Gastropoda akan bergerak naik sampai ketinggian sedikit di atas air pasang, dan saat air surut Gastropoda akan turun pada bagian batang pohon dan akar atau berada di atas substrat (Budiman 1991).

Tabel 1.1 Komposisi spesies Gastropoda di hutan mangrove Pangkal Babu.

No	Spesies	Stasiun 1			Stasiun 2			Stasiun 3		
		AS	FK	PG	AS	FK	PG	AS	FK	PG
	Suku Potamididae									
	Marga Cerithidea									
1	<i>Cerithidea obtusa</i>	58			117			118		
2	<i>Cerithidea alata</i>	3			32			33		
	Marga Telescopium									
3	<i>Telescopium telescopium</i>	13			23			18		
	Suku Littorinidae									
	Marga Littoraria									
4	<i>Littoraria scabra</i>		63			12			1	
5	<i>Littoraria melanostoma</i>		82			35			40	
6	<i>Littoraria conica</i>		26			41			11	
	Suku Ellobidae									
	Marga Ellobium									
7	<i>Ellobium aurisjudae</i>	0			3			1		
	Marga Cassidula									
8	<i>Cassidula aurisfelis</i>	59			120			39		
	Suku Muricidae									
	Marga Chicoreus									
9	<i>Chicoreus capucinus</i>	137			42			30		
	Marga Stramonita									
10	<i>Stramonita granata</i>	30			49			24		
	Suku Neritidae									
	Marga Nerita									
11	<i>Nerita balteata</i>	52			63			52		
	Marga Neritina									
12	<i>Neritina violacea</i>			84		59				37
13	<i>Neritina cornucopia</i>			19		15				5
	Marga Clithon									
14	<i>Clithon oualaniensis</i>			3		0				4
	Suku Assimineidae									
	Marga Assiminea									
15	<i>Assiminea hidalgoi</i>	243			47			7		
	<i>Jumlah</i>	595	171	106	496	88	74	322	52	46
	<i>Jumlah total</i>		872		658			420		

Keterangan: AS = Gastropoda asli mangrove; FK = Gastropoda fakultatif; PG = Gastropoda pengunjung.

Spesies Gastropoda yang paling banyak ditemukan di Stasiun 1 adalah *Assiminea hidalgoi* sebanyak 243 individu, di Stasiun 2 adalah *Cassidula aurisfelis* sebanyak 120 individu, sedangkan di Stasiun 3 adalah *Cerithidea obtusa* sebanyak 118 individu.

Banyaknya jumlah *A. hidalgoi* yang diperoleh di Stasiun 1, karena Stasiun 1 letaknya di bagian depan dari hutan mangrove dan berbatasan dengan laut. Lokasinya agak terbuka dengan vegetasi yang jarang dengan substrat berupa lumpur dan berair. Keadaan ini sangat cocok untuk pertumbuhan *A. hidalgoi*

yang merupakan Gastropoda asli mangrove pemakan detritus yang terdapat di atas substrat dan toleran terhadap salinitas yang cukup tinggi (Abbot 1958). Selain itu keberadaan *A. hidalgoi* di Stasiun 1 berasosiasi negatif dengan *S. granata* karena kedua spesies tersebut sama-sama pemakan serasah sehingga dapat menyebabkan terjadi kompetisi. Sedangkan *A. hidalgoi* dengan *L. scabra* berasosiasi positif, artinya kedua spesies tersebut dapat dijumpai pada tempat yang sama tetapi tidak terjadi kompetisi karena jenis makanannya berbeda. *Assimineia hidalgoi* merupakan Gastropoda pemakan serasah, sedangkan *L. scabra* pemakan mikroalga.

Cassidula aurisfelis dan *Cerithidea obtusa* merupakan Gastropoda asli mangrove pemakan serasah sehingga keberadaannya di hutan mangrove sangat ditentukan oleh adanya vegetasi mangrove. Stasiun 2 dan Stasiun 3 susunan vegetasinya lebih rapat jika dibandingkan dengan Stasiun 1 sehingga serasah yang dihasilkan akan lebih banyak. Keadaan ini sangat cocok untuk pertumbuhan *Cassidula aurisfelis* dan *Cerithidea obtusa*.

2. Frekuensi Kehadiran dan Kepadatan Gastropoda.

Hasil perhitungan Kepadatan Gastropoda dan beberapa indeks ekologis di hutan mangrove Pangkal Babu dapat dilihat di Tabel 1.2.

Tabel 1.2. Kepadatan Gastropoda dan beberapa indeks ekologis di hutan mangrove Pangkal Babu.

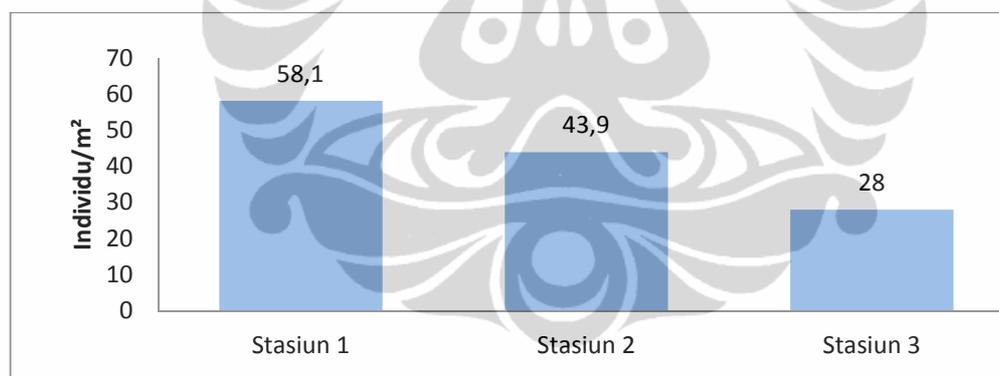
No	Parameter	Lokasi		
		Stasiun 1	Stasiun 2	Stasiun 3
1	Jumlah individu	872	658	420
2	Jumlah spesies	14	14	15
3	Kepadatan rata-rata (ind/m ²)	58,1	43,9	28
4	Indeks Keanekaragaman spesies (H')	1,5	1,9	1,5
5	Indeks Kemerataan (E)	0,553	0,684	0,557
6	Indeks Dominansi (D)	0,009	0,007	0,009
7	Indeks Dispersi (Id)	2,4	2,5	3,9

Frekuensi kehadiran Gastropoda tertinggi ditempati *Cerithidea obtusa* dan *Cassidula aurisfelis* dengan nilai kehadiran 93,33%. Frekuensi kehadiran terendah pada Stasiun 1 ditemukan pada spesies *Clithon oualaniensis* dan *Cerithidea alata* dengan nilai kehadiran 13,33%; di Stasiun 2 ditemukan pada spesies *Ellobium aurisjudae* dengan nilai kehadiran 13,33%; dan di Stasiun 3

ditemukan pada spesies *Ellobium aurisjudae* dan *Littoraria scabra* dengan nilai kehadiran 6,67%. Nilai frekuensi kehadiran Gastropoda disajikan pada Tabel 2.2. Tingginya frekuensi kehadiran *Cassidula aurisfelis* dan *Cerithidea obtusa* diduga karena kedua spesies tersebut merupakan Gastropoda asli mangrove pemakan serasah sehingga mampu beradaptasi dengan lingkungan hutan mangrove. Sedangkan *Clithon oulaniensis* merupakan Gastropoda pengunjung yang secara kebetulan berada di hutan mangrove sehingga frekuensi kehadirannya rendah.

Rendahnya frekuensi kehadiran *Ellobium aurisjudae* dan *L. scabra* pada Stasiun 3 diduga karena *Ellobium aurisjudae* berasosiasi negatif dengan *C. obtusa*, sedang *L. scabra* di hutan mangrove hanya sebagai Gastropoda fakultatif yang menjadikan hutan sebagai salah satu habitatnya.

Kepadatan rata-rata Gastropoda di lokasi penelitian berkisar antara 28—58,1 individu/m². Kepadatan rata-rata tertinggi terdapat pada Stasiun 1, yaitu 58,1 sedangkan kepadatan rata-rata terendah terdapat pada Stasiun 3, yaitu 28 individu/m². Kepadatan rata-rata Gastropoda dari tiap stasiun disajikan pada Tabel 1.2 dan Gambar 1.3.



Gambar 1.3. Diagram batang kepadatan Gastropoda dari tiap stasiun di hutan mangrove Pangkal Babu.

Hasil pengamatan menunjukkan adanya tiga kelompok Gastropoda yang ditemukan pada ekosistem mangrove Pangkal Babu, yaitu Gastropoda asli mangrove, Gastropoda fakultatif dan Gastropoda pengunjung. Faktor utama pembagian tersebut adalah berdasarkan jenis makanan, kepadatan dan frekuensi kehadirannya di dalam ekosistem mangrove (Budiman 1991). Menurut Budiman (1991), Gastropoda mangrove dapat dikelompokkan menjadi tiga, yaitu Gastropoda asli mangrove, Gastropoda pengunjung dan Gastropoda fakultatif.

Pengelompokan tersebut berdasarkan jenis makanan, kepadatan dan frekuensi kehadiran.

Penggunaan jenis makanan sebagai faktor pembeda didasarkan pada tingkat ketergantungan spesies terhadap bahan pakan yang dihasilkan oleh ekosistem mangrove, yaitu serasah. Makin terikat suatu spesies Gastropoda terhadap pakan yang berupa serasah, maka makin kecil kemungkinannya untuk memilih hidup di luar ekosistem mangrove. Hal tersebut menyebabkan Gastropoda asli mangrove jumlahnya relatif lebih banyak dibandingkan spesies-spesies yang lainnya. Gastropoda asli mangrove hampir tidak pernah ditemukan hidup di luar ekosistem mangrove (Budiman 1991).

Berdasarkan jenis makanannya, yang termasuk ke dalam Gastropoda asli mangrove pada penelitian ini adalah siput *Cerithidea obtusa*, *C. alata*, *Telescopium telescopium*, *Chicoreous capucinus*, *Stramonita granata*, *Nerita balteata*, *Ellobium aurisjudae*, *Cassidula aurisfelis* dan *Assimineia hidalgoi*. Siput dari Suku Potamididae merupakan kelompok Gastropoda pemakan serasah (Budiman 1991).

Kelompok Gastropoda fakultatif yang ditemukan adalah dari suku Littorinidae, yaitu *Littoraria scabra*, *L. melanostoma* dan *L. conica*. Kelompok Gastropoda ini dapat ditemui dalam jumlah yang besar baik di dalam maupun di luar ekosistem mangrove. Kelompok Gastropoda dari suku Littorinidae ini merupakan spesies yang berasosiasi dengan vegetasi mangrove dan juga merupakan pemakan mikroflora yang ada di kulit kayu serta daun-daun mangrove. *Littoraria scabra* biasanya berasosiasi dengan tanaman *Avicennia* sp. sedangkan *L. melanostoma* dan *L. conica* biasanya berasosiasi dengan *Rhizophora* sp. atau *Bruguiera* sp.

Kelompok Gastropoda pengunjung terdiri dari suku Neritidae, yaitu *Neritina violacea*, *Nerita cornucopia* dan *Clithon oualaniensis*. Frekuensi kehadiran dan jumlah individu di dalam ekosistem mangrove sangat rendah, sedangkan di luar ekosistem mangrove lebih banyak. Kehadiran spesies-spesies tersebut di dalam ekosistem mangrove terjadi secara tidak sengaja terbawa arus saat terjadi pasang surut karena habitat tempat hidupnya berbatasan langsung dengan ekosistem mangrove (Budiman 2009).

1.3 Keanekaragaman spesies Gastropoda.

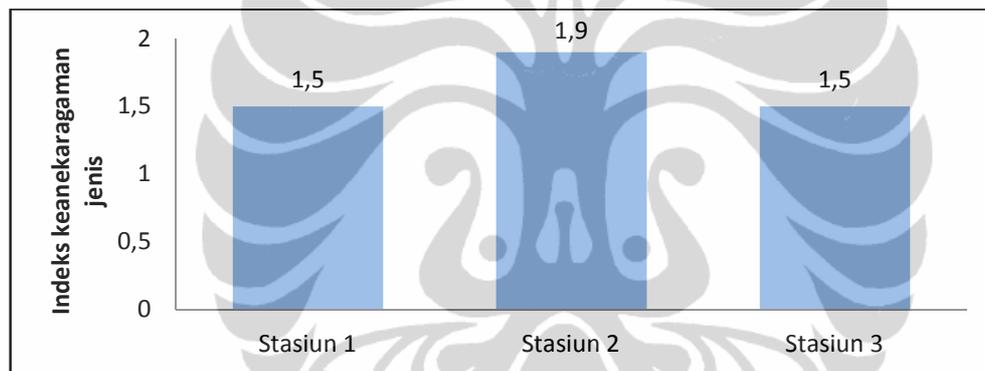
Indeks Keanekaragaman spesies tertinggi didapatkan di Stasiun 2, yaitu 1,9, sedangkan di Stasiun 1 dan Stasiun 3 memiliki nilai indeks keanekaragaman yang sama yaitu 1,5. Nilai Indeks Kemerataan spesies Gastropoda di lokasi penelitian bervariasi antara 0,553—0,684. Nilai indeks kemerataan antara Stasiun 1 dan Stasiun 3 relatif sama yaitu 0,553 dan 0,557, sedangkan pada Stasiun 2 memiliki nilai indeks kemerataan tertinggi, yaitu 0,684. Nilai Indeks Dominansi di setiap stasiun relatif rendah dan relatif sama, yaitu 0,009 pada Stasiun 1 dan Stasiun 3, dan 0,007 pada Stasiun 2. Hal tersebut berbanding lurus dengan indeks kemerataannya dan berbanding terbalik dengan indeks dominansinya (Tabel 1.2). Apabila indeks dominansinya mendekati nol maka dalam ekosistem tersebut tidak ada spesies yang secara ekstrim mendominasi spesies yang lainnya, sehingga dapat dikatakan struktur komunitas dalam keadaan stabil, dan tidak terjadi tekanan ekologis yang berlebihan terhadap biota dalam ekosistem tersebut.

Nilai indeks keanekaragaman yang sedang di Stasiun 1 dan Stasiun 3, diduga karena adanya aktivitas manusia mengingat Stasiun 3 adalah daerah mangrove bagian belakang yang dekat dengan perumahan penduduk. Stasiun 1 adalah daerah mangrove bagian depan yang berbatasan dengan pantai, dan daerahnya agak terbuka karena hanya terdapat sedikit vegetasi mangrove di sana, sehingga nilai keanekaragamannya lebih rendah dibandingkan dengan di Stasiun 2. Menurut Suwondo (2005) dan Shanmugam & Vairamani (2008) bahwa keanekaragaman spesies akan menurun seiring dengan menurunnya kualitas lingkungan.

Tingkat keanekaragaman Gastropoda pada penelitian ini berhubungan dengan indeks kemerataan dan indeks dominansinya. Secara keseluruhan nilai indeks kemerataan Gastropoda di hutan mangrove Pangkal Babu berkisar 0,553—0,684. Hasil tersebut menunjukkan bahwa Gastropoda tersebar secara merata dan diduga karena meratanya ketersediaan sumber makanan, sehingga Gastropoda mampu mempertahankan diri dan dapat berkembangbiak dengan baik. Selain itu, substrat dasar pada lokasi penelitian yang berupa lumpur sangat cocok untuk pertumbuhan Gastropoda (Heryanto 1986). Selain karena meratanya ketersediaan sumber makanan, meratanya penyebaran Gastropoda di hutan

mangrove Pangkal Babu juga di duga karena adanya hubungan asosiasi yang bersifat positif antar spesies.

Nilai indeks pemerataan dapat menunjukkan ada atau tidaknya dominansi spesies pada suatu habitat. Tingginya indeks pemerataan mencerminkan rendahnya dominansi suatu spesies pada suatu lokasi, sedangkan nilai indeks pemerataan yang rendah menunjukkan adanya dominansi oleh salah satu spesies pada suatu lokasi (Heryanto 1986). Secara keseluruhan, nilai indeks dominansi pada hutan mangrove Pangkal Babu, dalam kategori rendah dan mendekati 0 (0,007--0,009), sehingga dapat dikatakan tidak ada dominansi salah satu spesies walaupun beberapa spesies ditemukan dalam jumlah yang banyak (Magurran 1988). Indeks keanekaragaman spesies Gastropoda dari tiap stasiun disajikan pada Gambar 1.4.



Gambar 1. 4. Diagram batang Indeks Keanekaragaman spesies Gastropoda dari tiap stasiun pada hutan mangrove Pangkal Babu.

1.4. Indeks Dispersi (Id).

Nilai Indeks Dispersi pada setiap stasiun bervariasi antara 2,4—3,8. Nilai indeks distribusi tertinggi terdapat di Stasiun 3 dan nilai indeks dispersi terendah terdapat pada Stasiun 1. Stasiun 2 memiliki indeks dispersi 2,5.

Pola sebaran Gastropoda pada ekosistem hutan mangrove Pangkal Babu adalah mengelompok. Pola sebaran mengelompok disebabkan oleh beberapa faktor, antara lain kondisi lingkungan, kebiasaan makan, dan cara bereproduksi (Budiman 1991).

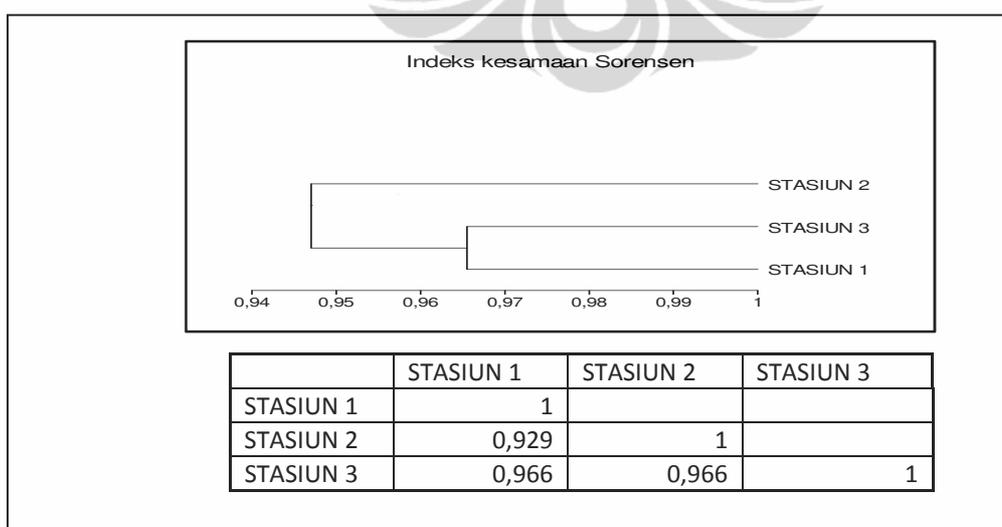
Berdasarkan hasil pengamatan penyebaran Gastropoda di hutan mangrove Pangkal Babu dapat dibedakan menjadi 2 yaitu penyebaran mendatar dan

penyebaran menegak. Penyebaran secara mendatar terjadi pada Gastropoda epifauna seperti *Cerithidea obtusa*, *C. alata*, *Telescopium telescopium*, *Assimineea hidalgoi*, *Chicoreus capucinus*. Penyebaran Gastropoda secara mendatar di ekosistem mangrove dibagi menjadi tiga bagian, yaitu bagian muka, tengah, dan belakang hutan. Gastropoda asli mangrove dapat menyebar luas dari bagian muka sampai belakang hutan. Spesies-spesies pengunjung umumnya menyebar pada bagian muka dan belakang hutan, yaitu daerah yang berbatasan langsung dengan ekosistem tempat hidupnya. Kelompok Gastropoda fakultatif dapat menyebar dari bagian muka sampai tengah hutan. Hal tersebut karena kelompok fakultatif memiliki keterkaitan yang lebih tinggi terhadap vegetasi mangrove.

Penyebaran secara menegak biasanya terjadi pada Gastropoda *treefauna* terutama dari suku Littorinidae, yaitu *Littoraria scabra*, *L. melanostoma*, *L. conica*. Selain itu, ada pula beberapa Gastropoda suku Potamididae seperti *Cerithidea obtusa*, *C. alata* dan Suku Muricidae seperti *Stramonita granata* dan *Chicoreus capucinus* yang menempel pada batang dan akar tanaman mangrove.

1.5. Kesamaan spesies antar stasiun.

Indeks kesamaan Sorensen digunakan untuk membandingkan kesamaan fauna Gastropoda antar stasiun. Klasifikasi tersebut dinyatakan dalam bentuk dendogram yang diperlihatkan pada Gambar 1.5.



Gambar 1.5. Dendogram Indeks kesamaan Gastropoda antar stasiun di hutan mangrove Pangkal Babu.

Nilai indeks kesamaan antara Stasiun 1 terhadap Stasiun 2 adalah 92,9%. Hal tersebut menunjukkan bahwa spesies-spesies Gastropoda yang ada di Stasiun 1 dan Stasiun 2 hampir sama. Sedangkan indeks kesamaan spesies antara Stasiun 2 terhadap Stasiun 3 dan antara Stasiun 1 terhadap Stasiun 3 adalah 96,6%. Artinya komposisi spesies antara Stasiun 2 terhadap Stasiun 3 dan antara Stasiun 1 terhadap Stasiun 3 adalah sama. Hal tersebut diduga karena substrat dasaran pada Stasiun 1, Stasiun 2, dan Stasiun 3 sama yaitu berupa lumpur (Pelu 1991).

1.6. Asosiasi

Hasil analisis asosiasi disajikan pada Tabel 1.3.

Tabel 1.3 Asosiasi antar spesies Gastropoda pada setiap Stasiun di hutan mangrove Pangkal Babu.

No	Nama spesies	Asosiasi	Stasiun
1	<i>C. obtusa & L. scabra</i>	(+)	Stasiun 1
2	<i>C. obtusa & L. melanostoma</i>	(+)	
3	<i>T. telescopium & N. balteata</i>	(+)	
4	<i>N. balteata & Chicoreus capucinus</i>	(-)	
5	<i>Chicoreus capucinus & A. hidalgoi</i>	(+)	
6	<i>A. hidalgoi & L. scabra</i>	(+)	
1	<i>C. obtusa & L. conica</i>	(+)	Stasiun 2
2	<i>C. obtusa & Neritina violacea</i>	(+)	
3	<i>N. balteata & cassidula aurisfelis</i>	(+)	
4	<i>Chicoreus capucinus & A. hidalgoi</i>	(+)	
5	<i>S. granata & Neritina cornucopia</i>	(-)	
1	<i>C. obtusa & E. aurisjudae</i>	(-)	Stasiun 3
2	<i>Chicoreus capucinus & S. granata</i>	(+)	

Berdasarkan Tabel 1.3. diduga banyaknya asosiasi yang terjadi pada Stasiun 1 dan Stasiun 2 karena jumlah individu yang diperoleh banyak (872 pada Stasiun 1 dan 658 pada Stasiun 3), sehingga kemungkinan terjadinya asosiasi juga tinggi. Akibatnya spesies-spesies yang ada tersebar secara merata di setiap stasiun. Hal ini sesuai dengan hasil indek pemerataan yang diperoleh di setiap Stasiun yang berkisar 0,533 -- 0,684. Artinya Gastropoda tersebar secara merata.

1.7. Parameter abiotik

Hasil pengukuran parameter abiotik disajikan pada Lampiran I.7. Secara keseluruhan, suhu substrat di hutan mangrove Pangkal Babu berkisar antara 29°C--34°C. Suhu substrat pada Stasiun 1 berkisar antara 29°C--34°C. Suhu

substrat pada Stasiun 2 antara 30°C--32°C, sedangkan pada Stasiun 3 antara 29°C--30°C. Suhu tertinggi terdapat pada Stasiun 1, yaitu 29°C--34°C. Hal ini disebabkan Stasiun 1 letaknya berbatasan dengan pantai dan lebih terbuka dibandingkan pada Stasiun 2, sehingga dengan semakin tingginya suhu akan diikuti dengan kenaikan salinitas substrat.

Nilai salinitas substrat pada lokasi penelitian bervariasi antara 20‰--26‰. Salinitas substrat pada Stasiun 1 antara 20‰--24‰, Stasiun 2 antara 20‰--23‰ dan Stasiun 3 antara 20‰--26‰. Hasil pengukuran tersebut masih berada dalam kisaran toleransi Gastropoda. Ekosistem mangrove memiliki salinitas yang cukup tinggi, yaitu berkisar 10‰--30‰. Hal tersebut karena ekosistem mangrove dipengaruhi oleh pasang surut air laut (Hynes 1978; Krebs 1989). Salinitas tertinggi terdapat pada Stasiun 3 yang terletak pada hutan mangrove bagian belakang yang berbatasan dengan daratan. Hal ini disebabkan pada saat pengambilan data baru saja terjadi pasang tinggi sehingga salinitas substrat menjadi tinggi. Sedangkan pada Stasiun 1, hasil pengukuran berkisar 20‰--24‰ lebih rendah daripada di Stasiun 3. Hal ini disebabkan pada saat pengambilan data baru turun hujan sehingga bercampur dengan air pasang dan menyebabkan salinitasnya lebih rendah.

Kisaran hasil pengukuran pH pada setiap stasiun adalah 5--7 masih dalam kisaran toleransi pH Gastropoda yang berkisar antara 5--9. Kondisi ini menunjukkan bahwa hutan mangrove Pangkal Babu masih mendukung kehidupan Gastropoda yang umumnya banyak dijumpai pada daerah yang pH-nya lebih besar dari 7 (Ashton dkk. 2003).

Tipe substrat dasar pada Stasiun 1, 2 dan 3 di hutan mangrove Pangkal Babu yaitu berupa lumpur dan derajat keasamannya (pH) bervariasi antara 5--7. Kisaran hasil pengukuran parameter abiotik disajikan pada Tabel 1.4.

Tabel 1.4 Kisaran hasil pengukuran parameter abiotik di hutan mangrove Pangkal babu

Parameter abiotik	Lokasi		
	Stasiun 1	Stasiun 2	Stasiun 3
Suhu (°C)	29--34	30--32	29--30
pH	5--7	5,6--6,4	6--6,8
Salinitas (‰)	20--24	20--23	20--26
Substrat	lumpur	lumpur	Lumpur
Kandungan C organik(%)	2,54--4,94	2,36--4,4	2,54--9,8

1.8. Uji korelasi Spearman antara faktor abiotik dengan kepadatan Gastropoda.

Hasil uji korelasi Spearman menunjukkan tidak ada korelasi antara kepadatan Gastropoda dengan parameter abiotik. Hal ini diduga karena substrat pada setiap Stasiun relatif sama yaitu berupa lumpur, sehingga tidak berpengaruh terhadap kepadatan Gastropoda.

1.9. Konservasi

Gastropoda di ekosistem mangrove memiliki peranan ekologis yang sangat penting sebagai pemakan detritus dan mempercepat proses dekomposisi, sedangkan keberadaan Gastropoda sangat ditentukan oleh adanya struktur vegetasi mangrove. Secara ekologi, hutan mangrove menyediakan habitat bagi berbagai spesies karena fungsinya sebagai daerah asuhan (*nursery ground*), daerah pemijahan (*spawning ground*), serta tempat untuk mencari makan (*feeding ground*) bagi biota perairan yang terdapat di dalamnya. Hutan mangrove juga berperan pada ketersediaan produksi makanan dan juga sebagai tempat berlindung dari predator (Kon dkk. 2009).

Secara keseluruhan jumlah total individu Gastropoda yang diperoleh pada ekosistem mangrove Pangkal Babu adalah 1950 yang terdiri dari 15 spesies Gastropoda. Sedikitnya individu dan spesies Gastropoda yang diperoleh diduga dipengaruhi oleh ketersediaan bahan organik. Berdasarkan hasil pengamatan kandungan bahan organik pada Stasiun 1 adalah 2,54--4,94%, Stasiun 2 adalah 2,36--4,4%, dan Stasiun 3 adalah 2,54--9,8%. Kelimpahan dan distribusi Gastropoda dipengaruhi oleh faktor lingkungan setempat seperti ketersediaan

makanan, pemangsaan dan kompetisi. Tekanan dan perubahan lingkungan dapat mempengaruhi jumlah spesies dan perbedaan pada struktur komunitas Gastropoda (Tee 1982). Berdasarkan hal tersebut, maka diperlukan adanya upaya konservasi komunitas Gastropoda di hutan mangrove Pangkal Babu. Salah satu usaha yang dapat dilakukan adalah membatasi pemanenan Gastropoda terutama Gastropoda yang dapat dimakan. Selain itu diperlukan upaya reboisasi yang berkelanjutan terhadap vegetasi mangrove, sehingga keseimbangan dalam ekosistem mangrove terjaga dan diharapkan dapat meningkatkan jumlah spesies yang ada di hutan mangrove Pangkal Babu.

KESIMPULAN

1. Berdasarkan jenis makanan, kepadatan dan frekuensi kehadiran, Gastropoda di hutan mangrove Pangkal Babu dapat dikelompokkan menjadi tiga, yaitu Gastropoda asli mangrove (9 spesies) yang tersebar di Stasiun 1, Stasiun 2 dan Stasiun 3), Gastropoda fakultatif (3 spesies) yang tersebar di Stasiun 1, Stasiun 2 dan Stasiun 3), dan Gastropoda pengunjung (3 spesies) yang lebih banyak ditemukan di Stasiun 1 dan Stasiun 3).
2. Keanekaragaman spesies Gastropoda ditentukan oleh faktor ketersediaan makanan.
3. Indeks kemerataan spesies Gastropoda yang diperoleh menunjukkan bahwa pada setiap stasiun di hutan mangrove Pangkal Babu cukup merata dan tidak ada dominansi spesies.
4. Indeks dispersi Gastropoda yang diperoleh menunjukkan bahwa pola sebaran Gastropoda di hutan mangrove Pangkal Babu adalah mengelompok.
5. Tidak ada korelasi antara kepadatan Gastropoda dengan parameter abiotik di ekosistem mangrove Pangkal Babu.

SARAN

1. Perlu dilakukan penelitian lebih lanjut mengenai keterkaitan antara Gastropoda dengan vegetasi mangrove.

2. Perlu diamati parameter-parameter lingkungan lain, seperti pasang surut, dan kecepatan arus sehingga diperoleh informasi yang lebih lengkap.

DAFTAR ACUAN

- Abbot, R.T. 1958. The gastropod genus *Assimineia* in the Philippines. *Proceeding of the Academy of Natural Science of Philadelphia* **110**: 213--278.
- Ashton, E.C., D.J. Machintosh & P.J. Hogarth. 2003. A baseline study of the diversity and community ecology of crabs and molluscan macrofauna in the Sematan mangrove forest, Sarawak, Malaysia. *Journal of Tropical Ecology* **19**(2): 127--142.
- Budiman, A. 2009. Persebaran dan pola kepadatan moluska di hutan bakau. *Berita Biologi* **9**(4): 403--409.
- Budiman, A. 1991. *Penelaahan beberapa gatra ekologi moluska bakau Indonesia*. Disertasi. Pascasarjana Universitas Indonesia, Jakarta: 380 hlm.
- Budiman, A. 1984. The molluscan fauna in reef-associated mangrove forests in Elpaputih and Wailale, Ceram, Indonesia. *Conference on Coast and Tidal Wetlands of the Australian Monsoon Region, Darwin, 5 -- 11 November 1984*. 8 pp.
- Budiman, A. & S.A.P. Dwiono. 1987. Ekologi moluska hutan mangrove di Jailolo, Halmahera: Suatu studi perbandingan. *Dalam: Surianegara, I. (ed.). 1987. Prosiding Seminar III Ekosistem Mangrove*. MAAB-LIPI, Jakarta: 121--128.
- Budiman, A., M. Djajasmita & F. Sabar. 1977. Penyebaran keong dan kepiting hutan bakau Way Sekampung. *Berita Biologi* **2**: 5--8.
- Budiman, A. & D. Darnaedi. 1982. Penyebaran dan tingkat keterdapatan moluska di hutan bakau Morowali, Sulawesi Tengah. *Dalam: Soemodihardjo, S. (ed). Prosiding Seminar II Ekosistem Mangrove*: 121—128.
- DKP (= Dinas Kelautan dan Perikanan) Provinsi Jambi. 2007. www.dkp.jambiprov.go.id . 14 Maret 2011. Pukul. 22.00 WIB.

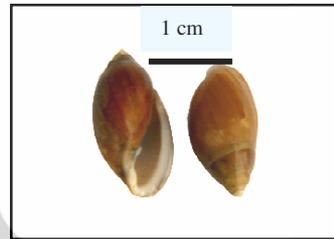
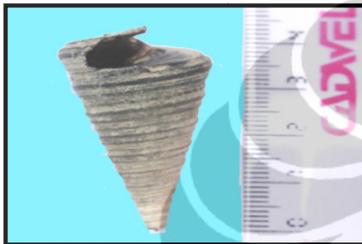
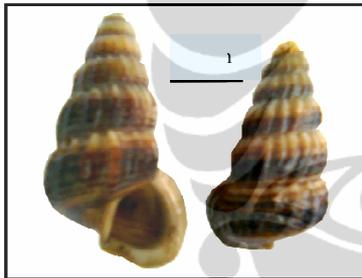
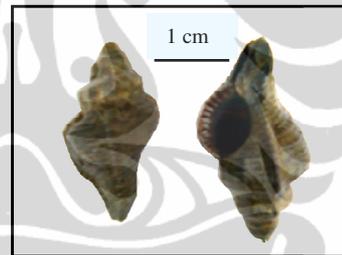
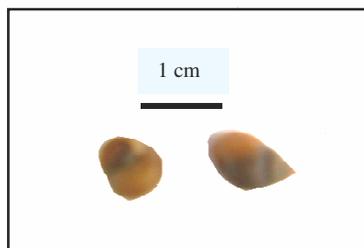
- Heryanto, A. Budiman & D. Sapulete. 1986. Beberapa parameter ekologi moluska hutan mangrove di Saumlaki, Tanimbar Selatan. *Dalam: Surianegara, I. (ed).* 1987. Prosiding Seminar III Ekosistem mangrove. MAAB-LIPI, Jakarta: 141--146.
- Heryanto. 2008. Ekologi Moluska mangrove Delta Mahakam, Kalimantan Timur. *Zoo Indonesia* **17**(1): 15--20.
- Hynes, H. B. N. 1978. *The biology of polluted waters*. Liverpool University Press, London: xxiv + 555 hlm.
- Indriyanto. 2006. *Ekologi hutan*. Bumi Aksara, Jakarta: iv + 210 hlm.
- Jutting, W.S.S.van B. 1956. Systematic studies on the non-marine mollusca of the Indo-Australian archipelago. V. Critical revision of freshwater gastropods. *Treubia* (**23**): 260--454.
- Kartawinata, K., S. Adisoemarto, S. Soemodihardjo & I.G.M Tantra. 1979. Status pengetahuan hutan bakau di Indonesia. *Dalam: Soemodihardjo, S., A. Nontji & A. Djamali (eds)* 1979. *Prosiding seminar ekosistem mangrove*. Proyek Penelitian Masalah Pengembangan Sumber Daya Laut dan Pencemaran Laut, Jakarta: 21--39.
- Kon K., H. Kurokura & P. Tongnunui. 2009. Effects of The Physical Structure of Mangrove Vegetation on a Benthic Faunal Community. *Journal of Experimental Marine Biology and Ecology* **383** (2010): 171--180.
- Krebs, C.J. 1989. *Ecological methodology*. Harper Collins Publisher, New York. xi + 654 hlm.
- Ludwig, J.A. & J.F. Reynolds. 1988. *Statistical Ecology*. 2nd ed. Edward Arnold Co. Ltd., London: xviii + 337 hlm.
- Magurran, A.E. 1988. *Ecological diversity and its measurement*. Croom Helm Ltd, London: x + 179 hlm.
- Pelu, U. 1991. Suatu studi tentang perbedaan tingkat kelimpahan moluska antara pulau-pulau di perairan Sorong dan Manokwari (Irian Jaya). *Perairan Maluku dan sekitarnya*: 57--63.
- Penha-Lopes, G., G.S. Bouillon, P. Mangion, A. Macia & J. Paula. 2009. Population structure, density and food sources of *Terebralia polustris* (Potamididae: Gastropoda) in a low intertidal *Avicennia marina* mangrove

- stand (Inhaca Island, Mozambique). *Estuarine, Coastal and Shelf Science* **30**: 1--8.
- Pramudji. 2001. Ekosistem hutan mangrove dan peranannya sebagai habitat berbagai fauna akuatik. *Oseana* **26**(4): 17--18.
- Reid, D. G., P. Dyal, P. Lozouet, M. Glaubrecht & S. T. Williams. 2008. Mud whelks and mangrove: The evolutionary history of an ecological association (Gastropoda: Potamididae). *Molecular Phylogenetics and Evolution* **47**: 680--699.
- Sasekumar, A. & V. C. Cong. 1998. Faunal diversity in Malaysian Mangrove. *Global Ecology and Biogeography Letters* **7**(1): 57--60.
- Shanmugam, A. & S. Vairamani. 2008. Molluscs in mangrove: A case study. *Centre of Advanced Study in Marine Biology* **2**(1): 371--382.
- Suin, N.M. 1997. *Ekologi Hewan Tanah*. Penerbit Bumi Aksara, Jakarta: xi + 187 hlm.
- Susetiono. 2005. *Krustacea dan Molluska Mangrove Delta Mahakam*. Pusat Penelitian Oseanografi – LIPI: Jakarta.
- Suwondo, E. Febrita & F. Sumanti. 2005. Struktur Komunitas Gastropoda pada hutan mangrove di Pulau Sipora Kabupaten Kepulauan Mentawai Sumatera Barat. *Jurnal Biogenesis* **2**(1): 25--29.
- Tee, G.A. 1982. Some aspect of ecology of the mangrove forest at sungai Buloh, Selangor II. Distribution pattern and population dinamic of tree dweeling fauna. *Malaysia Natural Journal* 267--277.
- Zar, J.H. 1974. *Biostatistical analysis*. Prentice Hall Inc., London: xiv + 820 hlm

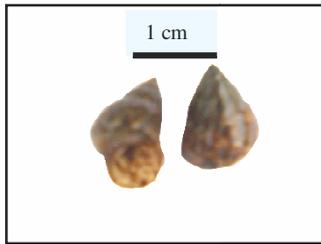
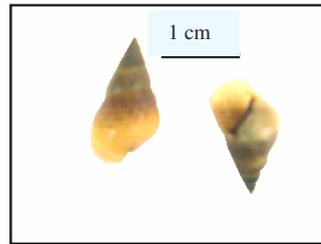
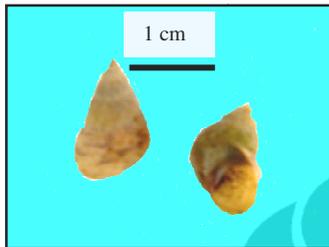
LAMPIRAN

Lampiran 1.1. Spesies-spesies Gastropoda yang ditemukan di hutan mangrove Pangkal Babu.

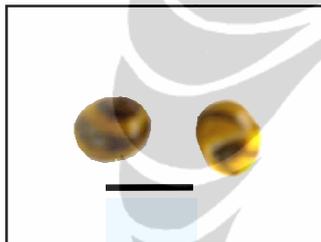
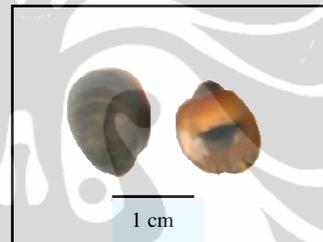
A. Gastropoda asli mangrove

*Cassidula aurifelis**Ellobium aurisjudae**Cerithidea obtusa**Cerithidea alata**Cerithidea obtusa**Chicoreus capucinus**Assiminea hidalgoi**Nerita balteata**Stramonita grana*

B. Gastropoda fakultatif

*Littoraria scabra**Littoraria melanostoma**Littoraria conica*

C. Gastropoda pengujung

*Clithon oulaniensis**Neritina violacea**Neritina cornucopia**Neritina cornucopia*

Lampiran 1.2 Komposisi spesies dan kepadatan Gastropoda di Stasiun 1 di hutan mangrove Pangkal Babu.

No	Nama Spesies	Stasiun 1															Jml Total
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	
1	<i>C. obtusa</i>	0	0	31	4	4	0	2	0	4	1	3	2	3	2	2	58
2	<i>T. telescopium</i>	1	2	2	0	0	0	0	0	0	0	0	2	3	2	1	13
3	<i>Nerita balteata</i>	7	10	4	0	4	0	0	0	0	0	1	3	8	8	7	52
4	<i>Neritina violacea</i>	0	0	2	1	1	2	0	3	25	21	5	2	8	8	6	84
5	<i>Clithon oualaniensis</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	1	3
6	<i>Ellobium aurisjudae</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
7	<i>Cassidula aurisfelis</i>	0	0	1	17	17	0	2	3	0	0	0	13	4	2	0	59
8	<i>Littoraria scabra</i>	0	0	2	1	5	0	3	0	9	5	15	12	0	1	10	63
9	<i>Stramonita granata</i>	1	0	3	0	0	2	0	0	0	3	7	14	0	0	0	30
10	<i>Littoraria melanostoma</i>	11	0	6	8	0	0	11	7	6	16	2	1	0	6	8	82
11	<i>Littoraria conica</i>	0	0	7	4	0	4	0	0	2	0	1	5	0	0	3	26
12	<i>Chicoreus capucinus</i>	0	0	3	7	10	12	5	15	50	24	0	0	0	1	10	137
13	<i>C. alata</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0	0	0	0	1	0	3
14	<i>Neritina cornucopia</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	3	6	0	0	5	0	5	19
15	<i>Assiminea hidalgoi</i>	0	0	0	35	43	0	63	15	50	24	0	2	0	1	10	243
	Jumlah Total	20	12	61	77	84	20	86	43	151	101	35	56	31	32	63	872
	Rata-rata	1,33	0,8	4,07	5,13	5,6	1,33	5,73	2,87	10,1	6,73	2,33	3,73	2,07	2,13	4,2	58,1

Lampiran 1.3 Komposisi spesies dan kepadatan Gastropoda di Stasiun 2 di hutan mangrove Pangkal Babu.

No	Nama Spesies	Stasiun 2															Jml Total
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	
1	<i>C. obtusa</i>	9	14	19	13	0	5	10	8	8	2	4	4	12	9	0	117
2	<i>T. telescopium</i>	4	1	2	1	2	0	1	2	1	3	3	1	1	1	0	23
3	<i>Nerita balteata</i>	0	2	3	5	4	13	7	5	3	2	4	3	2	2	8	63
4	<i>Neritina violacea</i>	0	4	25	3	0	2	3	3	4	5	4	3	3	0	0	59
5	<i>Clithon oualaniensis</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
6	<i>Ellobium aurisjudae</i>	0	1	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3
7	<i>Cassidula aurisfelis</i>	0	2	11	10	6	4	5	25	8	5	10	1	13	12	8	120
8	<i>Littoraria scabra</i>	5	0	0	0	0	5	1	1	0	0	0	0	0	0	0	12
9	<i>Stramonita granata</i>	7	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	26	13	3	49
10	<i>Littoraria melanostoma</i>	9	2	1	0	2	0	6	5	1	3	6	0	0	0	0	35
11	<i>Littoraria conica</i>	0	8	4	3	0	0	1	3	3	4	4	6	4	1	0	41
12	<i>Chicoreus capucinus</i>	0	2	6	6	1	3	6	4	0	0	4	5	4	0	1	42
13	<i>C. alata</i>	5	8	0	5	0	3	4	0	3	0	1	1	0	2	0	32
14	<i>Neritina cornucopia</i>	0	0	8	0	0	0	0	1	0	0	6	0	0	0	0	15
15	<i>Assiminea hidalgoi</i>	0	0	12	2	0	3	10	4	0	0	4	7	4	0	1	47
	Jumlah Total	39	44	91	48	17	38	54	61	31	24	50	31	69	40	21	658
	Rata-rata	2,6	2,9	6,1	3,2	1,1	2,5	3,6	4,1	2,1	1,6	3,3	2,1	4,6	2,7	1,4	43,9

Lampiran 1.4. Komposisi spesies dan kepadatan Gastropoda pada Stasiun 3 di hutan mangrove Pangkal Babu.

No	Nama Spesies	Stasiun 3															Jml Total
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	
1	<i>C. obtusa</i>	6	1	4	0	14	30	19	0	5	8	14	7	9	0	1	118
2	<i>T. telescopium</i>	3	3	1	0	0	1	1	1	1	1	1	0	2	1	2	18
3	<i>Nerita balteata</i>	5	5	3	7	6	3	2	1	7	2	0	1	0	1	9	52
4	<i>Neritina violacea</i>	2	24	1	0	1	0	3	1	0	0	2	1	2	0	0	37
5	<i>Clithon oualaniensis</i>	0	0	0	0	0	2	0	0	0	0	2	0	0	0	0	4
6	<i>Ellobium aurisjudae</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1
7	<i>Cassidula aurisfelis</i>	1	1	2	0	1	2	1	5	5	11	10	0	0	0	0	39
8	<i>Littoraria scabra</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1
9	<i>Stramonita granata</i>	0	6	4	2	3	7	0	0	0	0	0	0	0	1	1	24
10	<i>Littoraria melanostoma</i>	0	0	3	1	2	0	5	2	0	26	1	0	0	0	0	40
11	<i>Littoraria conica</i>	0	5	0	0	0	0	0	0	2	1	0	0	2	1	0	11
12	<i>Chicoreus capucinus</i>	0	3	4	4	10	1	8	0	0	0	0	0	0	0	0	30
13	<i>C. alata</i>	0	0	0	0	5	8	7	0	3	3	0	3	4	0	0	36
14	<i>Neritina cornucopia</i>	0	5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	5
15	<i>Assiminea hidalgoi</i>	0	0	4	0	0	0	0	0	0	0	0	3	0	0	0	7
	Jumlah Total	18	55	29	18	47	60	53	18	32	62	30	15	32	19	29	420
	Rata-rata	1,1	3,5	1,7	0,9	2,8	3,6	3,1	0,7	1,5	3,5	2	1	1,3	0,3	0,9	28

Lampiran 1.5. Kepadatan, Frekuensi Kehadiran dan Indeks Dominansi Gastropoda pada setiap Stasiun di hutan mangrove Pangkal Babu

No	Nama Spesies	Stasiun 1			Stasiun 2			Stasiun 3		
		Di	FK	D	Di	FK	D	Di	FK	D
1	<i>C. obtusa</i>	3,87	86,67	0,0043	7,8	93,33	0,0319	7,87	80	0,0776
2	<i>T. telescopium</i>	0,87	46,67	0,0002	1,53	86,67	0,0012	1,2	80	0,0018
3	<i>Nerita balteata</i>	4,13	60	0,0049	3,93	93,33	0,0081	3,47	86,67	0,0153
4	<i>Neritina violacea</i>	6,2	80	0,011	4	80	0,0084	2,33	60	0,007
5	<i>Clithon oualaniensis</i>	0,13	13,33	0,000005	0	0	0	0,267	13,33	0,00009
6	<i>Ellobium aurisjudae</i>	0	0	0	0,2	13,33	0,00002	0,067	6,67	0,000006
7	<i>Cassidula aurisfelis</i>	3,93	53,33	0,0044	8	93,33	0,0336	2,6	66,67	0,0086
8	<i>Littoraria scabra</i>	4,2	66,67	0,005	0,8	26,67	0,0003	0,067	6,67	0,000006
9	<i>Stramonita granata</i>	2	60	0,0011	3,27	26,67	0,0056	1,6	46,67	0,0033
10	<i>Littoraria melanostoma</i>	5,47	73,33	0,0085	2,33	60	0,0029	2,67	46,67	0,0091
11	<i>Littoraria conica</i>	1,6	46,67	0,0007	2,73	73,33	0,0039	0,73	33,33	0,0007
12	<i>Chicoreus capucinus</i>	9,13	66,67	0,0238	2,8	73,33	0,0041	2	66,67	0,0051
13	<i>C. alata</i>	0,2	13,33	0,00001	2,13	60	0,0024	2,4	46,67	0,0073
14	<i>Neritina cornucopia</i>	1,27	26,67	0,0005	1	20	0,0005	0,33	33,33	0,0001
15	<i>Assimineea hidalgoi</i>	16,2	60	0,0749	3,13	60	0,0051	0,47	13,33	0,0002
	Jumlah Total	59,2	753,34	0,139315	43,65	859,99	0,10802	28,001	686,68	0,136202
	Rata-rata	3,9467	50,22267	0,009288	2,91	57,33267	0,007201	1,866733	45,77867	0,00908

Lampiran 1.6. Hasil analisis korelasi Spearman antara kepadatan Gastropoda dengan parameter abiotik

Korelasi Spearman		Kepadatan Gastropoda		
		Stasiun 1	Stasiun 2	Stasiun 3
Pasir	Koefisien korelasi	-.068	.109	.038
	Sig(2-tailed)	.405	.349	.446
Debu	Koefisien korelasi	.261	-.125	.225
	Sig(2-tailed)	.174	.329	.221
Liat	Koefisien korelasi	-.304	.121	-.269
	Sig(2-tailed)	.136	.333	.166

Lampiran 1.7. Hasil pengukuran parameter abiotik di hutan mangrove Pangkal Babu.

Stasiun	Plot	Parameter Abiotik							
		Suhu (°C)	pH	Salinitas (‰)	Intens chy	Pasir (%)	Debu (%)	Liat (%)	C organik (%)
1	1	34	6,9	24	50	1,02	54,2	44,78	2,63
	2	30	6,8	20	50	0,29	53,16	46,55	2,91
	3	30	7	23	50	0,25	67,01	32,74	2,64
	4	29	5	22	51	0,16	51,86	47,98	2,54
	5	30	5,8	20	48	0,27	54,76	44,97	3,09
	6	29	6,2	21	65	0,18	49,01	50,81	2,64
	7	30	6	20	76	1,65	41,39	56,96	4,94
	8	30	6,8	22	125	0,17	58,24	41,59	4,74
	9	30	6	21	95	0,3	67,1	32,6	4,21
	10	30	5,8	20	90	0,28	28,48	71,24	5,52
	11	30	6,1	21	120	0,28	42,17	57,55	3,52
	12	31	6,3	21	125	0,45	60,63	38,92	4,44
	13	31	6,5	20	95	0,88	41,74	57,38	4,11
	14	32	6,1	22	115	2,08	46,04	51,88	4,42
	15	31	6	20	80	0,3	55,63	44,07	4,37
2	1	30	6,8	22	340	0,13	57,42	42,45	2,49
	2	31	6,2	20	180	0,24	37,42	62,34	5,75
	3	30	5,8	20	100	0,27	35,25	64,48	2,36
	4	30	6	21	194	0,11	39,04	60,85	2,93
	5	30	6,2	23	500	0,1	43,04	56,86	3,15
	6	30	6,4	22	200	0,1	38,8	61,1	4,4
	7	30	5,8	22	62	0,26	51,31	48,43	3,01
	8	31	6,4	20	97	0,42	61,11	38,47	3,7
	9	30,5	6,2	21	114	0,3	34,01	65,69	3,04
	10	31	6	20	130	0,22	36,7	63,08	3,36
	11	32	6	21	48	0,2	30,69	69,11	3,19
	12	31	5,6	21	206	4,88	29,37	65,75	3,2
	13	31	5,8	20	320	0,26	61,47	38,27	3,23
	14	33	6	22	1100	0,26	55,36	44,38	3,2
	15	30	6,1	22	140	0,09	46,43	53,48	2,63
3	1	29	6,5	20	115	0,11	49,74	50,15	9,8
	2	29	6,8	20	95	0,17	41,57	58,26	4,79
	3	30	6,5	20	85	0,63	44,23	55,14	2,54
	4	29	6,6	20	50	0,13	38,71	61,12	3,27
	5	29,5	6,7	21	33	0,2	53,6	46,2	3,11
	6	29,5	6,4	21	39	0,17	38,71	61,12	3,44
	7	29	6,5	21	19	0,15	72,68	27,17	5,44
	8	29	6	22	50	0,14	44,56	55,3	3,74
	9	29,5	6,3	24	25	0,15	31,54	68,13	5,19
	10	29	6,2	25	20	1,99	42,25	55,76	5,99
	11	29,5	6,5	26	61	0,57	39,06	60,37	4,86
	12	30	6,6	19	160	0,07	45,57	54,36	4,07
	13	29,5	6,4	20	29	0,26	47,44	52,3	4,55
	14	29,5	6,4	25	60	0,12	37,19	62,69	2,71
	15	29	6,4	25	65	0,66	51,67	47,67	2,81

Makalah 2
STUDI POPULASI *Cerithidea obtusa* (Lamarck 1822)
DI HUTAN MANGROVE PANGKAL BABU, KABUPATEN TANJUNG
JABUNG BARAT, JAMBI

Rusnaningsih

Program Studi Pascasarjana Biologi

Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Indonesia.

Email: rusnaningsih60@yahoo.com

ABSTRACT

The research of the population structure *Cerithidea obtusa* in mangrove forest of Pangkal Babu was conducted on January to February 2012. In conducting the research, the researcher divided the sites into 3 stations by using the Purposive Random Sampling. The average of density population ranges between 3,87-7,87 ind/m². The highest of average density population was founded in station 3, which is located in the back of the mangrove forest. It is dominated by plants of *Avicennia* sp. and *Rhizophora* sp. The *C. obtusa* has cluster spreading pattern. *C. obtusa* has size; the length is between 1.8 – 4.4 cm, the weight is between 0.38 – 1.8 grams, and biomass ranges from 0.3 --1.8 grams. Spearman correlation test results indicated there is no correlation between the density of *C. obtusa* and abiotic parameters environment.

Key words: *Cerithidea obtusa*, population, density, distribution, mangrove forest.

PENDAHULUAN

Ekosistem hutan mangrove Pangkal Babu yang berada di kecamatan Tungkal Ilir, kabupaten Tanjung Jabung Barat merupakan suatu kawasan konservasi berdasarkan Surat Keputusan Menteri Kehutanan Nomor : 14/Kpts-II/2003 tanggal 7 Januari 2003. Salah satu spesies spesies Gastropoda yang memiliki kelimpahan cukup tinggi di hutan mangrove Pangkal Babu adalah *Cerithidea obtusa*. *Cerithidea obtusa* memiliki peranan yang penting dalam ekosistem mangrove yaitu sebagai dekomposer (Penha-Lopez dkk. 2009).

Cerithidea obtusa adalah salah satu Gastropoda asli mangrove dari suku Potamididae. Hewan tersebut umumnya berada di bagian akar dan cabang-cabang di atas substrat, atau pada *mudbank* di daerah pasang surut. Hewan ini sering

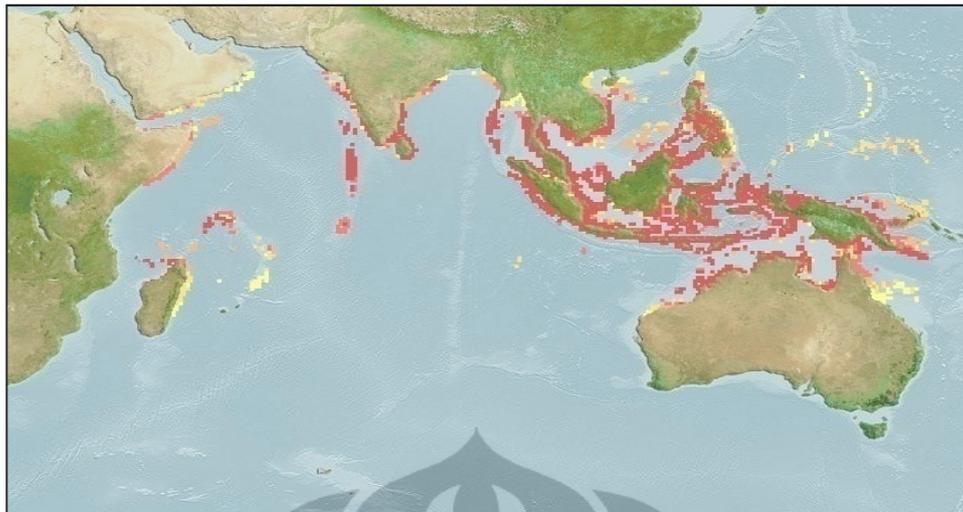
ditemukan pada tempat yang paling basah pada surut terendah. Spesies ini umumnya berfungsi sebagai makanan di beberapa negara Asia Tenggara, terutama di Indonesia.

Cerithidea obtusa memiliki cangkang tebal dan mengerucut., dengan beberapa *whorl*. *Sculpture* dengan *spiral* dan *axial ribs*. Terdiri dari 6-7 spiral di atas antara *whorl* dan 4-5 *axial ribs* di bagian kedua dari belakang *whorl* (kadang-kadang lebih). Warna coklat atau coklat keunguan kusam, di bagian bawah suture warnanya lebih terang. *Whorl* 7-8 selalu patah. Seluruh *whorl* cembung, suture agak dalam. Tepi membulat tapi saat muda berbentuk angular. Dasar membulat dengan jumlah 12-15 *spiral ridges* halus (Gambar 2.1.). Ukuran sampai 50 mm, lebar 27 mm, tinggi aperture tanpa *peristome* 12 mm (Jutting 1956).



Gambar 2.1. *Cerithidea obtusa* (Sumber: Koleksi Pribadi)

Cerithidea obtusa tersebar di kawasan Indo-Barat Pasifik, Madagaskar, India, Semenanjung Malaya, Siam, Indo-China dan Kepulauan Malaya, Indonesia, Filipina dan Queensland (Jutting 1956; Carpenter & Neim 1998; Aaron dkk. 1999). Kepadatan populasi *C. obtusa* di Matang Mangrove (Malaysia) tercatat sebesar 0,48 individu per m² (Sasekumar & Cong 1998) sedangkan kepadatan populasi di Delta Mahakam (Kalimantan Timur) tercatat sebesar 0,05 individu per m² (Heryanto 2008).



Gambar 2.2. Distribusi *Cerithidea obtusa* (Sumber: Carpenter & Neim 1998).

Sebagai salah satu spesies Gastropoda di ekosistem mangrove, *C. obtusa* memiliki peranan yang penting, berkaitan dengan rantai makanan di kawasan tersebut sebagai detritivor (Reid dkk. 2008; Penha-Lopes dkk.2009). Selain pemakan detritus, *C. obtusa* juga berperan dalam merobek dan memperkecil serasah yang baru jatuh. Hal ini sangat penting untuk mempercepat proses dekomposisi serasah yang dilakukan oleh mikroorganisme (Vermeij 1973; Sasekumar & Cong 1998; Pramudji 2001).

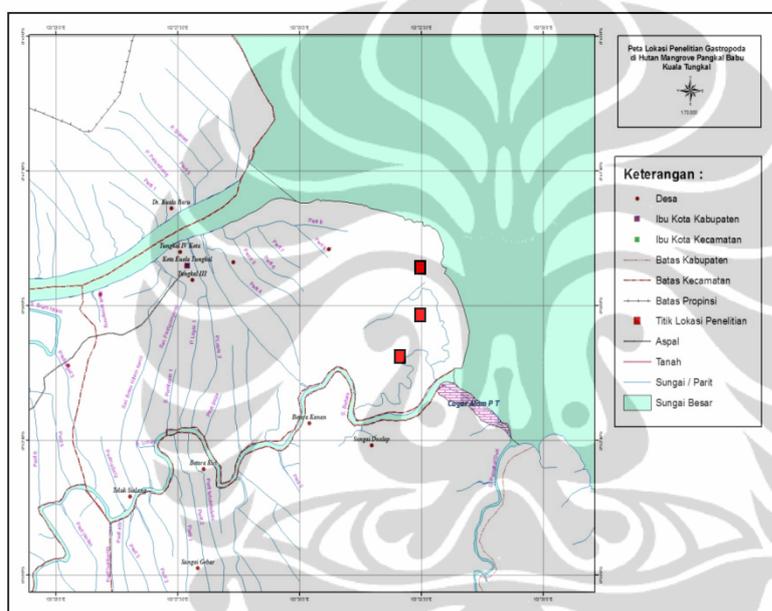
Cerithidea obtusa juga memiliki peranan sebagai salah satu sumber makanan yang mengandung protein (Pramudji 2001; Setyadi dkk. 2002). Masyarakat di kawasan Pangkal Babu mengumpulkan dan memperdagangkan *C. obtusa* bahkan diekspor ke Malaysia dan Singapura. Pemanenan yang terus menerus akan berdampak terhadap menurunnya kelimpahan *C. obtusa*. Penurunan tersebut menyebabkan terganggunya rantai makanan, karena *C. obtusa* berfungsi sebagai dekomposer dalam siklus unsur hara di ekosistem mangrove. Oleh karena itu, perlu dilakukan penelitian studi tentang struktur populasi *C. obtusa* di hutan mangrove Pangkal Babu.

Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui kepadatan, distribusi dan pola pertumbuhan *C. obtusa*. Manfaat dari penelitian ini adalah memberikan informasi bagi masyarakat tentang pentingnya *C. obtusa* di ekosistem mangrove serta manfaatnya secara ekonomi sebagai salah satu sumber makanan.

BAHAN DAN CARA KERJA

Lokasi dan Waktu Penelitian

Penelitian dilakukan pada kawasan hutan mangrove Pangkal Babu, Kecamatan Tungkal Ilir, Kabupaten Tanjung Jabung Barat. Kabupaten Tanjung Jabung Barat terletak antara $0^{\circ}53'$ - $01^{\circ}41'$ LS dan $103^{\circ} 23'$ - $104^{\circ}21'$ BT (Gambar 2.3.). Penelitian dilakukan pada bulan Januari 2012 sampai dengan Pebruari 2012.



Gambar 2.3. Peta lokasi penelitian

Lokasi penelitian dibagi menjadi 3 stasiun, yaitu:

1. Stasiun 1

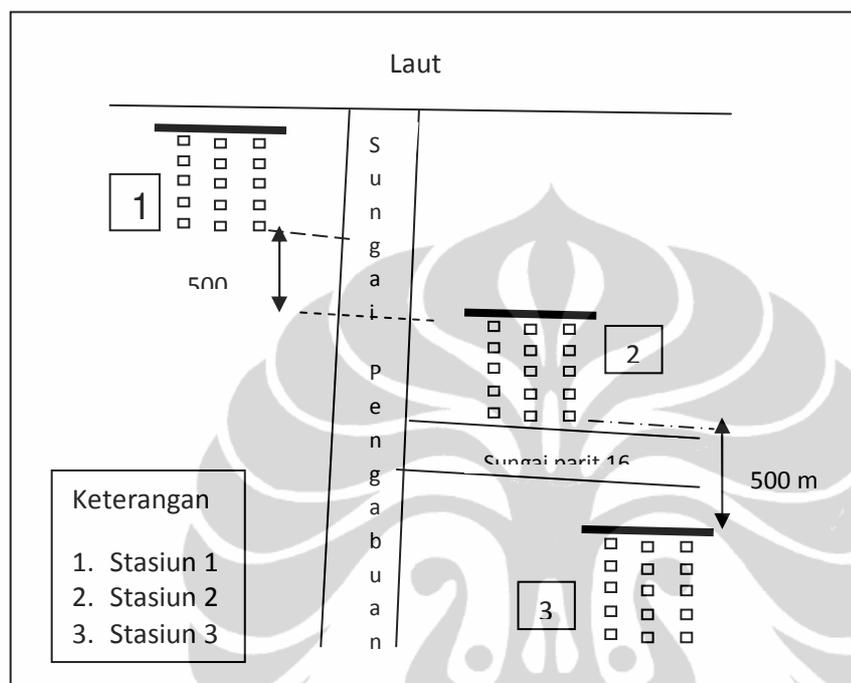
Stasiun 1 letaknya di bagian depan dari hutan mangrove. Lokasinya agak terbuka dengan vegetasi yang jarang dengan kerapatan spesies $0,09 \text{ ind/m}^2$ dan umumnya adalah *Sonneratia* sp. dan *Avicennia* sp.

2. Stasiun 2.

Stasiun 2 letaknya di bagian tengah hutan mangrove dengan vegetasi yang lebih rapat dengan kerapatan spesies $0,15 \text{ ind/m}^2$ dan umumnya adalah *Rhizophora* sp. dan *Avicennia* sp.

3. Stasiun 3.

Stasiun 3 letaknya di bagian belakang dari hutan mangrove dekat perumahan penduduk. Kerapatan spesies vegetasinya adalah $0,15 \text{ ind/m}^2$ dan substrat lebih kering daripada Stasiun 2, umumnya adalah *Rhizopora* sp. (Gambar 2.4).



Gambar 2.4. Denah lokasi penelitian.

Alat dan Bahan

Alat yang dipergunakan adalah GPS, meteran, kuadran dari tali rafia, kantong plastik, termometer, handrefraktometer, soil tester, *caliper vernier*, timbangan elektrik, timbangan neraca O' Hauss, oven, cawan *crus*, kamera digital merek Olympus, Luxmeter, ember dan alkohol 70%.

Cara Kerja

Lokasi penelitian dibagi menjadi 3 stasiun dengan menggunakan metode *Purposive Random Sampling*, dengan jarak antar stasiun 500 m. Pada setiap stasiun dibuat 3 *line transect* dengan jarak antar transek 20 m. Setiap transek terdiri atas 5 plot dengan ukuran 1 m x 1 m dan jarak antar plot adalah 10 m

(Gambar 2.4.). Pada setiap plot dikoleksi *C. obtusa* yang ditemukan juga diambil 100 gr substrat dan diukur suhu, salinitas serta pH substrat.

Pengambilan sampel *C. obtusa* dilakukan dengan cara mengambil *C. obtusa* yang ada di permukaan substrat atau yang melekat pada akar dan batang tanaman mangrove pada petak pengamatan. Sampel yang sudah didapat, dicatat jumlah dan dimasukkan ke dalam kantong plastik dan diberi label dari setiap kuadrat sebagai data untuk menghitung kepadatan dan penyebaran populasi.

Setelah itu, *C. obtusa* yang dikoleksi kemudian diukur tinggi cangkang dengan menggunakan *caliper vernier* dan ditimbang beratnya dengan menggunakan timbangan elektrik. Hewan dikeluarkan dari cangkangnya kemudian ditimbang berat basah dengan timbangan O' Hauss. Kemudian dikeringkan dengan cara dioven dan ditimbang kembali untuk mendapatkan berat keringnya.

Analisa Data

Data *C. obtusa* dan parameter abiotik yang diperoleh dianalisis secara kuantitatif. Analisis secara kuantitatif meliputi kepadatan, distribusi, kadar organik substrat, dan analisis korelasi dengan rumus sebagai berikut:

1. Kepadatan

Kepadatan adalah jumlah individu per satuan luas (Krebs 1989), dengan rumus sebagai berikut:

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

Keterangan D_i = Kepadatan individu spesies ke-i

n_i = Jumlah individu spesies ke-i (individu)

A = luas petak area pengambilan (m^2)

2. Indeks Dispersi Morisita

Indeks Dispersi Morisita digunakan untuk mengetahui sebaran spesies suatu organisme pada suatu habitat, dengan menggunakan rumus pola sebaran Morisita (Krebs 1989), dengan rumus:

$$Id = n \left(\frac{\sum x_i^2 - \frac{(\sum x)^2}{n}}{(\sum x) - \sum x} \right)$$

Keterangan:

Id = Indeks dispersi spesies

n = Jumlah unit pengambilan sampel

x_i = Jumlah individu tiap plot

x = Jumlah total individu yang diperoleh

Dengan kriteria pola penyebaran sebagai berikut:

Id < 1 maka penyebaran spesies diasumsikan seragam

Id = 1 maka penyebaran spesies diasumsikan acak

Id > 1 maka penyebaran spesies diasumsikan mengelompok

3. Pertumbuhan *Cerithidea obtusa*

Uji regresi digunakan untuk mengetahui pola pertumbuhan *C. obtusa* dengan menggunakan program SPSS 16.

4. Korelasi Spearman

Korelasi Spearman digunakan untuk mengetahui hubungan antara panjang cangkang dengan biomassa *C. obtusa* dan untuk mengetahui hubungan antara kepadatan *C. obtusa* dengan parameter abiotik.

HASIL DAN PEMBAHASAN

2.1. Kepadatan *C. obtusa* di hutan mangrove Pangkal Babu, Kuala Tungkal.

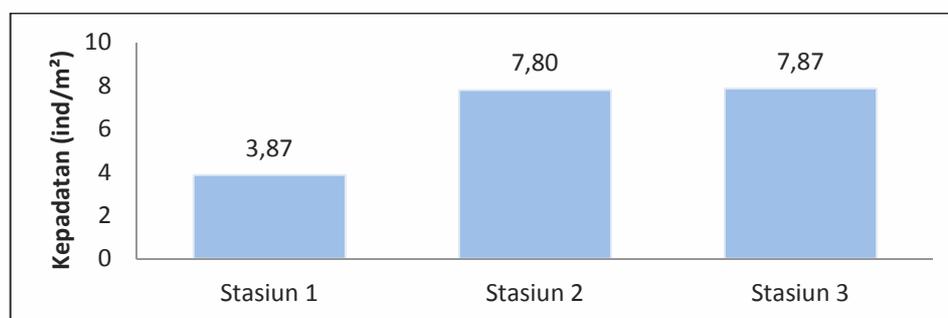
Berdasarkan hasil analisis, kepadatan rata-rata *C. obtusa* di Stasiun 1 adalah 3,87 ind/m², Stasiun 2 adalah 7,80 ind/m², dan Stasiun 3 adalah 7,87 ind/m². Kepadatan rata-rata *C. obtusa* di hutan mangrove Pangkal Babu, Kuala Tungkal disajikan pada Gambar 2.5.

Berdasarkan hasil perhitungan, kepadatan rata-rata tertinggi terdapat pada Stasiun 3 dengan nilai 7,87 ind/m² dan Stasiun 2 dengan kepadatan rata-rata 7,80 ind/m², sedangkan kepadatan terendah terdapat pada Stasiun 1 dengan nilai 3,87 ind/m². Tingginya kepadatan rata-rata *C. obtusa* di Stasiun 2 dan Stasiun 3

diduga karena pada kedua stasiun tersebut mempunyai vegetasi yang cukup rapat jika dibandingkan dengan di Stasiun 1, sehingga serasah yang dihasilkan juga banyak. *Cerithidea obtusa* merupakan salah satu Gastropoda asli mangrove yang merupakan Gastropoda pemakan detritus atau serasah. Hal ini sesuai dengan pendapat Budiman (1991), yang menyatakan bahwa keberadaan Gastropoda asli mangrove pemakan serasah sangat ditentukan oleh adanya vegetasi di hutan mangrove (Heryanto 2008).

Rendahnya kepadatan rata-rata *C. obtusa* di Stasiun 1 diduga karena vegetasi Stasiun 1 lebih terbuka dibandingkan dengan Stasiun 2 dan Stasiun 3. Hal ini menyebabkan suhu lingkungan tinggi, kelembaban rendah yang menghambat proses dekomposisi serasah. Hal tersebut menyebabkan minimnya makanan bagi *C. obtusa*, sehingga kepadatan *C. obtusa* menjadi rendah karena sumber makanannya sedikit (Heryanto 2008).

Kepadatan rata-rata *C. obtusa* di hutan mangrove Pangkal Babu relatif tinggi jika dibandingkan dengan daerah lain seperti di Matang, Malaysia yang tercatat 0,48 individu per m² (Sasekumar & Cong 1998) dan di Delta Mahakam, Kalimantan Timur 0,05 individu per m² (Heryanto 2008). Hal itu diduga karena kondisi lingkungan di hutan mangrove Pangkal Babu dengan struktur vegetasi yang rapat lebih cocok untuk pertumbuhan *C. obtusa*. Sedangkan di Matang, Malaysia dan di Delta Mahakam lingkungannya lebih terbuka, vegetasi yang tumbuh di tempat tersebut hanya berupa tumbuhan kecil yang terpisah antara satu dengan yang lainnya. Keadaan tersebut menyebabkan suhu lingkungan tinggi, kelembaban rendah sehingga menghambat proses dekomposisi serasah dan menyebabkan minimnya makanan bagi *C. obtusa* (Heryanto 2008; Sasekumar & Cong 1998).



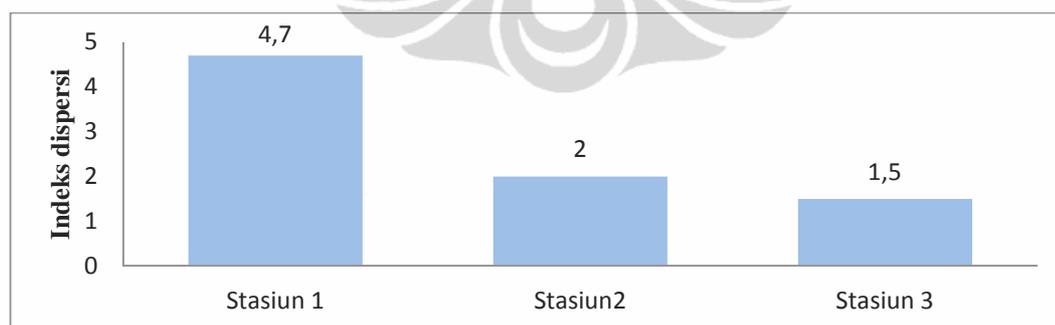
Gambar 2.5. Diagram batang kepadatan *Cerithidea obtusa* di hutan mangrove Pangkal Babu.

2.2 Distribusi *Cerithidea obtusa*

Berdasarkan hasil analisis indeks dispersi Morisita, pola penyebaran *C. obtusa* pada setiap Stasiun adalah mengelompok, dengan nilai berkisar antara 1,5—4,7. Indeks dispersi tertinggi terdapat di Stasiun 1 dengan nilai indeks dispersi 4,7 dan nilai indeks dispersi terendah terdapat di Stasiun 3 dengan nilai indeks dispersi 1,5 (Gambar 2.6.). Hal ini diduga karena *C. obtusa* merupakan Gastropoda asli mangrove, yang hidupnya berasosiasi dengan vegetasi mangrove sehingga cenderung mendekati pohon mangrove (Suwondo dkk. 2005).

Selain menyebar secara mendatar *C. obtusa* juga menyebar secara menegak untuk mengatasi adanya perubahan pasang surut air laut karena *C. obtusa* juga dapat hidup di akar maupun batang vegetasi mangrove. Spesies Gastropoda yang termasuk dalam marga *Cerithidea* diketahui mencari makan pada permukaan substrat dan memanjat pohon untuk beristirahat ketika terjadi pasang dan akan turun kembali ke lantai hutan saat surut (Vannini dkk. 2008).

Pola penyebaran *C. obtusa* di hutan mangrove Pangkal Babu adalah mengelompok, sedangkan *C. californica* di Pulau Sipora adalah seragam. Pola penyebaran yang seragam pada *C. californica* di Pulau Sipora diduga karena kemampuannya beradaptasi yang tinggi terhadap lingkungan (Suwondo dkk. 2005). Nilai indeks dispersi *C. obtusa* di hutan mangrove Pangkal Babu, Kuala Tungkal disajikan dalam Gambar 2.6.



Gambar 2.6. Diagram batang indeks dispersi *Cerithidea obtusa* pada setiap stasiun di hutan mangrove Pangkal Babu.

2.3. Parameter abiotik

Secara keseluruhan kondisi parameter abiotik seperti suhu, pH, salinitas substrat dan intensitas cahaya pada ekosistem hutan mangrove Pangkal Babu

masih tergolong dalam kisaran normal dan masih dapat ditoleransi oleh *C. obtusa*. Suhu di hutan mangrove Pangkal Babu berkisar antara 29°C--34°C masih dalam toleransi kisaran suhu Gastropoda yaitu antara 25°C--32°C (Hutabarat & Evans 1985). Suhu tertinggi terdapat pada Stasiun 1, yaitu 29°C--34°C. Hal ini disebabkan Stasiun 1 letaknya berbatasan dengan pantai dan lebih terbuka dibandingkan pada Stasiun 2, sehingga mampu menyerap sinar lebih banyak yang menyebabkan tingginya suhu substrat.

Kisaran hasil pengukuran pH pada setiap stasiun adalah 5--7 masih dalam kisaran toleransi pH Gastropoda yang berkisar antara 5--9. Kondisi ini menunjukkan bahwa hutan mangrove Pangkal Babu masih mendukung kehidupan Gastropoda yang umumnya banyak dijumpai pada daerah yang pH-nya lebih besar dari 7 (Ashton dkk. 2003).

Hasil pengukuran salinitas pada setiap stasiun berkisar 20‰--26‰. Hasil pengukuran tersebut masih berada dalam kisaran toleransi Gastropoda yang berkisar 25‰--40‰ (Hutabarat & Evans 1985). Salinitas tertinggi terdapat pada Stasiun 3 yang terletak pada hutan mangrove bagian belakang yang berbatasan dengan daratan. Hal ini disebabkan pada saat pengambilan data baru saja terjadi pasang tinggi sehingga salinitas substrat menjadi tinggi. Sedangkan pada Stasiun 1, hasil pengukuran berkisar 20‰--24‰ lebih rendah daripada di Stasiun 3. Hal ini disebabkan pada saat pengambilan data baru turun hujan sehingga bercampur dengan air pasang dan menyebabkan salinitasnya lebih rendah

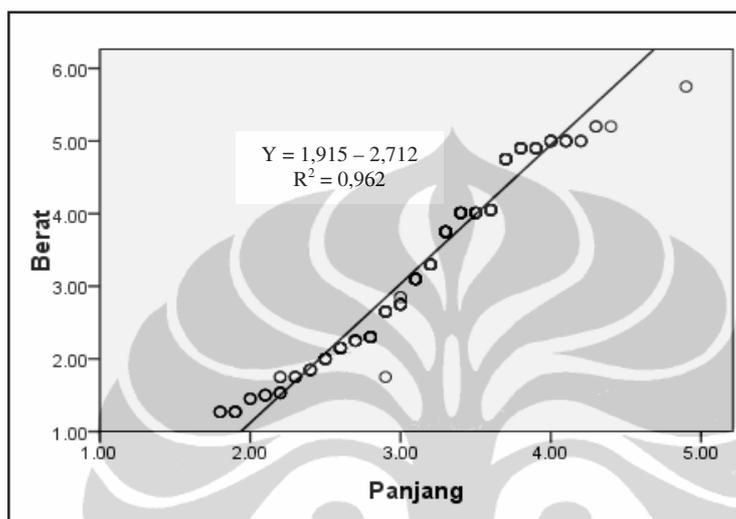
Tipe substrat dasaran pada Stasiun 1, 2, dan 3 di hutan mangrove Pangkal Babu yaitu berupa lumpur. Hasil pengukuran parameter abiotik disajikan pada Tabel 2.1 dan Lampiran 1.7.

Tabel 2.1 Kisaran nilai parameter abiotik pada ekosistem mangrove di Pangkal babu

Parameter abiotik	Lokasi		
	Stasiun 1	Stasiun 2	Stasiun 3
Suhu (°C)	29--34	30--32	29--30
pH	5--7	5,6--6,4	6--6,8
Salinitas (‰)	20--24	20--23	20--26
Intensitas cahaya	50--125	48--1100	19--160
Substrat	lumpur	lumpur	Lumpur
Kandungan C organik(%)	2,54--4,94	2,36--4,4	2,54--9,8

2.4. Pola pertumbuhan *C. obtusa*

Berdasarkan hasil uji regresi, hubungan antara pertambahan panjang dan berat pada *C. obtusa* menunjukkan pola pertumbuhan yang bersifat allometrik dengan nilai b adalah 0,647 dan R^2 adalah 0,962. Hubungan panjang dengan berat disajikan pada Gambar 2.7.



Gambar 2.7. Grafik hubungan antara panjang dan berat *Cerithidea obtusa*

Hasil analisis pertumbuhan *C. obtusa* melalui hubungan antara panjang dengan berat diketahui bahwa pertambahan panjang cangkang *C. obtusa* akan diikuti dengan pertambahan beratnya. Semakin banyak kandungan kalsium karbonat di dalam substrat maka pertambahan berat cangkang akan semakin cepat. Marshall (2008) menyatakan bahwa selain tersedianya nutrisi yang cukup, faktor lain yang mempengaruhi pembentukan cangkang adalah kandungan kalsium dan pH dalam substrat. Kandungan kalsium yang tinggi dalam substrat akan mempercepat pembentukan cangkang dan sebaliknya keasaman yang tinggi akan menyebabkan terjadinya erosi pada cangkang. Akibatnya pertambahan panjang cangkang lebih cepat dibandingkan pertambahan beratnya. Sedangkan nilai R^2 menunjukkan besarnya hubungan antara panjang dengan berat *C. obtusa*. Nilai R^2 berkisar antara 0--1, semakin mendekati 1 berarti hubungan tersebut semakin kuat. Sebaliknya, semakin mendekati 0, maka hubungan tersebut semakin lemah. Nilai R^2 yang diperoleh untuk hubungan panjang dan berat *C. obtusa* adalah 0,962 artinya panjang mempengaruhi berat sebesar 96,2% dan 3,8% dipengaruhi oleh

faktor yang lainnya. Berdasarkan grafik regresi diasumsikan bahwa penambahan berat *C. obtusa* akan terus bertambah seiring dengan penambahan panjangnya sampai mencapai panjang cangkang maksimal. Menurut Jutting (1956), panjang cangkang maksimal *C. obtusa* 50 mm.

2.4 Uji Korelasi Spearman antara panjang cangkang dengan biomassa *C. obtusa*

Hasil analisis Spearman ketahui bahwa antara panjang cangkang dengan biomassa *C. obtusa* terdapat korelasi yang positif. Artinya penambahan cangkang akan diikuti dengan penambahan biomassa *C. obtusa*. Hal ini diduga bahwa ekosistem hutan mangrove Pangkal Babu mengandung kalsium yang tinggi. Menurut Marshall (2008), faktor yang mempengaruhi pembentukan cangkang adalah kandungan kalsium dalam substrat. Hasil perhitungan diperoleh koefisien korelasi pada Stasiun 1 adalah 0,849, pada Stasiun 2 adalah 0,914 dan pada Stasiun 3 adalah 0,921. Besarnya nilai koefisien korelasi tersebut menunjukkan korelasi antara panjang cangkang *C. obtusa* dengan biomasnya sangat kuat.

2.5 Korelasi antara Kepadatan *C. obtusa* dengan parameter abiotik.

Berdasarkan hasil uji korelasi Spearman diketahui tidak terdapat korelasi antara kepadatan *C. obtusa* dengan parameter abiotik. Hal ini diduga karena substrat yang ada di Stasiun 1, Stasiun 2, dan Stasiun 3 relatif sama, yaitu berupa lumpur sehingga tidak berpengaruh terhadap kepadatan *C. obtusa*

KESIMPULAN

1. Kepadatan *C. obtusa* di hutan mangrove Pangkal Babu ditentukan oleh struktur vegetasi yang ada di ekosistem tersebut.
2. Pola distribusi *C. obtusa* di hutan mangrove Pangkal Babu adalah mengelompok.
3. Pertambahan panjang cangkang *C. obtusa* diikuti dengan penambahan beratnya

4. Pertambahan panjang cangkang *C. obtusa* diikuti dengan penambahan biomasnya.
5. Tidak ada korelasi antara kepadatan *C. obtusa* dan parameter abiotik di hutan mangrove Pangkal Babu.

SARAN

1. Perlu diamati parameter-parameter lingkungan lain, seperti pasang surut, dan kecepatan arus sehingga diperoleh informasi yang lebih lengkap.
2. Perlu penelitian lebih lanjut mengenai reproduksi *C. obtusa* sehingga diperoleh data yang lebih lengkap.

DAFTAR ACUAN

- Aaron, M. E., E. J. Farnsworth & R. E. Merkt. 1999. Origins of mangrove ecosystem and the mangrove biodiversity anomaly. *Global Ecology and Biogeography* **8**(2): 95--115.
- Ashton, E.C., D.J. Machintosh & P.J. Hogarth. 2003. A baseline study of the diversity and community ecology of crabs and molluscan macrofauna in the Sematan mangrove forest, Sarawak, Malaysia. *Journal of Tropical Ecology* **19**(2): 127--142.
- Budiman, A. 1991. *Penelaahan beberapa gatra ekologi moluska bakau Indonesia*. Disertasi. Pascasarjana Universitas Indonesia, Jakarta: 380 hlm.
- Carpenter, K. E. & V. H. Neim. 1998. FAO species identification guide for fishery purposes. The living marine resources of Western Central Pacific. Volume 1: Seaweeds, Coral, Bivalves and Gastropods. Rome, FAO: xiv + 686 hlm.
- Heryanto. 2008. Ekologi Moluska mangrove Delta Mahakam, Kalimantan Timur. *Zoo Indonesia* **17**(1): 15--20.
- Hutabarat, S. & S.M. Evans. 1985. *Pengantar oseanografi*. Penerbit Universitas Indonesia, Jakarta: ix + 159 hlm

- Jutting, W.S.S.van B.1956. Systematic studies on the non-marine mollusca of the Indo-Australian archipelago. V. Critical revision of freshwater gastropods. *Treubia* (23): 260--454.
- Krebs, C.J. 1989. *Ecological Methodology*. Harper Collins Publisher, New York. xi + 654 hlm.
- Marshall, D.J., J. H. Santos, K.M.Y. Leung & W.H. Cak. 2008. Correlation between gastropod shell dissolution and water chemical properties in a tropical estuary. *Marine Environmental Research* 66: 422--429.
- Penha-Lopes, G., G. S. Bouillon, P. Mangion, A. Macia & J. Paula. 2009. Population structure, density and food sources of *Terebralia polustris* (Potamididae: Gastropoda) in a low intertidal *Avicennia marina* mangrove stand (Inhaca Island, Mozambique). *Estuarine, Coastal and Shelf Science* 30: 1--8.
- Pramudji. 2001. Ekosistem hutan mangrove dan peranannya sebagai habitat berbagai fauna akuatik. *Oseana* 26(4): 17--18.
- Reid, D. G., P. Dyal, P. Lozouet, M. Glaubrecht & S. T. Williams. 2008. Mud whelks and mangrove: The evolutionary history of an ecological association (Gastropoda: Potamididae). *Molecular Phylogenetics and Evolution* 47: 680--699.
- Sasekumar, A. & V. C. Cong. 1998. Faunal diversity in Malaysian Mangrove. *Global Ecology and Biogeography Letters* 7(1): 57--60.
- Setyadi, G., P. Kailola, D.L. Rahayu, W. Kastoro, S.A.P. Dwiono & A. Harias. 2002. *Biota akuatik di perairan Mimika Papua*. PT. Freeport Indonesia, Jakarta: 41--43.
- Sri-aroon, P., C. Lohachit & M. Harada. 2004. Survey of brackish-water in Western Thailand. *Supplemen Journal* 35: 150--155.
- Suwondo, E. Febrita & F. Sumanti. 2005. Struktur Komunitas Gastropoda pada hutan mangrove di Pulau Sipora Kabupaten Kepulauan Mentawai Sumatera Barat. *Jurnal Biogenesis* 2(1): 25--29.
- Vannini, M., C. Cotta, E. Lori & S. Fratini. 2008. Vertical migration of *Cerithidea decollata* (L)(Potaminidae) through a synodic month. *Estuarine, Coastal and Shell Science* 78: 644--648.

Vermeij, G. J. 1993. Molluscs in mangrove swamps: Physiognomy, diversity, and regional differences. *Systematic Zoology* **22**(4): 609--624.



LAMPIRAN

Lampiran 2.1 Data hasil pengukuran panjang dan berat *C. obtusa* di hutan mangrove Pangkal Babu

No	L (cm)	W (g)	No	L(cm)	W(g)	No	L(cm)	W(g)	No	L(cm)	W(g)
1	3,8	4,9	37	3,0	2,75	73	3,2	3,3	109	3,7	4,75
2	3,2	3,3	38	3,1	3,1	74	2,8	2,3	110	3,0	2,75
3	3,2	3,3	39	2,5	2	75	3,7	4,75	111	2,4	1,85
4	2,3	1,75	40	2,9	2,65	76	3,7	4,75	112	3,1	3,1
5	4,3	5,2	41	4,3	5,2	77	4,2	5	113	3	2,75
6	3,8	4,9	42	3,9	4,9	78	4,1	5	114	2,8	2,3
7	3	2,75	43	4,1	5	79	3,4	4,01	115	2,7	2,25
8	3,3	3,75	44	3,8	4,9	80	4	5	116	3,6	4,05
9	3,8	4,9	45	3,1	3,1	81	4,1	5	117	4,1	5
10	4	5	46	3,6	4,05	82	3,7	4,75	118	4,1	5
11	2,9	2,65	47	2,8	2,3	83	3,4	4,01	119	4,1	5
12	3	2,75	48	3,8	4,9	84	3,6	4,05	120	4	5
13	2,6	2,15	49	3,1	3,1	85	3,1	3,1	121	3,5	4,01
14	2,2	1,53	50	3,3	3,75	86	3,2	3,3	122	2,7	2,25
15	3,8	4,9	51	2,8	2,3	87	2,7	2,25	123	3	2,75
16	3,7	4,75	52	2,6	2,15	88	2,8	2,3	124	3	2,75
17	3,2	3,3	53	2,9	2,65	89	3,1	3,1	125	3,2	3,3
18	2,8	2,3	54	2,9	2,65	90	3,4	4,01	126	3	2,75
19	3,8	4,9	55	3,7	4,75	91	4,0	5	127	3,4	4,01
20	3,6	4,05	56	2,7	2,25	92	3,6	4,05	128	3,9	4,9
21	3,1	3,1	57	2,6	2,15	93	3,8	4,9	129	3,7	4,75
22	2,9	2,65	58	2,6	2,15	94	3,9	4,9	130	3,5	4,01
23	3,3	3,75	59	2,9	2,65	95	3,3	3,75	131	3,5	4,01
24	2,7	2,25	60	2,6	2,15	96	3,2	3,3	132	3,7	4,75
25	3,9	4,9	61	2,6	2,15	97	2,5	2	133	3,8	4,9
26	3,9	4,9	62	4,2	5	98	4,1	5	134	3,6	4,05
27	3,5	4,01	63	3,7	4,75	99	3,6	4,05	135	3,5	4,01
28	3,8	4,9	64	3,7	4,75	100	3,7	4,75	136	2,9	2,65
29	3	2,75	65	4,0	5	101	3,7	4,75	137	3,5	4,01
30	3,3	3,75	66	3,5	4,01	102	3,5	4,01	138	2	1,45
31	3,3	3,75	67	3,8	4,9	103	3,5	4,01	139	2,5	2
32	3,5	4,01	68	3,2	3,3	104	3,2	3,3	140	2,2	1,75
33	4,4	5,2	69	3,3	3,75	105	3,1	3,1	141	2,2	1,75
34	4,0	5	70	3,1	3,1	106	3,6	4,05	142	1,9	1,27
35	4,0	5	71	2,9	2,65	107	2,8	2,3	143	3,3	3,75
36	2,9	2,65	72	2,5	2	108	3,2	3,3	144	3,7	4,75

Lanjutan

No	L(cm)	W(g)
145	3,2	3,3
146	2,6	2,15
147	2,2	1,53
148	3,5	4,01
149	3,2	3,3
150	2,7	2,25
151	3,4	4,01
152	2,8	2,3
153	2,8	2,3
154	2	1,45
155	1,8	1,27
156	2,2	1,53
157	2,1	1,5
158	1,8	1,27
159	2,3	1,75
160	2,2	1,53
161	1,9	1,27
162	4,9	5,75
163	3,5	4,01
164	3,8	4,9
165	3,4	4,01
166	3,8	4,9
167	3,4	4,01
168	3,2	3,3
169	3,4	4,01
170	2,8	2,3
171	3	2,75
172	3,6	4,05
173	3,8	4,9
174	2,6	2,15
175	2,6	2,15
176	3,9	4,9
177	3,6	4,05
178	3,7	4,75
179	2,9	2,65
180	4,2	5
181	3,6	4,05

No	L(cm)	W(g)
182	3,5	4,01
183	3,7	4,75
184	3,3	3,75
185	3,1	3,1
186	3,4	4,01
187	3,5	4,01
188	3,3	3,75
189	3,2	3,3
190	3	2,85
191	2,4	1,85
192	2,6	2,15
193	2,4	1,85
194	2,9	2,65
195	3,4	4,01
196	3	2,75
197	2,9	2,65
198	2,4	1,85
199	2,5	2
200	3,7	4,75
201	3	2,75
202	3	2,75
203	3,5	4,01
204	3,9	4,9
205	3,7	4,75
206	3,6	4,05
207	2,6	2,15
208	3,5	4,01
209	3,3	3,75
210	3,1	3,1
211	3,1	3,1
212	3,6	4,05
213	2,5	2
214	2,5	2
215	3,4	4,01
216	3,5	4,01
217	3,4	4,01
218	2,9	1,75

No	L(cm)	W(g)
219	2,7	2,25
220	2,5	2
221	2,3	1,75
222	3,3	3,75
223	2,6	2,15
224	3,2	3,3
225	2,2	1,53
226	2,4	1,85
227	2,6	2,15
228	2,1	1,5
229	2	1,45
230	2,1	1,5
231	2,1	1,5
232	1,9	1,27
233	1,8	1,27
234	1,9	1,27
235	3,4	4,01
236	2,4	1,85
237	1,9	1,27
238	3,3	3,75
239	3,6	4,05
240	3,4	4,01
241	3,4	4,01
242	2,5	2
243	3,2	3,3
244	2,3	1,75
245	3,5	4,01
246	3,4	4,01
247	3,2	3,3
248	3,2	3,3
249	3,3	3,75
250	3,5	4,01
251	3,5	4,01
252	1,9	1,27
253	2,1	1,5
254	3,6	4,05

Keterangan: L = panjang cangkang; W = berat

Lampiran 2.2 Data hasil pengukuran panjang dan biomassa *C. obtusa* pada Stasiun 1 di hutan mangrove Pangkal Babu

No	L (cm)	B (g)	No	L (cm)	B (g)
1	3.8	1.11	17	3.2	0.39
2	3.2	0.39	18	2.8	0.4
3	3.2	0.39	19	3.8	1.45
4	2.3	0.38	20	3.6	0.79
5	4.3	1.59	21	3.1	0.39
6	3.8	1.11	22	2.9	0.39
7	3	0.39	23	3.3	0.4
8	3.3	0.39	24	2.7	0.39
9	3.8	1.11	25	3.9	1.45
10	4	1.46	26	3.9	1.45
11	2.9	0.39	27	3.5	1.14
12	3	0.39	28	3.8	1.46
13	2.6	0.4	29	3	0.39
14	2.2	0.38	30	3.3	0.39
15	3.8	1.46	31	3.3	0.39
16	3.7	1.41			

Keterangan: L = panjang/tinggi cangkang: B = biomassa

Lampiran 2.3 Data hasil pengukuran panjang dan biomassa *C. obtusa* pada Stasiun 2 di hutan mangrove Pangkal Babu

No	L (cm)	B (g)	No	L (cm)	B (g)	No	L (cm)	B (g)
1	3,5	0,65	36	3,8	1,24	71	3,5	0,65
2	4,4	1,8	37	3,2	0,39	72	3,5	0,65
3	4,0	1,71	38	3,3	0,39	73	3,2	0,39
4	4,0	1,46	39	3,1	0,39	74	3,1	0,39
5	2,9	0,39	40	2,9	0,39	75	3,6	0,65
6	3,0	0,39	41	2,5	0,4	76	2,8	0,39
7	3,1	0,39	42	3,2	0,39	77	3,2	0,39
8	2,5	0,38	43	2,8	0,4	78	3,7	1,14
9	2,9	0,39	44	3,7	1,14	79	3,0	0,39
10	4,3	1,7	45	3,7	1,14	80	2,4	0,4
11	3,9	1,21	46	4,2	1,46	81	3,1	0,39
12	4,1	1,61	47	4,1	1,46	82	3	0,39
13	3,8	1,11	48	3,4	0,65	83	2,8	0,39
14	3,1	0,39	49	4	1,46	84	2,7	0,4
15	3,6	0,84	50	4,1	1,46	85	3,6	0,84
16	2,8	0,37	51	3,7	1,14	86	4,1	1,61
17	3,8	1,11	52	3,4	0,65	87	4,1	1,61
18	3,1	0,39	53	3,6	1,14	88	4,1	1,61
19	3,3	0,39	54	3,1	0,39	89	4	1,61
20	2,8	0,38	55	3,2	0,39	90	3,5	0,65
21	2,6	0,37	56	2,7	0,39	91	2,7	0,4
22	2,9	0,39	57	2,8	0,39	92	3	0,39
23	2,9	0,39	58	3,1	0,39	93	3	0,39
24	3,7	1,11	59	3,4	0,65	94	3,2	0,39
25	2,7	0,39	60	4,0	1,44	95	3	0,39
26	2,6	0,37	61	3,6	1,14	96	3,4	0,65
27	2,6	0,37	62	3,8	1,21	97	3,9	1,45
28	2,9	0,39	63	3,9	1,46	98	3,7	1,14
29	2,6	0,37	64	3,3	0,65	99	3,5	0,65
30	2,6	0,37	65	3,2	0,39	100	3,5	0,65
31	4,2	1,6	66	2,5	0,4	101	3,7	1,14
32	3,7	1,11	67	4,1	1,6	102	3,8	1,21
33	3,7	1,11	68	3,6	1,14	103	3,6	0,65
34	4,0	1,46	69	3,7	1,14	104	3,5	0,65
35	3,5	0,65	70	3,7	1,14	105	2,9	0,39

Lampiran 2.4 Data hasil pengukuran panjang dan biomassa *C. obtusa* pada Stasiun 3 di hutan mangrove Pangkal Babu

No	L (cm)	B (g)	No	L (cm)	B (g)	No	L (cm)	B (g)	No	L (cm)	B (g)
1	3,5	0,75	36	3,6	0,84	71	2,6	0,39	106	2,5	0,39
2	2	0,38	37	3,8	1,11	72	3,5	0,65	107	3,2	0,39
3	2,5	0,43	38	2,6	0,39	73	3,3	0,65	108	2,3	0,39
4	2,2	0,35	39	2,6	0,39	74	3,1	0,39	109	3,5	0,65
5	2,2	0,35	40	3,9	1,45	75	3,1	0,39	110	3,4	0,65
6	1,9	0,38	41	3,6	0,84	76	3,6	0,84	111	3,2	0,39
7	3,3	0,65	42	3,7	1,11	77	2,5	0,37	112	3,2	0,39
8	3,7	1,11	43	2,9	0,39	78	2,5	0,37	113	3,3	0,65
9	3,2	0,39	44	4,2	1,59	79	3,4	0,65	114	3,5	0,65
10	2,6	0,39	45	3,6	0,84	80	3,5	0,75	115	3,5	0,65
11	2,2	0,38	46	3,5	0,65	81	3,4	0,65	116	1,9	0,38
12	3,5	0,65	47	3,7	1,11	82	2,9	0,39	117	2,1	0,38
13	3,2	0,39	48	3,3	0,65	83	2,7	0,4	118	3,6	0,84
14	2,7	0,4	49	3,1	0,39	84	2,5	0,37			
15	3,4	0,65	50	3,4	0,65	85	2,3	0,38			
16	2,8	0,4	51	3,5	0,65	86	3,3	0,65			
17	2,8	0,4	52	3,3	0,65	87	2,6	0,39			
18	2	0,38	53	3,2	0,39	88	3,2	0,39			
19	1,8	0,38	54	3	0,39	89	2,2	0,38			
20	2,2	0,38	55	2,4	0,4	90	2,4	0,38			
21	2,1	0,38	56	2,6	0,39	91	2,6	0,39			
22	1,8	0,38	57	2,4	0,4	92	2,1	0,38			
23	2,3	0,38	58	2,9	0,39	93	2	0,38			
24	2,2	0,38	59	3,4	0,65	94	2,1	0,38			
25	1,9	0,38	60	3	0,39	95	2,1	0,38			
26	4,9	2,05	61	2,9	0,39	96	1,9	0,38			
27	3,5	0,65	62	2,4	0,4	97	1,8	0,38			
28	3,8	1,11	63	2,5	0,4	98	1,9	0,38			
29	3,4	0,65	64	3,7	1,11	99	3,4	0,65			
30	3,8	1,11	65	3	0,39	100	2,4	0,4			
31	3,4	0,65	66	3	0,39	101	1,9	0,38			
32	3,2	0,39	67	3,5	0,65	102	3,3	0,65			
33	3,4	0,65	68	3,9	1,11	103	3,6	0,84			
34	2,8	0,39	69	3,7	1,11	104	3,4	0,65			
35	3	0,39	70	3,6	0,84	105	3,4	0,65			

Keterangan: L = panjang/tinggi cangkang: B = biomassa

Lampiran 2.5. Hasil uji korelasi Spearman antara panjang cangkang dengan biomassa *C. obtusa*.

- a. Hasil uji korelasi Spearman antaranpanjang cangkang dengan biomassa pada Stasiun 1

Correlations			Panjang_cangkang	Biomassa
Spearman's rho	Panjang_cangkang	Correlation Coefficient	1.000	.849**
		Sig. (2-tailed)	.	.000
		N	31	31
	Biomassa	Correlation Coefficient	.849**	1.000
		Sig. (2-tailed)	.000	.
		N	31	31

** . Correlation is significant at the 0.01 level (2-tailed).

- b. Hasil uji korelasi Spearman antaranpanjang cangkang dengan biomassa pada Stasiun 2

Correlations			Panjang_cangkang2	Biomassa2
Spearman's rho	Panjang_cangkang2	Correlation Coefficient	1.000	.914**
		Sig. (2-tailed)	.	.000
		N	105	105
	Biomassa2	Correlation Coefficient	.914**	1.000
		Sig. (2-tailed)	.000	.
		N	105	105

** . Correlation is significant at the 0.01 level (2-tailed).

- c. Hasil uji korelasi Spearman antaranpanjang cangkang dengan biomassa pada Stasiun 2

Correlations			Panjang_cangkang3	Biomassa3
Spearman's rho	Panjang_cangkang3	Correlation Coefficient	1.000	.921**
		Sig. (2-tailed)	.	.000
		N	118	118
	Biomassa3	Correlation Coefficient	.921**	1.000
		Sig. (2-tailed)	.000	.
		N	118	118

** . Correlation is significant at the 0.01 level (2-tailed).

Lampiran 2.6. Data kepadatan dan Indeks Dispersi Morisita *C. obtusa*Data kepadatan dan Indeks Dispersi Morisita *C. obtusa*

Parameter	Stasiun 1	Stasiun 2	Stasiun 3
Kepadatan (ind/m ²)	3,87	7,8	7,87
Indeks ispersi	4,7	2	1,5



DISKUSI PARIPURNA

Berdasarkan hasil penelitian di kawasan hutan mangrove Pangkal Babu, Kabupaten Tanjung Jabung Barat, Jambi didapatkan 15 spesies Gastropoda, yang dapat dikelompokkan menjadi 3 yaitu Gastropoda asli hutan mangrove (*Cerithidea obtusa*, *Cerithidea alata*, *Telescopium telescopium*, *Chicoreus capucinus*, *Stramonita granata*, *Ellobium aurisjudae*, *Cassidula aurifelis*, *Nerita balteata*, dan *Assimineia hidalgoi*), fakultatif (*Littoraria scabra*, *Littoraria melanostoma*, dan *Littoraria conica*), dan pengunjung (*Neritina violacea*, *Neritina cornucopia*, dan *Clithon oualaniensis*).

Sedikitnya jumlah spesies Gastropoda yang diperoleh diduga dipengaruhi oleh ketersediaan bahan organik. Berdasarkan hasil pengamatan kandungan bahan organik pada Stasiun 1 adalah 2,54—4,94%, Stasiun 2 adalah 2,36—4,4%, dan Stasiun 3 adalah 2,54—9,8%. Kelimpahan dan distribusi Gastropoda dipengaruhi oleh faktor lingkungan setempat, ketersediaan makanan, pemangsa dan kompetisi. Tekanan dan perubahan lingkungan dapat mempengaruhi jumlah spesies dan perbedaan pada struktur komunitas Gastropoda (Tee 1982). Berdasarkan hal tersebut, maka diperlukan adanya upaya konservasi komunitas Gastropoda di hutan mangrove Pangkal Babu. Salah satu usaha yang dapat dilakukan adalah membatasi pemanenan Gastropoda terutama Gastropoda yang dapat dimakan. Selain itu diperlukan upaya reboisasi yang berkelanjutan terhadap vegetasi mangrove, sehingga keseimbangan dalam ekosistem mangrove terjaga dan diharapkan dapat meningkatkan jumlah spesies yang ada di hutan mangrove Pangkal Babu

Gastropoda di ekosistem mangrove memiliki peranan ekologis yang sangat penting sebagai pemakan detritus dan mempercepat proses dekomposisi, sedangkan keberadaan Gastropoda sangat ditentukan oleh adanya struktur vegetasi mangrove. Secara ekologi, hutan mangrove menyediakan habitat bagi berbagai spesies karena fungsinya sebagai daerah asuhan (*nursery ground*), daerah pemijahan (*spawning ground*), serta tempat untuk mencari makan (*feeding ground*) bagi biota perairan yang terdapat di dalamnya. Hutan mangrove juga

berperan pada ketersediaan produksi makanan dan juga sebagai tempat berlindung dari predator (Kon dkk. 2009).

Selain memiliki peran ekologi, Gastropoda juga memiliki peran ekonomi. Berdasarkan hasil pengamatan di lapangan (Komunikasi pribadi dengan masyarakat di Pangkal Babu 2012) salah satu Gastropoda yang memiliki peran ekonomi adalah *Cerithidea obtusa*, karena Gastropoda ini selain diperdagangkan di sekitar daerah Pangkal Babu, juga diekspor ke Malaysia dan Singapura.

Berdasarkan hasil perhitungan, kepadatan rata-rata *C. obtusa* tertinggi terdapat pada Stasiun 3 dengan jumlah 7,87 ind/m² dan Stasiun 2 dengan kepadatan rata-rata 7,80 ind/m², sedangkan kepadatan terendah terdapat pada Stasiun 1 dengan jumlah 3,87 ind/m². Tingginya kepadatan rata-rata *C. obtusa* di Stasiun 2 dan Stasiun 3 diduga karena pada kedua stasiun tersebut vegetasinya cukup rapat jika dibandingkan dengan di Stasiun 1, sehingga serasah yang dihasilkan juga banyak. *Cerithidea obtusa* adalah salah satu Gastropoda asli mangrove yang merupakan Gastropoda pemakan detritus atau serasah. Hal ini sesuai dengan pendapat Budiman (1991), yang menyatakan bahwa keberadaan Gastropoda asli mangrove pemakan serasah sangat ditentukan oleh adanya vegetasi di hutan mangrove (Heryanto 2008; Budiman 1991).

Rendahnya kepadatan rata-rata *C. obtusa* di Stasiun 1 diduga karena Stasiun 1 tempatnya lebih terbuka karena vegetasinya lebih jarang dibandingkan dengan Stasiun 2 dan Stasiun 3. Hal ini menyebabkan serasah yang dihasilkan lebih sedikit, sehingga kepadatan *C. obtusa* menjadi rendah karena sumber makanannya sedikit (Heryanto 2008).

Selain itu, kepadatan *C. obtusa* juga dipengaruhi oleh dominansi spesies vegetasi yang ada di Stasiun 2 dan Stasiun 3 yaitu *Rhizophora* sp. Daun *Rhizophora* sp. mengandung karbohidrat, asam amino, lignin, tanin, asam lemak, triterpenoid dan n-alkana. Karbohidrat pada daun *Rizophora* sp. mengandung 25-36% dari total karbon organik (Hernes dkk. 2001).

Zieman dkk. (1984) melaporkan konsentrasi asam amino total pada daun *Rhizophora* sp. 833 g/mmol dengan komposisi asam glutamat, leusin, dan glisin yang masing-masing mewakili lebih dari 10% dari total asam amino yang terdapat pada daun *Rhizophora* sp..

Kepadatan rata-rata *C. obtusa* di hutan mangrove Pangkal Babu relatif tinggi jika dibandingkan dengan di daerah lain seperti di Matang, Malaysia tercatat 0,48 individu per m² (Sasekumar & Cong 1998) dan di Delta Mahakam, Kalimantan Timur 0,05 individu per m² (Heryanto 2008). Hal itu diduga karena kondisi lingkungan di hutan mangrove Pangkal Babu dengan struktur vegetasi yang agak rapat sehingga lebih cocok untuk pertumbuhan *C. obtusa*. Sedangkan di Matang, Malaysia dan di Delta Mahakam lingkungannya lebih terbuka, vegetasi yang tumbuh di tempat tersebut hanya berupa tumbuhan kecil yang terpisah antara satu dengan yang lainnya. Keadaan tersebut menyebabkan suhu lingkungan tinggi, kelembaban rendah sehingga menghambat proses dekomposisi serasah dan menyebabkan minimnya makanan bagi *C. obtusa* (Heryanto 2008; Sasekumar & Cong 1998).

Berdasarkan hasil analisis indeks dispersi Morisita, pola penyebaran *C. obtusa* pada setiap Stasiun adalah mengelompok, dengan nilai berkisar antara 1,5--4,9. Hal ini diduga karena *C. obtusa* merupakan Gastropoda asli mangrove, yang hidupnya berasosiasi dengan vegetasi mangrove sehingga cenderung mendekati pohon mangrove (Suwondo dkk. 2005).

Selain menyebar secara mendatar *C. obtusa* juga menyebar secara menegak untuk mengatasi adanya perubahan pasang surut air laut, karena *C. obtusa* juga dapat hidup di akar maupun batang vegetasi mangrove. Spesies Gastropoda yang termasuk dalam marga *Cerithidea* diketahui mencari makan pada permukaan substrat dan memanjat pohon untuk beristirahat ketika terjadi pasang dan akan turun kembali ke lantai hutan saat surut (Vannini dkk. 2008).

Pola penyebaran *C. obtusa* di hutan mangrove Pangkal Babu adalah mengelompok, sedangkan *C. californica* di Pulau Sipora adalah seragam. Pola penyebaran yang seragam pada *C. californica* di Pulau Sipora diduga karena kemampuannya beradaptasi yang tinggi terhadap lingkungan (Suwondo dkk. 2005).

Secara keseluruhan kondisi parameter abiotik seperti suhu, pH, salinitas substrat dan intensitas cahaya pada ekosistem hutan mangrove Pangkal Babu masih tergolong dalam kisaran normal dan masih dapat ditoleransi oleh *C. obtusa*. Suhu di hutan mangrove Pangkal Babu berkisar antara 29°C--34°C masih dalam

toleransi kisaran suhu Gastropoda yaitu antara 25°C--32°C (Hutabarat & Evans 1985). Suhu tertinggi terdapat pada Stasiun 1, yaitu 29°--34°C. Hal ini disebabkan Stasiun 1 letaknya berbatasan dengan pantai dan lebih terbuka dibandingkan pada Stasiun 2, sehingga dengan semakin tingginya suhu akan diikuti dengan kenaikan salinitas substrat.

Kisaran hasil pengukuran pH pada setiap stasiun adalah 5--7 masih dalam kisaran toleransi pH Gastropoda yang berkisar antara 5--9. Kondisi ini menunjukkan bahwa hutan mangrove Pangkal Babu masih mendukung kehidupan Gastropoda yang umumnya banyak dijumpai pada daerah yang pH nya lebih besar dari 7 (Ashton dkk. 2003).

Hasil pengukuran salinitas pada setiap stasiun berkisar 20‰--26‰. Hasil pengukuran tersebut masih berada dalam kisaran toleransi Gastropoda yang berkisar 25‰--40‰ (Hutabarat & Evans 1985). Salinitas tertinggi terdapat pada Stasiun 3 yang terletak pada hutan mangrove bagian belakang yang berbatasan dengan daratan. Hal ini disebabkan pada saat pengambilan data baru saja terjadi pasang tinggi sehingga salinitas substrat menjadi tinggi. Sedangkan pada Stasiun 1, hasil pengukuran berkisar 20‰--24‰ lebih rendah daripada di Stasiun 3. Hal ini disebabkan pada saat pengambilan data baru turun hujan sehingga bercampur dengan air pasang dan menyebabkan salinitasnya lebih rendah

Berdasarkan hasil uji regresi diketahui bahwa penambahan panjang cangkang *C. obtusa* diikuti penambahan beratnya. Marshall (2008) menyatakan bahwa selain tersedianya nutrisi yang cukup, faktor lain yang mempengaruhi pembentukan cangkang adalah kandungan kalsium dan pH dalam substrat. Kandungan kalsium yang tinggi dalam substrat akan mempercepat pembentukan cangkang dan sebaliknya keasaman yang tinggi akan menyebabkan terjadinya erosi pada cangkang. Akibatnya penambahan panjang cangkang lebih cepat dibandingkan penambahan beratnya.

Hasil analisis Spearman menunjukkan adanya korelasi positif antara panjang cangkang dengan biomassa *C. obtusa*. Artinya penambahan cangkang akan diikuti dengan penambahan biomassa *C. obtusa*. Hasil perhitungan diperoleh koefisien korelasi pada Stasiun 1 adalah 0,849, pada Stasiun 2 adalah 0,914 dan pada Stasiun 3 adalah 0,921. Besarnya nilai koefisien korelasi tersebut

menunjukkan korelasi antara panjang cangkang *C. obtusa* dengan biomasnya sangat kuat. Akan tetapi, hasil uji korelasi Spearman diketahui tidak terdapat korelasi antara kepadatan *C. obtusa* dengan parameter abiotik. Hal ini diduga karena substrat pada setiap stasiun relatif sama yaitu berupa lumpur sehingga tidak ada pengaruh antara kepadatan *C. obtusa* dengan parameter abiotik.



RANGKUMAN KESIMPULAN DAN SARAN

KESIMPULAN

1. Kelimpahan dan distribusi Gastropoda dipengaruhi oleh faktor lingkungan setempat seperti ketersediaan makanan, pemangsa dan kompetisi.
2. Tekanan dan perubahan lingkungan dapat mempengaruhi jumlah spesies dan perbedaan pada struktur komunitas Gastropoda.
3. Pola sebaran Gastropoda dan *C. obtusa* di hutan mangrove Pangkal Babu adalah mengelompok.
4. Habitat Gastropoda yang paling sesuai adalah substrat lumpur.
5. Gastropoda pada ekosistem mangrove memiliki peran secara ekologi dan secara ekonomi. Secara ekologi Gastropoda berperan sebagai pemakan detritus dan mempercepat proses dekomposisi. Sedangkan secara ekonomi Gastropoda dapat dimanfaatkan sebagai sumber makanan yang mengandung protein dan sebagai komoditas ekspor.
6. Tidak ada korelasi antara kepadatan Gastropoda dan *C. obtusa* dengan parameter abiotik di hutan mangrove Pangkal Babu.
7. Keberadaan *Cerithidea obtusa* di kawasan hutan mangrove Pangkal Babu sangat ditentukan oleh vegetasi mangrove.
8. Ada tiga faktor yang mempengaruhi pola pertumbuhan *C. obtusa*, yaitu nutrisi, kandungan kalsium dan pH.

SARAN

1. Perlu dilakukan penelitian lebih lanjut mengenai keterkaitan antara Gastropoda dengan vegetasi mangrove.
2. Perlu diamati parameter-parameter lingkungan lain, seperti pasang surut, dan kecepatan arus sehingga diperoleh informasi yang lebih lengkap.
3. Perlu penelitian lebih lanjut mengenai reproduksi *C. obtusa* sehingga diperoleh data yang lebih lengkap.

DAFTAR ACUAN

- Aaron, M.E., E.J. Farnsworth & R.E. Merkt. 1999. Origins of mangrove ecosystem and the mangrove biodiversity anomaly. *Global Ecology and Biogeography* **8**(2): 95--115.
- Ashton, E.C., D.J. Machintosh & P.J. Hogarth. 2003. A baseline study of the diversity and community ecology of crabs and molluscan macrofauna in the Sematan mangrove forest, Sarawak, Malaysia. *Journal of Tropical Ecology* **19**(2): 127--142.
- Budiman, A. 1991. *Penelaahan beberapa gatra ekologi moluska bakau Indonesia*. Disertasi. Pascasarjana Universitas Indonesia, Jakarta: 380 hlm.
- DKP (= Dinas Kelautan dan Perikanan) Provinsi Jambi. 2007. www.dkp.jambiprov.go.id . 14 Maret 2011. Pukul. 22.00 WIB.
- Hernes, P.J., R. Benner, G.L. Cowie, M.A. Goni, B.A. Bergamaschi & J.L. Hedges. 2001. Tannin diagenesis in mangrove leaves from a tropical estuary: A novel molecular approach *Geochim. Cosmochim. Acta* **65**: 3109--3122.
- Heryanto. 2008. Ekologi Moluska mangrove Delta Mahakam, Kalimantan Timur. *Zoo Indonesia* **17**(1): 15--20.
- Hutabarat, S. & S.M. Evans. 1985. *Pengantar oseanografi*. Penerbit Universitas Indonesia, Jakarta: ix + 159 hlm.
- Kartawinata, K., S. Adisoemarto, S. Soemodihardjo & I.G.M Tantra. 1979. Status pengetahuan hutan bakau di Indonesia. *Dalam*: Soemodihardjo, S., A. Nontji & A. Djamali (eds). 1979. *Prosiding seminar ekosistem mangrove*. Proyek Penelitian Masalah Pengembangan Sumber Daya Laut dan Pencemaran Laut, Jakarta: 21--39.
- Kon K., H. Kurokura & P. Tongnunui. 2009. Effects of The Physical Structure of Mangrove Vegetation on a Benthic Faunal Community. *Journal of Experimental Marine Biology and Ecology* **383** (2010): 171--180.
- Marshall, D.J., J. H. Santos, K.M.Y. Leung & W.H. Cak. 2008. Correlation between gastropod shell dissolution and water chemical properties in a tropical estuary. *Marine Environmental Research* **66**: 422--429.

- Penha-Lopes, G., G. S. Bouillon, P. Mangion, A. Macia & J. Paula. 2009. Population structure, density and food sources of *Terebralia polustris* (Potamididae: Gastropoda) in a low intertidal *Avicennia marina* mangrove stand (Inhaca Island, Mozambique). *Estuarine, Coastal and Shelf Science* **30**: 1--8.
- Pramudji. 2001. Ekosistem hutan mangrove dan peranannya sebagai habitat berbagai fauna akuatik. *Oseana* **26**(4): 17--18.
- Reid, D. G., P. Dyal, P. Lozouet, M. Glaubrecht & S. T. Williams. 2008. Mud whelks and mangrove: The evolutionary history of an ecological association (Gastropoda: Potamididae). *Molecular Phylogenetics and Evolution* **47**: 680--699.
- Sasekumar, A. & V. C. Cong. 1998. Faunal diversity in Malaysian Mangrove. *Global Ecology and Biogeography Letters* **7**(1): 57--60.
- Setyadi, G., P. Kailola, D.L. Rahayu, W. Kastoro, S.A.P. Dwiono & A. Harias. 2002. *Biota akuatik di perairan Mimika Papua*. PT. Freeport Indonesia, Jakara: 41--43.
- Shanmugam, A. & S. Vairamani. 2008. Molluscs in mangrove: A case study. *Centre of Advanced Study in Marine Biology* **2**(1): 371--382.
- Sri-aroon, P., C. Lohachit & M. Harada. 2004. Survey of brackish-water in Western Thailand. *Suplemen Journal* **35**: 150--155.
- Susetiono. 2005. *Krustacea dan molluska mangrove Delta Mahakam*. Pusat Penelitian Oseanografi – LIPI: Jakarta.
- Suwondo, E. Febrita & F. Sumanti. 2005. Struktur komunitas Gastropoda pada hutan mangrove di Pulau Sipora Kabupaten Kepulauan Mentawai Sumatera Barat. *Jurnal Biogenesis* **2**(1): 25--29.
- Tee, G.A. 1982. Some aspect of ecology of the mangrove forest at sungai Buloh, Selangor II. Distribution pattern and population dinamic of tree dweeling fauna. *Malaysia Natural Journal* 267--277.
- Vannini, M., C. Cotta, E. Lori & S. Fratini. 2008. Vertical migration of *Cerithidea decollata* (L) (Potaminidae) through a synodic month. *Estuarine, Coastal and Shell Science* **78**: 644--648.

- Vermeij, G. J. 1993. Molluscs in mangrove swamps: Physiognomy, diversity, and regional differences. *Systematic Zoology* **22**(4): 609--624.
- Zieman, J.C., S.A. Macko & A.L. Mills, 1984. Role of seagrasses and mangroves in estuarine foodwebs: temporal and spatial changes in stable isotope composition and amino acid content during decomposition. *Bulletin Marine Science* **35**: 380--392.

