

UNIVERSITAS INDONESIA

**STRUKTUR KOMUNITAS GASTROPODA PADA
EKOSISTEM MANGROVE DI GUGUS PULAU PARI,
KEPULAUAN SERIBU**

SKRIPSI

RANTI AYUNDA

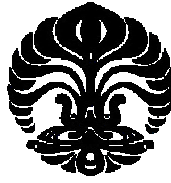
0706264204

FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM

PROGRAM S1 BIOLOGI

DEPOK

MEI 2011



UNIVERSITAS INDONESIA

**STRUKTUR KOMUNITAS GASTROPODA PADA
EKOSISTEM MANGROVE DI GUGUS PULAU PARI,
KEPULAUAN SERIBU**

SKRIPSI

Diajukan sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Sains

RANTI AYUNDA

0706264204

FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM

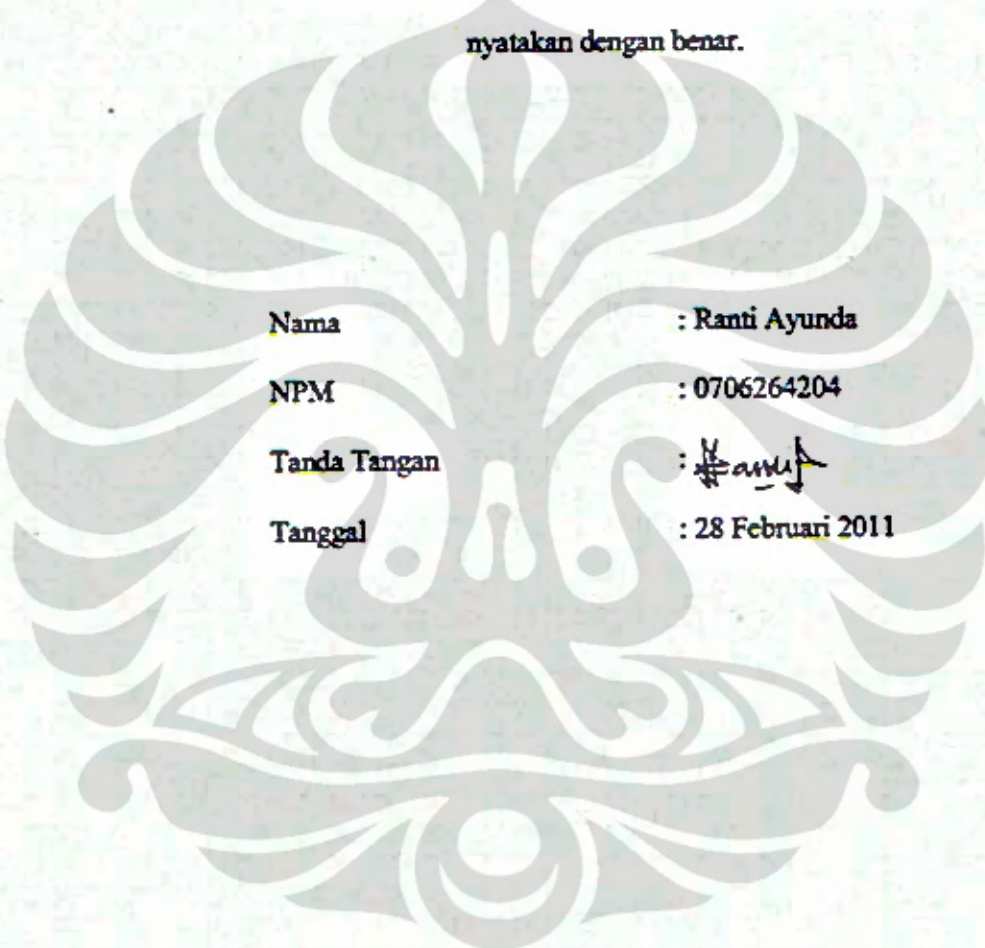
PROGRAM STUDI BIOLOGI

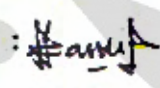
DEPOK

MEI 2011

HALAMAN PERNYATAAN ORISINALITAS

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




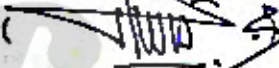
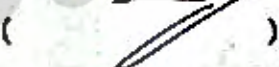
Nama : Ranti Ayunda
NPM : 0706264204
Tanda Tangan : 
Tanggal : 28 Februari 2011

HALAMAN PENGESAHAN

Skripsi ini diajukan oleh :
Nama : Ranti Ayunda
NPM : 0706264204
Program Studi : Biologi
Judul Skripsi : Struktur Komunitas Gastropoda pada Ekosistem Mangrove di Gugus Pulau Pari, Kepulauan Seribu

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

DEWAN PENGUJI

Pembimbing : Dr. rer.nat. Mufli P. Patria, M.Sc ()
Penguji 1 : Drs. Wisnu Wardhana, M.Si ()
Penguji 2 : Drs. Erwin Nurdin, M.Si ()

Ditetapkan di : Depok
Tanggal : 26 Mei 2011

KATA PENGANTAR

Puji syukur saya panjatkan kepada Tuhan Yang Maha Esa, karena atas berkat dan rahmat-Nya, saya dapat menyelesaikan skripsi ini. Penulisan skripsi ini dilakukan dalam rangka memenuhi salah satu syarat untuk mencapai gelar Sarjana Sains pada Departemen Biologi, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Indonesia.

Saya menyadari bahwa, tanpa bantuan dan bimbingan dari berbagai pihak, dari masa perkuliahan sampai pada penyusunan skripsi ini, sangatlah sulit bagi saya untuk menyelesaikan skripsi ini. Oleh karena itu, saya mengucapkan terima kasih kepada:

1. Dr. rer.nat. Mufti P. Patria, M.Sc, selaku dosen pembimbing yang telah menyediakan waktu, tenaga, dan pikiran untuk mengarahkan saya dalam penyusunan skripsi ini.
2. Dosen-dosen Departemen Biologi FMIPA UI yang telah memberikan saran, masukan, dan bimbingan kepada saya, khususnya Drs. Wisnu Wardhana, M.Si, Drs. Erwin Nurdin, M.Si, Wellyzar Sjamsuridzal, Ph.D, Drs. Fir Abdurrahman, M.Si, Dr. Anom Bowolaksono, M.Sc, dan Dr. Luthfiralda Syahfirdi, M.Biomed.
3. Seluruh karyawan di Departemen Biologi FMIPA UI, khususnya pak Taryana, mas Dedi, ibu Ida, ibu Ros, ibu Sofi, yang telah membantu kelancaran selama masa perkuliahan dan penelitian.
4. Ir. Pitra Widianuari, M.Si dari P2O LIPI yang telah banyak membantu dalam usaha memperoleh data yang saya perlukan.
5. Ayah, bunda, abo, dan mba Inda yang telah banyak memberikan perhatian, doa, kasih sayang, dan dukungan kepada saya, sehingga saya dapat menyelesaikan kuliah dan skripsi saya dengan baik. Skripsi ini untuk ayah dan bunda.
6. Sahabat-sahabat Blossom yang telah mendukung dan membantu saya dalam menyelesaikan skripsi ini, terutama Arifah Dinda Lestari, Elsa Safrida, Fanny Rahmalia, dan Nurmala Sari Suisa.

Akhir kata, saya berharap Tuhan Yang Maha Esa berkenan membalas segala kebaikan semua pihak yang telah membantu. Saya menyadari banyaknya kekurangan dalam skripsi ini, sehingga kritik dan saran akan sangat diperlukan untuk menyempurnakannya. Saya berharap semoga skripsi ini membawa manfaat bagi pengembangan ilmu dan konservasi alam.

Penulis
2011



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

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

Nama : Ranti Ayunda
NPM : 0706264204
Program Studi : Biologi Laut
Departemen : Biologi
Fakultas : Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam
Jenis karya : Skripsi

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 :

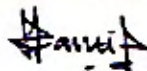
Struktur Komunitas Gastropoda pada Ekosistem Mangrove di Gugus Pulau Pari, Kepulauan Seribu

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

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya.

Dibuat di : Depok
Pada tanggal : 28 Februari 2011

Yang menyatakan



(Ranti Ayunda)

ABSTRAK

Nama : Ranti Ayunda
Program Studi : Biologi
Judul : Struktur Komunitas Gastropoda pada Ekosistem Mangrove di
Gugus Pulau Pari, Kepulauan Seribu

Telah dilakukan penelitian mengenai komunitas Gastropoda pada ekosistem mangrove di Gugus Pulau Pari, Kepulauan Seribu pada bulan Juli 2010. Penelitian bersifat deskriptif-analitik dan bertujuan untuk mengetahui komposisi, kepadatan, keanekaragaman, pemerataan, dominansi, penyebaran, kesamaan, dan korelasinya dengan parameter abiotik. Penelitian dilakukan dengan *purposive sampling* dan menggunakan metode transek kuadrat di tiga pulau, yaitu Pulau Pari, Pulau Tengah, dan Pulau Burung. Parameter abiotik yang diukur meliputi, suhu, salinitas, kedalaman, dan kandungan bahan organik. Sebanyak 33 spesies Gastropoda ditemukan di ekosistem mangrove Gugus Pulau Pari. Gastropoda yang ditemukan dibagi menjadi tiga kelompok, yaitu 6 jenis diantaranya merupakan moluska asli mangrove, 2 jenis diantaranya moluska fakultatif, dan 25 jenis sisanya merupakan moluska pengunjung. Kepadatan Gastropoda tertinggi terdapat di Pulau Tengah (112,48 ind/m²) dan terendah di Pulau Burung (66,19 ind/m²). *Terebralia sulcata* merupakan Gastropoda dengan kepadatan tertinggi, yaitu 31,6 ind/m². Indeks keanekaragaman jenis tertinggi terdapat di Pulau Burung (1,978) dan terendah di Pulau Pari (1,497). Gastropoda di ekosistem mangrove Gugus Pulau Pari cukup merata dengan pola sebaran mengelompok dan tidak ada spesies yang mendominasi. Indeks kesamaan terbesar terdapat pada substasiun P1 dan T1 (92,74%), sedangkan terendah terdapat pada T3 dan B8 (14,65%). Kandungan lumpur dan bahan organik memiliki korelasi positif terhadap kepadatan Gastropoda.

Kata Kunci : Struktur komunitas, Gastropoda, dan ekosistem mangrove di gugus Pulau Pari.
xii+ 70 halaman : 21 gambar; 3 tabel
Daftar Pustaka : 53 (1972-2009)

ABSTRACT

Name : Ranti Ayunda
Study Program : Biology
Title : Structure Community of Gastropods at Mangrove Ecosystem in Complex Pari's Island, Seribu Islands.

The research had been done for structure community of Gastropods at mangrove ecosystem in complex Pari's Island, Seribu Islands on July 2010. The purpose for this particular descriptive analysis research was to know the composition, density, diversity, evenness, domination, distribution, similarity and it's correlation with abiotic parameters. Samples were taken by using purposive sampling and transect square method on three islands, namely Pari Island, Tengah Island and Burung Island. The abiotic parameters were measured (temperature, salinity, depth, and organic matter). We found 33 species of gastropods, which they were divided into three groups, namely native (6), facultative (2), and visitor (25) species molluscs of mangrove, respectively. The highest density was found in the Tengah island (112,48 ind/m²) and the lowest in the Burung Island (66,19 ind/m²). *Terebrealia sulcata* was Gastropod with the highest density (31,6 ind/m²). The highest diversity index occurred at Burung Island (1,978) and the lowest at Pari Island (1,497). In general the distribution of Gastropods at mangrove ecosystem in complex Pari's Island was clumped distribution pattern and no species domination. The highest similarity index found in substation P1 and T1 (92,74%), while the lowest found in T3 and B8 (14,65%). The mud and total organic matter (TOM) has a positive correlation to Gastropods density.

Keywords : Structure community, Gastropod, and mangrove ecosystem in complex Pari's Island.

xii+70 pages : 21 pictures; 3 tables.

Bibliography : 53 (1972-2009)

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	i
LEMBAR PERNYATAAN ORISINALITAS.....	ii
LEMBAR PENGESAHAN.....	iii
KATA PENGANTAR	iv
LEMBAR PERSETUJUAN PUBLIKASI KARYA ILMIAH	vi
ABSTRAK	vii
ABSTRACT	viii
DAFTAR ISI	ix
DAFTAR GAMBAR	xi
DAFTAR TABEL	xii
DAFTAR LAMPIRAN	xii
BAB 1. PENDAHULUAN.....	1
BAB 2. TINJAUAN PUSTAKA	3
2.1. Struktur komunitas	3
2.2. Ekosistem mangrove.....	4
2.3. Ekosistem mangrove di gugus Pulau Pari.....	6
2.4. Gastropoda	7
2.4.1. Morfologi	7
2.4.2. Faktor lingkungan yang mempengaruhi Gastropoda.....	8
2.4.3. Gastropoda di mangrove	9
BAB 3. BAHAN DAN CARA KERJA	12
3.1. Lokasi	12
3.2. Alat dan bahan.....	12
3.2.1. Alat.....	12
3.2.2. Bahan	13
3.3. Cara kerja.....	13
3.3.1. Penentuan stasiun penelitian.....	13
3.3.2. Pengambilan sampel Gastropoda.....	14
3.3.3. Pengukuran parameter abiotik perairan	16
3.3.4. Identifikasi.....	16
3.3.5. Analisis sampel substrat dasaran	16
3.3.5.1. Penentuan komposisi ukuran butir substrat.....	17
3.3.5.2. Pengukuran kadar organik substrat	17
3.4. Analisa data.....	18
3.4.1. Kepadatan Gastropoda	18
3.4.2. Frekuensi kehadiran	18
3.4.3. Indeks keanekaragaman jenis	19
3.4.4. Indeks pemerataan	19
3.4.5. Indeks dominansi	20
3.4.6. Indeks dispersi	20

3.4.7.	Indeks kesamaan.....	21
3.4.8.	Komposisi ukuran substrat (tekstur substrat).....	21
3.4.9.	Kadar organik substrat.....	22
3.4.10.	Uji korelasi jenjang Spearman antara parameter abiotik dengan kepadatan Gastropoda.....	22
BAB 4.	HASIL DAN PEMBAHASAN.....	23
4.1.	Hasil.....	23
4.1.1.	Keadaan habitat pada ekosistem mangrove di gugus Pulau Pari.....	23
4.1.2.	Komunitas Gastropoda pada ekosistem mangrove di gugus Pulau Pari.....	23
4.1.3.	Komposisi jenis.....	24
4.1.4.	Kepadatan rata-rata Gastropoda.....	24
4.1.5.	Indeks keanekaragaman Gastropoda.....	26
4.1.6.	Indeks pemerataan Gastropoda.....	27
4.1.7.	Indeks dominansi Gastropoda.....	27
4.1.8.	Penyebaran jenis Gastropoda.....	28
4.1.9.	Kesamaan jenis Gastropoda.....	30
4.1.10.	Parameter abiotik pada ekosistem mangrove di gugus Pulau Pari.....	31
4.2.	Pembahasan.....	32
4.2.1.	Komposisi jenis Gastropoda.....	32
4.2.2.	Kepadatan rata-rata Gastropoda dan korelasinya dengan tipe substrat dan kandungan bahan organik dalam substrat.....	34
4.2.3.	Indeks keanekaragaman, pemerataan, dan dominansi.....	36
4.2.4.	Penyebaran jenis Gastropoda.....	38
4.2.5.	Kesamaan jenis Gastropoda.....	42
4.2.6.	Parameter abiotik pada ekosistem mangrove di gugus Pulau Pari.....	43
4.2.7.	Perbandingan struktur komunitas Gastropoda di Pulau Pari dan Pulau Tengah pada tahun 1981 dan tahun 2010.....	45
BAB 5.	KESIMPULAN DAN SARAN.....	48
5.1.	Kesimpulan.....	48
5.2.	Saran.....	48
DAFTAR ACUAN	49

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1.	Gugus Pulau Pari	6
Gambar 2.2.	Gastropoda.....	8
Gambar 3.1.	Stasiun penelitian di gugus Pulau Pari.....	13
Gambar 3.2.	Peta lokasi substasiun dalam pengambilan Gastropoda mangrove di Pulau Pari, Pulau Tengah, dan Pulau Burung.....	15
Gambar 3.3.	Sketsa peletakkan garis transek dan kuadrat.....	16
Gambar 4.1.	Diagram batang jumlah individu dan spesies Gastropoda pada ekosistem mangrove di gugus Pulau Pari.....	24
Gambar 4.2.	Diagram batang kepadatan rata-rata Gastropoda dari tiap pulau pada ekosistem mangrove di gugus Pulau Pari.....	25
Gambar 4.3.	Diagram batang kepadatan rata-rata Gastropoda berdasarkan kelompok moluska pada ekosistem mangrove di gugus Pulau Pari	25
Gambar 4.4.	Diagram batang indeks keanekaragaman Gastropoda dari tiap pulau pada ekosistem mangrove di gugus Pulau Pari	26
Gambar 4.5.	Diagram batang indeks keanekaragaman Gastropoda berdasarkan kelompok moluska pada ekosistem mangrove di gugus Pulau Pari	26
Gambar 4.6.	Diagram batang indeks pemerataan Gastropoda dari tiap pulau pada ekosistem mangrove di gugus Pulau Pari.....	27
Gambar 4.7.	Diagram batang indeks dominansi Gastropoda dari tiap pulau pada ekosistem mangrove di gugus Pulau Pari.....	27
Gambar 4.8.	Persebaran moluska asli secara mendatar pada ekosistem mangrove di gugus Pulau Pari.....	28
Gambar 4.9.	Persebaran moluska fakultatif secara mendatar pada ekosistem mangrove di gugus Pulau Pari	29
Gambar 4.10.	Persebaran moluska pengunjung secara mendatar pada ekosistem mangrove di gugus Pulau Pari	29
Gambar 4.11.	Dendogram indeks kesamaan Gastropoda antar substasiun pada ekosistem mangrove di gugus Pulau Pari.....	30
Gambar 4.12.	<i>Terebralia sulcata</i>	35
Gambar 4.13.	<i>Nerita signata</i>	35
Gambar 4.14.	Diagram batang perbandingan indeks keanekaragaman antara tahun 1981 dan tahun 2010 pada ekosistem mangrove di Pulau Pari dan Pulau Tengah.....	45
Gambar 4.15.	Diagram batang perbandingan indeks pemerataan antara tahun 1981 dan tahun 2010 pada ekosistem mangrove di Pulau Pari dan Pulau Tengah	45
Gambar 4.16.	Diagram batang perbandingan indeks dominansi antara tahun 1981 dan tahun 2010 pada ekosistem mangrove di Pulau Pari dan Pulau Tengah	46

DAFTAR TABEL

Tabel 3.1.	Klasifikasi partikel berdasarkan kriteria Wentworth.....	17
Tabel 4.1.	Struktur komunitas Gastropoda berdasarkan beberapa indeks ekologis pada ekosistem mangrove di gugus Pulau Pari.....	23
Tabel 4.2.	Pengukuran parameter abiotik pada ekosistem mangrove di gugus Pulau Pari.....	31

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1.	Nilai tengah kepadatan rata-rata Gastropoda yang ditemukan pada setiap substasiun di Pulau Pari, Pulau Tengah, dan Pulau Burung....	54
Lampiran 2.	Hasil pengukuran parameter abiotik pada ekosistem mangrove di Pulau Pari, Pulau Tengah, dan Pulau Burung.....	56
Lampiran 3.	Komposisi substrat dasaran di Pulau Pari	58
Lampiran 4.	Komposisi substrat dasaran di Pulau Tengah	59
Lampiran 5.	Komposisi substrat dasaran di Pulau Burung	60
Lampiran 6.	Kepadatan jenis dan frekuensi kehadiran Gastropoda pada ekosistem mangrove di Pulau Pari, Pulau Tengah, dan Pulau Burung	61
Lampiran 7.	Gastropoda yang ditemukan pada ekosistem mangrove di Pulau Pari dan Pulau Tengah pada tahun 1981 dan tahun 2010.....	62
Lampiran 8.	Matrix kesamaan jenis Gastropoda pada masing-masing substasiun pada ekosistem mangrove di gugus Pulau Pari.....	63
Lampiran 9.	Perhitungan nilai indeks kesamaan jenis Gastropoda pada ekosistem mangrove di Pulau Pari dan Pulau Tengah antara tahun 1981 dan tahun 2010.....	64
Lampiran 10.	Perhitungan uji korelasi Spearman antara kandungan lumpur dengan kepadatan Gastropoda	65
Lampiran 11.	Perhitungan uji korelasi Spearman antara kandungan bahan organik dengan kepadatan Gastropoda	67
Lampiran 12.	Gastropoda yang ditemukan pada ekosistem mangrove di gugus Pulau Pari tahun 2010	69

BAB 1

PENDAHULUAN

Gugus Pulau Pari merupakan bagian dari Kepulauan Seribu yang tersusun oleh lima pulau kecil, yaitu Pulau Kongsu, Pulau Tengah, Pulau Burung, Pulau Tikus, dan Pulau Pari. Ekosistem gugus Pulau Pari merupakan gabungan antara ekosistem terumbu karang, padang lamun, dan mangrove (Kiswara 1992: 32).

Ekosistem mangrove merupakan bagian yang penting dan menarik dari keseluruhan ekosistem, karena memiliki berbagai fungsi baik secara fisik, ekologis maupun sosial ekonomi. Fungsi ekologis terutama sebagai habitat yang baik untuk daerah pemijahan (*spawning ground*), daerah asuhan (*nursery ground*), dan daerah mencari makan (*feeding ground*) berbagai macam organisme. Selain itu, ekosistem mangrove juga berperan penting dalam produktivitas perairan melalui serasah yang dihasilkan, yang merupakan sumber energi bagi biota yang hidup di perairan sekitarnya. Hal tersebut menjadikan kawasan mangrove memiliki organisme yang beragam. Biota yang paling banyak dijumpai di ekosistem mangrove adalah kelompok moluska (Suwondo *dkk.* 2005: 25).

Kelompok moluska yang banyak hidup di ekosistem mangrove adalah dari kelas Gastropoda. Komunitas Gastropoda di ekosistem mangrove berperan penting dalam rantai makanan, karena dapat mendukung kehidupan hewan lain yang lebih tinggi tingkat trofiknya.

Struktur komunitas Gastropoda dipengaruhi oleh perubahan faktor lingkungan. Faktor lingkungan, seperti suhu, salinitas, tipe substrat, dan kandungan bahan organik di ekosistem mangrove menyebabkan Gastropoda di dalam struktur komunitas berbeda satu dengan yang lainnya sehingga membentuk pola tersendiri. Hal tersebut dikarenakan tiap hewan Gastropoda memiliki kemampuan adaptasi yang berbeda-beda. Bervariasinya faktor lingkungan menyebabkan adanya perbedaan cara hidup dan penyebaran dari hewan Gastropoda. Gastropoda di ekosistem mangrove dapat hidup sebagai epifauna (di permukaan substrat), infauna (di dalam substrat), dan tree fauna (menempel pada akar, batang, dan daun mangrove), sedangkan dalam penyebarannya, Gastropoda

di ekosistem mangrove dapat menyebar secara menegak dan mendatar (Mujiono 2008: 51).

Penelitian mengenai komunitas Gastropoda pada ekosistem mangrove dan padang lamun di gugus Pulau Pari, Kepulauan Seribu telah dilakukan oleh Romimohtarto & Sya'rani (1981). Namun, dengan semakin bertambahnya jumlah penduduk yang menyebabkan meningkatnya aktivitas manusia, seperti konversi lahan untuk pemukiman dan pertanian serta penebangan liar mengakibatkan kondisi ekosistem mangrove di gugus pulau tersebut mengalami perubahan dari tahun ke tahun.

Perubahan pada faktor lingkungan di ekosistem mangrove di gugus Pulau Pari akan berpengaruh terhadap individu dan juga komunitas Gastropoda di ekosistem mangrove tersebut, sebagaimana menurut Ashton (2003: 128) bahwa faktor lingkungan dalam suatu ekosistem akan mempengaruhi kepadatan, keanekaragaman dan penyebaran fauna yang hidup di dalamnya yang berkaitan dengan struktur komunitas.

Berdasarkan uraian di atas, maka perlu diketahui struktur komunitas Gastropoda pada ekosistem mangrove di gugus Pulau Pari (Pulau Pari, Pulau Tengah, dan Pulau Burung) pada tahun 2010. Data tersebut diharapkan dapat memberikan tambahan informasi mengenai keberadaan Gastropoda saat ini.

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui struktur komunitas Gastropoda yang terdapat pada ekosistem mangrove di gugus Pulau Pari, Kepulauan Seribu, yang berkaitan dengan kepadatan dan keanekaragaman jenisnya. Selain itu, data yang diperoleh juga dihubungkan dengan faktor abiotik di ekosistem mangrove tersebut.

BAB 2

TINJAUAN PUSTAKA

2.1. STRUKTUR KOMUNITAS

Komunitas merupakan kumpulan populasi yang hidup pada suatu lingkungan habitat tertentu dan saling berinteraksi. Komunitas dapat dibedakan menjadi komunitas mayor dan komunitas minor. Komunitas mayor adalah komunitas yang tidak bergantung pada komunitas lain serta dapat menyokong komunitasnya menjadi ekosistem yang mandiri pada suatu habitat. Komunitas minor adalah komunitas di dalam atau di luar komunitas mayor, yang bergantung pada komunitas lain di dekatnya. Komunitas merupakan konsep yang penting karena di alam berbagai spesies organisme hidup bersama dalam suatu aturan dan apa yang dialami oleh komunitas akan dialami oleh organisme. Di alam komunitas mempunyai struktur dan pola tertentu (Krebs 1989: 435--436; Heddy & Kurniati 1994: 55--59).

Keanekaragaman, pemerataan, dan dominansi merupakan ciri yang unik pada suatu komunitas. Analisis mengenai keanekaragaman, pemerataan, dan dominansi dari suatu komunitas dapat digunakan untuk memperlihatkan kekayaan spesies suatu komunitas, serta keseimbangan jumlah setiap spesiesnya (Soedharma 1994: 28). Nilai indeks keanekaragaman tergantung dari banyaknya jumlah spesies dan pemerataan jumlah individu tiap spesies yang didapatkan. Pemerataan menggambarkan distribusi dari setiap spesies merata atau tidak. Menurut Brower *dkk.* (1998: 158), suatu komunitas dikatakan mempunyai keanekaragaman jenis tinggi apabila komunitas tersebut disusun oleh spesies yang banyak dan jumlah individu per spesiesnya merata. Dominansi digunakan untuk mengetahui ada atau tidaknya spesies yang mendominasi pada suatu habitat. Nilai indeks dominansi berkisar antara 0--1, dengan nilai yang mendekati 0 menunjukkan bahwa tidak ada spesies yang mendominasi dan umumnya diikuti dengan indeks pemerataan yang tinggi. Jika nilai indeks dominansi mendekati 1, maka ada spesies yang mendominasi dan umumnya indeks pemerataannya rendah.

Dominansi yang tinggi mengarah pada komunitas yang labil dan kondisi habitat yang tertekan (Magurran 1988: 39).

Indeks penyebaran (dispersi) digunakan untuk mengetahui pola sebaran jenis dalam komunitas pada suatu habitat yang berkaitan dengan perilaku hidup. Indeks dispersi yang lebih dari 1, yaitu pola sebaran jenis bersifat mengelompok menunjukkan bahwa jenis-jenis tersebut membutuhkan habitat yang khas sehingga jenis-jenis tersebut akan mengelompok di daerah tertentu yang sesuai untuk tumbuh dan berkembang. Indeks dispersi sama dengan 1, yaitu pola sebaran bersifat acak menunjukkan bahwa jenis-jenis tersebut tidak membutuhkan habitat yang khas sehingga dapat hidup hampir di semua lokasi (Zar 1974: 150).

Struktur komunitas sangat dipengaruhi oleh faktor lingkungan, yang terdiri dari faktor biotik dan abiotik. Faktor abiotik untuk organisme benthik antara lain dipengaruhi oleh kedalaman, suhu, salinitas, jenis sedimen, dan materi organik, sedangkan faktor biotik antara lain flora dan fauna yang dijadikan sebagai sumber makanan bagi organisme benthik (Sulawesty & Badjori 1999: 92).

2.2. EKOSISTEM MANGROVE

Ekosistem mangrove adalah suatu tipe ekosistem yang khas dan terdapat di sepanjang pantai atau muara sungai yang dipengaruhi oleh pasang surut air laut. Tergenang pada saat pasang naik dan bebas dari genangan pada saat pasang surut. Mangrove tumbuh pada pantai-pantai yang datar di sepanjang sisi pulau yang terlindung dari angin di daerah tropik dan sub-tropik. Ekosistem mangrove umumnya terdapat di seluruh pantai Indonesia dan tumbuh berkembang pada lokasi-lokasi yang mempunyai hubungan pengaruh pasang surut yang terdapat di sepanjang pesisir pantai (Azkab & Sukardjo 1986: 98 & 100; Anwar & Gunawan 2006: 23).

Ekosistem mangrove bersifat kompleks dan dinamis, namun labil. Bersifat kompleks karena di samping dipenuhi oleh vegetasi mangrove, ekosistem tersebut juga merupakan habitat berbagai satwa dan biota perairan. Bersifat dinamis karena ekosistem mangrove dapat tumbuh dan berkembang terus serta mengalami suksesi sesuai dengan perubahan tempat tumbuh alaminya. Labil

karena mudah sekali rusak dan sulit untuk pulih kembali seperti sediakala (Ashton *dkk.* 2003: 127; Anwar & Gunawan 2006: 23--24).

Ekosistem mangrove disusun oleh faktor biotik dan abiotik. Faktor biotik ekosistem mangrove adalah faktor hidup yang meliputi semua makhluk hidup yang ada di hutan mangrove. Tumbuhan berperan sebagai produsen, hewan berperan sebagai konsumen, dan mikroorganisme berperan sebagai dekomposer. Di dalam ekosistem mangrove terdapat flora yang berkedudukan sebagai produsen utamanya yaitu pohon mangrove itu sendiri. Formasi ekosistem mangrove terdiri dari empat genus utama, yaitu *Avicennia*, *Sonneratia*, *Rhizophora*, dan *Bruguiera*. Pada perbatasan ekosistem mangrove dengan rawa air tawar tumbuh *Nypa fruticans* (Suhardjono & Rugayah 2007: 133).

Komunitas fauna hutan mangrove membentuk percampuran antara 2 (dua) kelompok, yaitu kelompok fauna daratan/terestrial (insekta, ular, dan burung) dan kelompok fauna perairan/akuatik, yaitu fauna yang hidup di kolom air, seperti berbagai jenis ikan dan udang; serta yang menempati substrat, seperti kepiting, kerang, keong, dan berbagai jenis invertebrata lainnya. Bakteri dan fungi berperan dalam menguraikan sebagian serasah mangrove menjadi zat hara (nutrien) terlarut yang dapat dimanfaatkan langsung oleh fitoplankton, alga, ataupun tumbuhan mangrove sendiri dalam proses fotosintesis.

Faktor abiotik adalah faktor tidak hidup yang meliputi substrat, derajat keasaman (pH), oksigen terlarut, suhu, salinitas, dan bahan organik. Substrat di ekosistem mangrove mempunyai ciri-ciri selalu basah, mengandung garam, kandungan oksigen terlarut sedikit, bersifat netral sampai sedikit asam, dan kaya akan bahan organik. Substrat tersebut dapat diklasifikasikan sebagai pasir (*sand*), lumpur halus (*silt*) dan tanah liat (*clay*). Substrat disusun oleh ketiganya dengan komposisi berbeda-beda, sedangkan lumpur (*mud*) merupakan campuran dari lumpur halus dan lempung yang keduanya kaya akan bahan organik (detritus). Bahan organik yang terdapat di dalam tanah terutama berasal dari perombakan sisa tumbuhan yang diproduksi oleh mangrove itu sendiri.

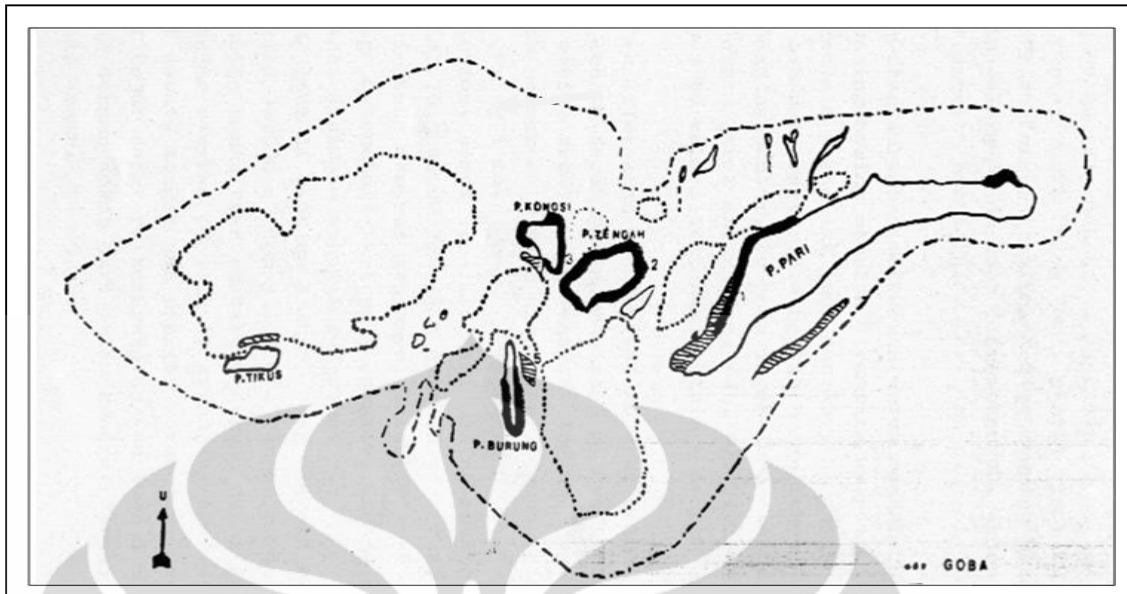
Bahan organik merupakan salah satu komponen penyusun sedimen yang berasal dari sisa-sisa makhluk hidup. Bahan organik merupakan suatu unsur pokok yang penting dan khas dan berfungsi dalam menyuburkan tanah,

meningkatkan kemampuan daya tahan air, dan memperbaiki struktur tanah. Ekosistem mangrove memiliki salinitas yang cukup tinggi, yaitu sekitar 10--30‰ dikarenakan masih berada di bawah pengaruh air laut (Hynes 1978: 27; Krebs 1989: 83).

Ekosistem mangrove yang merupakan daerah peralihan antara laut dan darat, mempunyai gradien sifat lingkungan yang tajam. Pasang surut air laut dapat menyebabkan terjadinya fluktuasi beberapa faktor lingkungan yang besar, terutama suhu dan salinitas. Oleh karena itu, hewan yang dapat bertahan dan berkembang di ekosistem mangrove adalah hewan yang memiliki toleransi yang besar terhadap perubahan ekstrim faktor lingkungan, seperti Gastropoda (Kartawinata *dkk.* 1979: 22).

2.3. EKOSISTEM MANGROVE DI GUGUS PULAU PARI

Gugus Pulau Pari (Gambar 2.1) terletak pada posisi 106 34' 30"--106 38' 20 " BT dan 05 50' 00"--05 25' 25" LS. Gugus Pulau Pari merupakan pulau-pulau karang yang berada di kawasan Kepulauan Seribu, yang terdiri dari rangkaian pulau-pulau kecil yang tersebar dari timur ke barat. Rangkaian pulau kecil tersebut terdiri dari, Pulau Pari, Pulau Kongsi, Pulau Tengah, Pulau Burung, dan Pulau Pulau Tikus. Kawasan tersebut tidak jauh letaknya dari Teluk Jakarta. Gugus Pulau Pari memiliki ekosistem mangrove yang terdapat di sebagian besar tepi pulau, kecuali Pulau Tikus. Substratnya terdiri atas lumpur, pasir, dan pecahan karang mati (Romimohtarto & Sya'rani 1981: 10).



Gambar 2.1. Gugus Pulau Pari [Romimohtarto & Sya'rani 1981: 4].

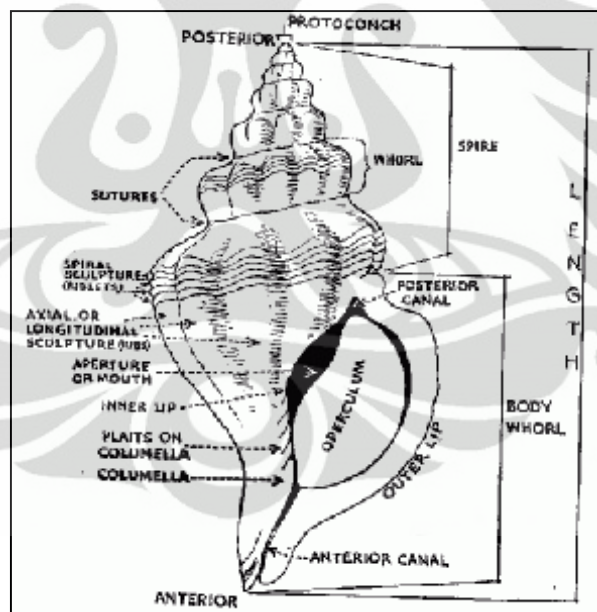
Menurut Katherisan (2001: 102), mangrove di gugus Pulau Pari termasuk ke dalam golongan *fringe* (tepi pantai) mangrove, yaitu mangrove yang berada di tepi pantai dengan substrat pasir berlumpur yang dipengaruhi pasang surut, dan umumnya didominasi oleh *Rhizophora* sp. Hal tersebut sesuai dengan pendapat Hutomo & Djamali (1982: 209) bahwa komunitas mangrove yang terdapat di gugus Pulau Pari didominasi oleh *Rhizophora stylosa*. Tiga jenis mangrove lainnya yang juga banyak terdapat di gugus Pulau Pari, khususnya Pulau Tengah adalah *Avicennia marina*, *Sonneratia alba*, dan *Aegiceras corniculatum*. Catatan terdahulu menunjukkan bahwa di kawasan tersebut terdapat 14 jenis mangrove (Romimohtarto & Sya'rani 1981: 10).

Berdasarkan hasil penelitian Romimohtarto & Sya'rani pada tahun 1981, terdapat 22 jenis Gastropoda yang dijumpai di ekosistem mangrove yang terdapat di gugus Pulau Pari, Kepulauan Seribu. Gastropoda yang ada di dominasi oleh jenis *Terebralia sulcata*, *Telescopium* sp., *Littorina scabra*, dan *Cerithium* sp. Tingginya jenis-jenis tersebut diduga karena jenis-jenis tersebut cenderung berasosiasi dengan mangrove jenis *Rhizophora*, yang mendominasi ekosistem mangrove di gugus Pulau Pari, Kepulauan Seribu (Romimohtarto & Sya'rani 1981: 11).

2.4. GASTROPODA

2.4.1. Morfologi

Struktur umum morfologi Gastropoda terdiri atas kepala, kaki, badan, dan mantel. Kepala hewan Gastropoda berkembang dengan baik dan pada umumnya dilengkapi dengan tentakel dan mata. Pada umumnya Gastropoda memiliki cangkang tunggal yang terpilin membentuk spiral (Gambar 2.2), dengan massa viseral dilindungi cangkang dan mengalami perputaran 180° berlawanan arah dengan jarum jam terhadap sumbu anterior-posterior. Ciri khas Gastropoda adalah kaki yang melebar dan pipih untuk bergerak. Kaki tersebut dapat mengeluarkan lendir untuk memudahkan pergerakannya (Arnold 1989: 8; Rupert & Barnes 1994: 379; Pechenik 1996: 227).



Gambar 2.2. Gastropoda [Pechenik 1996: 320].

Gastropoda memiliki bentuk cangkang yang beragam, ada yang *conical*, *biconical*, *abconical*, *turreted*, *fusi form*, *patelli form*, *ovoid*, *discoidal*, *involute*, *obovatus*, *globose*, *lenticular*, *bulloid*, *cylindrycal*, dan *trochoid*. Bentuk-bentuk cangkang maupun tipe operkulum Gastropoda sangat bervariasi dan berguna dalam proses identifikasi (Oemarjati & Wardhana 1990: 61--62).

Arah putaran cangkang Gastropoda ada 2 macam, yaitu *dekstral* (berputar ke arah kanan) dan *sinistral* (berputar ke arah kiri). Sebagian besar Gastropoda laut umumnya mempunyai cangkang *dekstral* dan hanya sedikit yang ditemukan dalam bentuk *sinistral* (Arnold 1989: 8).

2.4.2. Faktor lingkungan yang mempengaruhi kehidupan Gastropoda

Keberadaan Gastropoda laut sangat dipengaruhi oleh faktor lingkungan, yang terdiri dari faktor biotik dan abiotik. Faktor biotik terdiri dari pohon mangrove dan fitoplankton yang merupakan sumber makanan utama bagi Gastropoda. Faktor abiotik terdiri dari suhu, salinitas, substrat dasar, dan kandungan bahan organik. Perubahan suhu dapat mempengaruhi perubahan komposisi, kelimpahan, dan keanekaragaman hewan pada suatu perairan. Salinitas juga merupakan salah satu faktor yang mempengaruhi keberadaan Gastropoda karena organisme laut hanya dapat mentoleransi terhadap perubahan salinitas yang kecil dan lambat. Tiap jenis Gastropoda memerlukan suatu kombinasi faktor abiotik yang optimum agar jenis tersebut dapat hidup, tumbuh dan berkembang dengan baik. Gastropoda laut dapat hidup dengan baik pada suhu 25--32° C dan salinitas 25--40‰ (Hutabarat & Evans 1985: 57 & 63).

Faktor utama yang menentukan penyebaran Gastropoda adalah substrat dasar perairan. Substrat dengan ukuran partikel yang besar dan kasar mengandung lebih sedikit bahan organik dibandingkan substrat dasar yang halus. Hal tersebut dikarenakan bahan organik lebih mudah mengendap di substrat dengan partikel halus. Bahan organik merupakan salah satu komponen penyusun sedimen yang berasal dari sisa tumbuhan dan hewan yang mati. Oleh karena itu, keadaan sedimen yang banyak mengandung lumpur, memiliki kandungan bahan organik yang tinggi sehingga merupakan habitat yang sesuai bagi Gastropoda (Bolam *dkk.* 2002: 600).

2.4.3. Gastropoda di mangrove

Hewan Gastropoda yang hidup di ekosistem mangrove, dapat ditemukan dilumpur atau tanah yang tergenang air, dan juga dapat menempel pada akar, batang, dan daun mangrove, misalnya *Cerithiidea*, *Cassidulla*, *Littorina* dan lain-lain. Pada umumnya pergerakan Gastropoda sangat lambat dan bukan merupakan hewan yang berpindah-pindah. Kondisi lingkungan di ekosistem tersebut seperti tipe substrat, salinitas, dan suhu perairan dapat memberikan variasi yang besar pada kehidupan Gastropoda (Shanmugam & Vairamani 2008:371--372).

Gastropoda di ekosistem mangrove berdasarkan habitatnya, terdiri dari Gastropoda yang hidup di atas permukaan tanah (epifauna), Gastropoda yang hidup meliang di dalam tanah (infauna), dan Gastropoda yang hidup di pohon mangrove (tree fauna). Gastropoda yang termasuk tree fauna, bergerak aktif naik turun mengikuti pasang surut. Hal tersebut merupakan suatu adaptasi terhadap perubahan lingkungan yang disebabkan oleh pengaruh pasang surut di ekosistem mangrove (Sasekumar 1974: 58).

Menurut Budiman & Dwiono (1986: 123), batasan masing-masing kelompok Gastropoda penghuni ekosistem mangrove adalah sebagai berikut, yaitu:

1. Kelompok Gastropoda asli mangrove, yaitu semua jenis Gastropoda yang seluruh atau sebagian besar hidupnya dihabiskan di ekosistem mangrove sehingga kepadatannya cukup tinggi. Jenis-jenis Gastropoda tersebut sangat jarang ditemukan di luar ekosistem mangrove. Sebagian besar Gastropoda tersebut merupakan pemakan serasah dan banyak dijumpai di bagian tengah dan belakang hutan mangrove. Contoh: *Cerithidea cingulata*, *Telescopium telescopium*, *Terebralia sulcata* dan *Terebralia palustris*.
2. Kelompok Gastropoda fakultatif, yaitu jenis-jenis Gastropoda yang mempergunakan ekosistem mangrove sebagai salah satu tempat hidupnya. Jenis-jenis Gastropoda tersebut memiliki frekuensi dan kepadatan tinggi hanya apabila kondisi memungkinkan untuk hidupnya. Contoh: *Littorina scabra*.

3. Kelompok Gastropoda pengunjung, yaitu jenis-jenis Gastropoda yang secara tidak sengaja ada di dalam ekosistem mangrove sehingga memiliki frekuensi dan kepadatan yang rendah. Kelompok tersebut umumnya hidup di area sempit di sekitar perbatasan dengan ekosistem lain, yaitu di bagian muka hutan yang berbatasan dengan laut dan di bagian belakang hutan yang berbatasan dengan daratan. Contoh: *Nerita undata* dan *Nerita signata*.

Gastropoda yang hidup di daerah pasang surut memiliki beberapa cara dalam mengatasi perubahan faktor lingkungan, yaitu dengan menyimpan air dalam cangkangnya, bergerak mencari tempat yang masih digenangi air atau masih lembab, memodifikasi atau menambah alat pernafasan lain selain insang sehingga dapat mengambil oksigen langsung dari udara, memiliki cara reproduksi yang dipengaruhi oleh pasang surut, mempunyai toleransi terhadap fluktuasi salinitas yang besar terutama di daerah tropis yang mengalami penyinaran matahari yang kuat dan frekuensi hujan yang cukup tinggi. Kemampuan adaptasi tersebut umumnya dimiliki oleh Gastropoda asli mangrove dan fakultatif (Budiman & Dwiono 1986: 122).

Menurut Frith (1977: 6--9) dan Mujiono (2008: 52--54), beberapa Gastropoda yang dominan terdapat pada ekosistem mangrove terdiri dari famili Littorinidae (seperti *Littorina scabra*), Potamididae (seperti *Terebralia palustris* dan *Telescopium telescopium*), Muricidae, Onchinidae, Cerithiidae dan Ellobidae. Keberadaan jenis Gastropoda tersebut tergantung pada kemampuannya dalam menyesuaikan diri atau memiliki toleransi lingkungan yang luas, seperti tahan kering (*Littorina*, *Brachiodontes*, dan *Crassostrea*), dan tahan terendam air (*Cerithidea*).

Menurut Kartawinata *dkk.* (1979: 26), adanya perbedaan jenis substrat dan kemampuannya beradaptasi terhadap lingkungan menyebabkan Gastropoda menyebar secara menegak dan mendatar. Sebaran mendatar berlaku bagi jenis-jenis yang hidup pada substrat, baik sebagai infauna maupun epifauna. Sebaran mendatar juga sangat dipengaruhi oleh jarak mangrove dari laut sampai daratan. Sebaran menegak berlaku bagi jenis fauna yang hidupnya melekat pada akar atau menempel pada batang dan daun mangrove.

BAB 3

BAHAN DAN CARA KERJA

3.1. LOKASI

Pengambilan sampel dilakukan pada ekosistem mangrove di gugus Pulau Pari, Kepulauan Seribu pada tanggal 16--26 Juli 2010. Identifikasi dilakukan di laboratorium P2O LIPI Ancol, Jakarta Utara.

3.2. ALAT DAN BAHAN

3.2.1. Alat

Peralatan yang digunakan dibagi menjadi tiga kelompok, yaitu:

- a. Peralatan yang digunakan untuk pengambilan sampel, yaitu tali nilon untuk penanda stasiun, bingkai kuadrat $1 \times 1 \text{ m}^2$ yang terbuat dari pipa paralon, sambungan pipa untuk batas area pengambilan sampel, sekop kecil untuk mengeruk substrat, saringan dengan ukuran $1 \text{ mm} \times 1 \text{ mm}$ untuk mensortir Gastropoda, alat tulis untuk mencatat, ember plastik, kamera digital untuk dokumentasi sampel, dan GPS map 60 CS Garmin.
- b. Peralatan untuk mengukur parameter abiotik, yaitu termometer berbentuk batang untuk mengukur suhu ($^{\circ} \text{C}$), meteran untuk mengukur kedalaman, dan ATAGO salinometer untuk mengukur salinitas.
- c. Peralatan yang digunakan di laboratorium adalah *sieve shaker* untuk analisa substrat, timbangan digital dengan merk Sartorius untuk menimbang berat sampel, cawan petri dan pinset untuk memilah sampel, buku identifikasi untuk mengidentifikasi sampel, oven dengan merk Heraeus untuk mengeringkan substrat, cawan pembakar (*crus*), *furnace muffle* dengan merk Heraeus dan mortar.

3.2.2. Bahan

Bahan yang digunakan adalah sampel Gastropoda, plastik sampel untuk tempat sampel biota dan substrat, kertas label, serta alkohol 70% untuk mengawetkan sampel.

3.3. CARA KERJA

3.3.1. Penentuan stasiun penelitian

Penelitian dilakukan pada ekosistem mangrove di gugus Pulau Pari. Stasiun penelitian ditentukan melalui survey lapangan berdasarkan kondisi ekosistem mangrove, sehingga ditetapkan tiga stasiun, yaitu Pulau Pari bagian utara, Pulau Tengah bagian barat dan selatan, dan Pulau Burung bagian timur dan selatan. Stasiun penelitian dapat dilihat di Gambar 3.1.



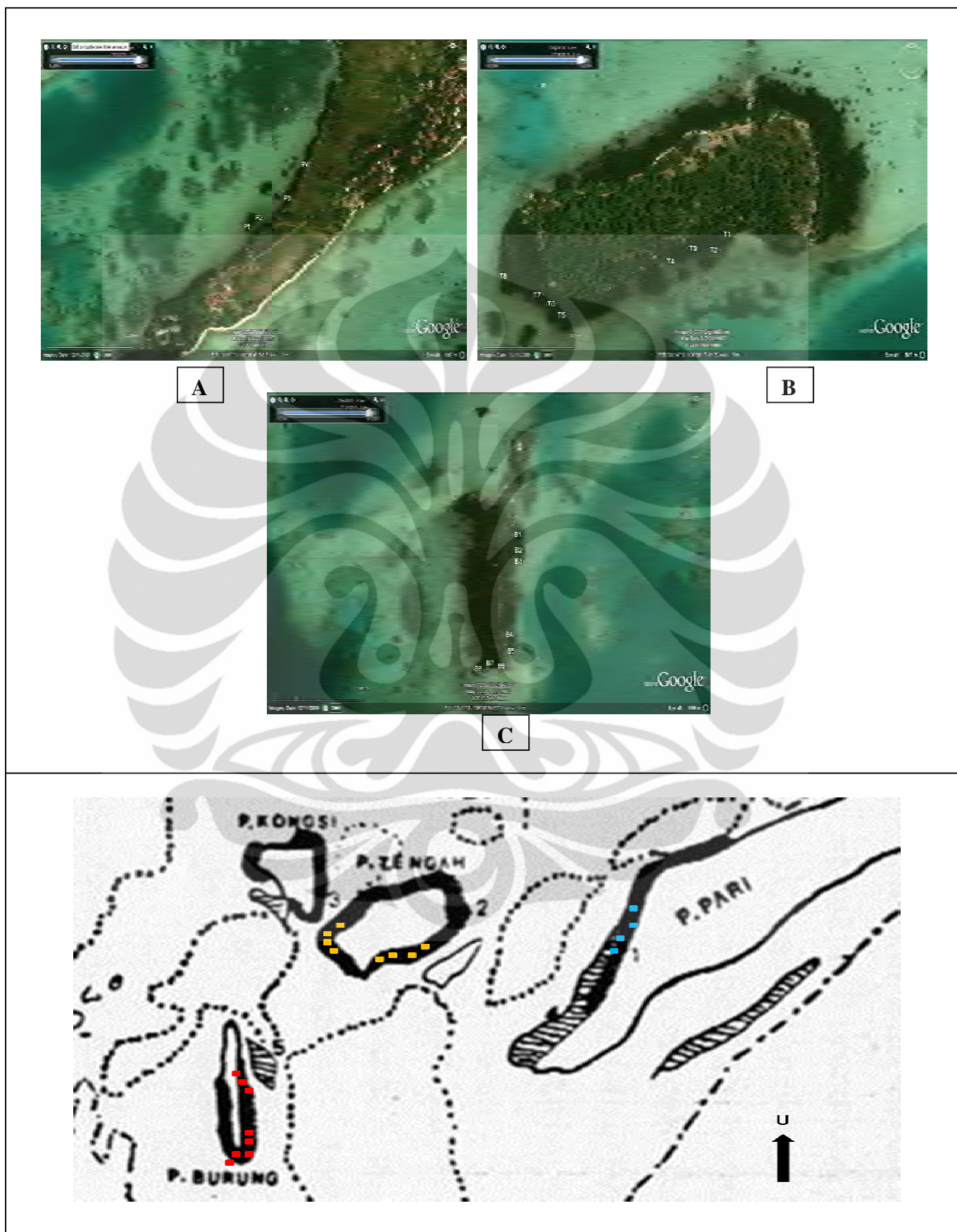
Gambar 3.1. Stasiun penelitian di gugus Pulau Pari [Google earth].

3.3.2. Pengambilan sampel Gastropoda

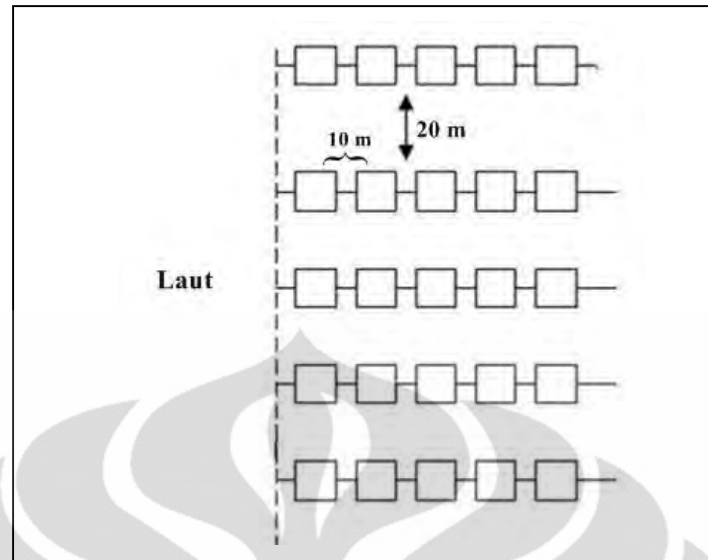
Teknik pengambilan sampel (*sampling*) dilakukan dengan metode *purposive sampling* berdasarkan kondisi dan keberadaan ekosistem mangrove di gugus Pulau Pari, yaitu Stasiun I = Pulau Pari bagian utara dengan 4 garis transek dan 20 kuadrat; Stasiun II = Pulau Tengah bagian barat dan selatan dengan 8 garis transek dan 40 kuadrat; dan Stasiun III = Pulau Burung bagian timur dan selatan dengan 8 garis transek dan 32 kuadrat, sehingga total kuadrat dari keseluruhan stasiun adalah 92 kuadrat (Gambar 3.2). Jumlah kuadrat dari ketiga pulau berbeda sesuai dengan luas ekosistem mangrove dari masing-masing pulau, sehingga setiap zona ekosistem mangrove terwakili. Pulau Tengah memiliki ekosistem mangrove yang paling luas, sedangkan Pulau Pari memiliki ekosistem mangrove dengan luas paling kecil.

Pengambilan sampel Gastropoda dilakukan dengan menggunakan transek kuadrat, dengan jarak tiap transek adalah 20 m. Titik awal garis transek pertama bermula ditentukan dengan menggunakan GPS (*Global Positioning System*) yang dibentangkan tegak lurus terhadap garis pantai mulai dari vegetasi terluar ke arah daratan sampai batas akhir vegetasi mangrove. Pada setiap garis transek diletakkan kuadrat berukuran $1 \times 1 \text{ m}^2$ dengan jarak tiap kuadrat 10 m (Gambar 3.3). Sampel Gastropoda yang terdapat pada permukaan substrat (epifauna) dan tree fauna (akar, batang, dan daun mangrove) di dalam kuadrat langsung dikoleksi dengan tangan. Sampel tree fauna diambil sampai dengan ketinggian 1,5 m (Frith 1977: 4).

Sampel infauna yang terdapat di dalam substrat diambil dari dalam kuadrat dengan menggunakan sekop kecil sampai kedalaman 20 cm dan kemudian disaring dengan saringan (Sasekumar 1974: 54). Sampel Gastropoda yang diambil kemudian dimasukkan ke dalam plastik sampel yang diberi larutan alkohol 70%. Plastik sampel diberi label yang berisi keterangan mengenai lokasi, stasiun, transek, kuadrat, dan tanggal pengambilan (Marwoto & Shintosari 1999: 107). Sampel tersebut kemudian di bawa ke Laboratorium P2O LIPI untuk diidentifikasi.



Gambar 3.2. Peta lokasi substasiun dalam pengambilan Gastropoda mangrove di Pulau Pari (A), Pulau Tengah (B), dan Pulau Burung (C).



Gambar 3.3. Sketsa peletakan garis transek dan kuadrat

3.3.3. Pengukuran parameter abiotik perairan

Parameter abiotik perairan yang diukur adalah suhu dengan menggunakan termometer batang yang dimasukkan ke dalam air, salinitas dengan menggunakan salinometer dengan cara meneteskan sampel air secara langsung ke salinometer dan kedalaman diukur dengan menggunakan meteran dengan bantuan tongkat kayu lurus yang dimasukkan ke dalam perairan, ditandai dan selanjutnya diukur dengan meteran. Pengukuran parameter abiotik perairan dilakukan dua kali pada setiap petak dan kemudian dirata-ratakan (Shanmugam & Vairamani 2008: 373).

3.3.4. Identifikasi

Sampel Gastropoda yang telah diperoleh diidentifikasi di laboratorium P2O LIPI Ancol dengan menggunakan buku-buku identifikasi moluska, antara lain Abbot (1986), Hinton (1975), dan Roberts *dkk.* (1982).

3.3.5. Analisis sampel substrat dasar

Sampel substrat pada setiap kuadrat diambil hanya pada bagian teratas, yaitu sekitar 5-10 cm dari substrat. Sampel substrat sebanyak 100 gram diambil

dengan sekop kecil dan kemudian dimasukkan ke dalam plastik sampel. Sampel yang telah diambil dari setiap petak dibagi dua, yaitu satu bagian untuk mengetahui ukuran butir dan tipe substrat dan satu bagian lainnya untuk mengetahui kandungan bahan organiknya (Ashton 2003: 130).

3.3.5.1. Penentuan komposisi ukuran butir substrat

Penentuan komposisi ukuran substrat dasar, menggunakan metoda pemisahan secara mekanis. Sampel substrat yang telah diambil selanjutnya dikeringkan di dalam oven dengan suhu 80° C selama 48 jam, dan setelah kering diambil 50 gram, kemudian di saring dengan saringan bertingkat (*sieve shaker*) yang disusun berurutan dari atas ke bawah, dengan ukuran mesh 2 mm; 1 mm; 0,5 mm; 0,25 mm; 0,125 mm; dan 0,0625 mm selama \pm 20 menit. Substrat yang tertahan pada tiap saringan ditimbang dengan timbangan digital dan selanjutnya dapat dihitung berapa proporsi masing-masing partikel berdasarkan skala Wentworth (Frith 1977: 5), seperti pada Tabel 3.1.

Tabel 3.1. Klasifikasi partikel berdasarkan kriteria Wentworth

Ukuran partikel (mm)	Klasifikasi
2-- 4 mm	Kerikil
1--2 mm	Pasir sangat kasar
0,5-- 1 mm	Pasir kasar
0,25--0,5 mm	Pasir sedang
0,125--0,25 mm	Pasir halus
0,063--0,125 mm	Pasir sangat halus
< 0,063 mm	Lumpur

3.3.5.2. Pengukuran bahan organik substrat

Pengukuran kadar organik substrat dilakukan dengan metoda gravimetri. Substrat- substrat pasir dan lumpur yang didapatkan pada setiap kuadrat,

dikeringkan terlebih dahulu dalam oven pada suhu 60° C selama 24 jam. Substrat yang telah kering diambil 15 gram kemudian ditumbuk sampai halus dengan mortar dan dimasukkan ke dalam cawan *crus* lalu ditimbang dengan menggunakan timbangan digital. Sampel substrat tersebut selanjutnya dibakar dalam *furnace muffle* selama 4 jam pada suhu 600° C. Sampel substrat yang telah menjadi abu, kemudian dimasukkan ke dalam desikator untuk mendinginkan dan menstabilkan suhu lalu ditimbang kembali (Frith 1977: 5; Suin 1997: 25).

3.4. ANALISIS DATA

Data Gastropoda dan substrat yang diperoleh kemudian dianalisis secara kualitatif dan kuantitatif. Analisis data secara kualitatif meliputi analisis secara deskriptif komposisi Gastropoda yang ditemukan di gugus Pulau Pari. Analisis kuantitatif meliputi kepadatan, frekuensi kehadiran, indeks keanekaragaman, pemerataan, dominansi, dispersi, kesamaan, komposisi ukuran substrat, kadar organik substrat, dan analisa korelasi dengan rumus sebagai berikut:

3.4.1. Kepadatan Gastropoda

Kepadatan Gastropoda dihitung dengan menggunakan rumus berikut:

$$D_i = \frac{n_i}{A} \text{ (indiv / m}^2\text{)}$$

Keterangan: D_i : kepadatan individu jenis ke- i

n_i : jumlah individu jenis ke- i

A : luas kotak pengambilan sampel

(Krebs 1989: 126).

3.4.2. Frekuensi kehadiran

Untuk mengetahui frekuensi kehadiran dari suatu spesies digunakan rumus berikut:

$$FK = \frac{\text{Jumlah plot ditemukannya suatu jenis}}{\text{Jumlah seluruh plot}} \times 100\%$$

(Suin 1997: 47).

3.4.3. Indeks keanekaragaman jenis

Indeks keanekaragaman (H') dihitung dengan menggunakan indeks Shannon-Wiener, berikut:

$$H' = - \sum p_i \ln p_i$$

Keterangan: H' : indeks keanekaragaman Shanon-Wiener

P_i : Peluang kepentingan untuk tiap jenis (n_i / N)

n_i : nilai kepentingan tiap jenis (jumlah individu tiap jenis)

N : nilai kepentingan total (jumlah total semua individu)

(Magurran 1988: 35).

Pelu (1991: 56), menyatakan bahwa indeks keanekaragaman (H') terdiri dari beberapa kriteria, yaitu:

$H > 3,0$: keanekaragaman sangat tinggi

$1,6 \leq H \leq 3,0$: keanekaragaman tinggi

$1,0 \leq H \leq 1,5$: keanekaragaman sedang

$H < 1$: keanekaragaman rendah

3.4.4. Indeks pemerataan

Indeks pemerataan (e) dihitung dengan rumus Pielou, yaitu:

$$e = \frac{H'}{\ln S} = \frac{H'}{H' \max}$$

Keterangan: e : Indeks pemerataan

H' : Indeks Keanekaragaman

S : Jumlah jenis

Nilai indeks pemerataan dapat dibuat pembagian sebagai berikut:

$e < 0,25$	= tidak merata
$0,26 \leq e \leq 0,50$	= kurang merata
$0,51 \leq e \leq 0,75$	= cukup merata
$0,76 \leq e \leq 0,95$	= hampir merata
$0,96 \leq e \leq 1,00$	= merata

(Magurran 1988: 37).

3.4.5. Indeks dominansi

Nilai indeks dominansi di dalam suatu komunitas dapat diketahui dengan menggunakan indeks dominansi Simpson, yaitu:

$$C = \sum p_i^2$$

Keterangan: C : Indeks dominansi

p_i : n_i / N

Kriteria:

$0 < C < 0,5$: tidak ada jenis yang mendominasi

$0,5 < C < 1$: terdapat jenis yang mendominasi

(Magurran 1988: 39).

3.4.6. Indeks dispersi

Indeks dispersi (I_d) dihitung dengan menggunakan rumus Morisita, yaitu:

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

Keterangan: I_d : indeks penyebaran Morisita

n : jumlah unit pengambilan sampel

x_i : jumlah individu setiap petak sampel

x : jumlah individu total yang diperoleh

Kriteria:

$Id < 1$: penyebaran spesies seragam

$Id = 1$: penyebaran spesies acak

$Id > 1$: penyebaran mengelompok

(Krebs 1989: 150).

3.4.7. Indeks kesamaan

Indeks kesamaan (IS) antara substasiun yang didasarkan pada kelimpahan jenis, dihitung dengan menggunakan Indeks kesamaan Bray-Curtis, yaitu:

$$S_{jk} = 100 \left\{ 1 - \frac{\sum_{i=1}^p |Y_{ij} - Y_{ik}|}{\sum_{i=1}^p (Y_{ij} + Y_{ik})} \right\}$$

Keterangan: S_{jk} : Indeks kesamaan Bray-Curtis

Y_{ij}, Y_{ik} : jumlah individu spesies ke-i dalam setiap sampel

(Clarke & Warwick 1994: 2.2--2.3).

Pelu (1991: 61) menyatakan bahwa nilai indeks kesamaan jenis 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

Nilai indeks 96--100% : sama

Dendogram nilai indeks kesamaan jenis dibuat dengan menggunakan program PRIMER.

3.4.8. Komposisi ukuran substrat (tekstur substrat)

$$\% \text{ Retained} = \frac{W_{\text{sieve}}}{W_{\text{total}}} \times 100 \%$$

Keterangan: W sieve : berat sedimen yang tertahan di setiap saringan

W total : berat total dari setiap sedimen

(Frith 1977: 5).

3.4.9. Kandungan bahan organik substrat

$$\text{Kadar Organik Substrat (\%)} = \frac{\text{Berat tanah kering} - \text{Berat sisa pijar}}{\text{Berat tanah kering}} \times 100\%$$

Kriteria:

Kandungan bahan organik < 3,5% : sangat rendah

Kandungan bahan organik 3,5--7% : rendah

Kandungan bahan organik 7--17% : sedang

Kandungan bahan organik 17--35% : tinggi

Kandungan bahan organik > 35% : sangat tinggi

(Suin 1997: 25).

3.4.10. Uji korelasi jenjang Spearman antara parameter abiotik dengan kepadatan Gastropoda

Analisa korelasi Spearman digunakan untuk mengetahui hubungan antara kepadatan Gastropoda dengan parameter abiotiknya, yaitu substrat dan kadar organik dalam substrat (Clarke & Warwick 1994: 12--13). Analisa korelasi Spearman dihitung dengan menggunakan program SPSS 17.0.

$$\text{Statistika pengujian : } r_s = \frac{6 \times (\sum B^2)}{n(n^2 - 1)}$$

Keterangan: B = Selisih pasangan data

n = Jumlah pasangan data

(Zar 1974: 243--244).

BAB 4

HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1. HASIL

4.1.1. Keadaan habitat pada ekosistem mangrove di gugus Pulau Pari

Berdasarkan hasil pengamatan hutan mangrove di gugus Pulau Pari termasuk ke dalam hutan mangrove yang tipis dengan lebar \pm 40 meter. Menurut Budiman (1991: 159--162), hutan mangrove yang tipis memiliki lebar kurang dari 200 m, sedangkan hutan mangrove yang tebal memiliki lebar lebih dari 500 m. Hutan mangrove yang sedang memiliki lebar 200--500 m. Jenis mangrove yang dominan di gugus Pulau Pari adalah *Rhizophora stylosa*. *Rhizophora stylosa* di gugus Pulau Pari memiliki tinggi hingga tiga meter dan merupakan jenis yang dapat tumbuh di habitat yang beragam dari daerah pasang surut, berlumpur, pasir dan juga sebagai pionir di lingkungan pesisir (Pramudji & Purnomo 2003: 11).

4.1.2. Komunitas Gastropoda pada ekosistem mangrove di gugus Pulau Pari

Struktur komunitas Gastropoda berdasarkan beberapa indeks ekologis di ekosistem mangrove di Gugus Pulau Pari disajikan pada Tabel 4.1.

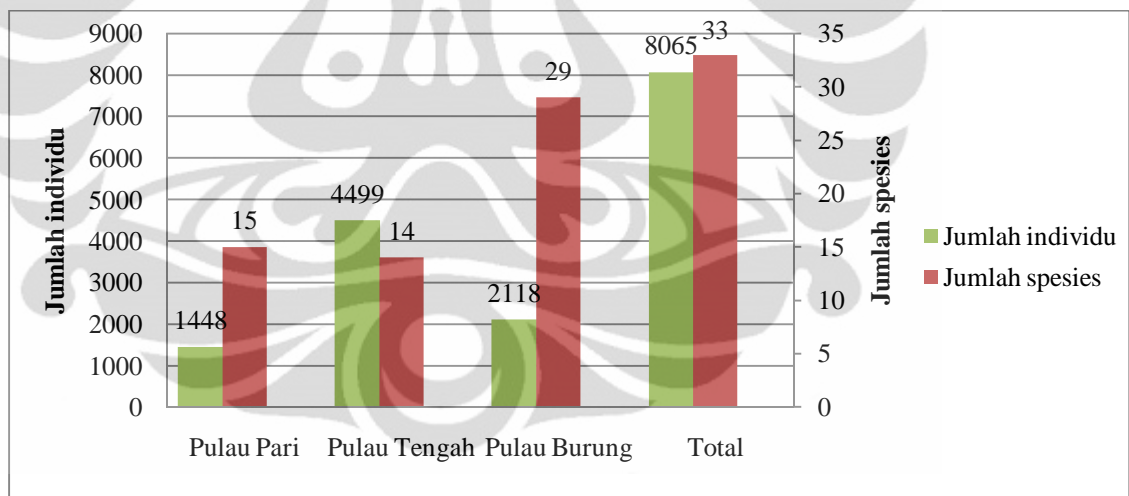
Tabel 4.1. Struktur komunitas Gastropoda berdasarkan beberapa indeks ekologis pada ekosistem mangrove di gugus Pulau Pari.

No.	Parameter	Lokasi		
		Pulau Pari	Pulau Tengah	Pulau Burung
1.	Jumlah jenis	15	14	29
2.	Jumlah individu total	1448	4499	2118
3.	Kepadatan rata-rata Gastropoda	72,4 individu/m ²	112,48 individu/m ²	66,19 individu/m ²
4.	Indeks keanekaragaman (H')	1,497	1,675	1,978
5.	Indeks pemerataan jenis (e)	0,553	0,635	0,587
6.	Indeks dominansi (C)	0,275	0,243	0,211
7.	Indeks dispersi (Id)	1,313	1,09	1,573

4.1.3. Komposisi jenis

Berdasarkan hasil pengamatan, diperoleh 8065 individu Gastropoda dari 33 jenis yang ditemukan pada ekosistem mangrove di gugus Pulau Pari. Jenis-jenis Gastropoda yang diperoleh termasuk ke dalam famili Littorinidae, Potamididae, Cerithiidae, Muricidae, Neritiidae, Strombidae, Nassaridae, Coralliophilidae, Buccinidae, Cymatiidae, Planaxide, Melongenidae, dan Trochidae. Famili Potamididae merupakan famili yang dominan di ekosistem mangrove di gugus Pulau Pari. Gastropoda yang diperoleh tersebut dibagi menjadi 3 kelompok, yaitu 6 jenis diantaranya merupakan kelompok Gastropoda asli mangrove, 2 jenis merupakan kelompok Gastropoda fakultatif, sedangkan 25 sisanya merupakan kelompok Gastropoda pengunjung.

Jumlah individu dan jenis yang diperoleh dari tiap pulau bervariasi. Pulau Pari terdapat 1448 individu dari 15 jenis. Pulau Tengah terdapat 4499 individu dari 14 jenis. Pulau Burung terdapat 2118 individu dari 29 jenis (Tabel 4.1 dan Gambar 4.1).

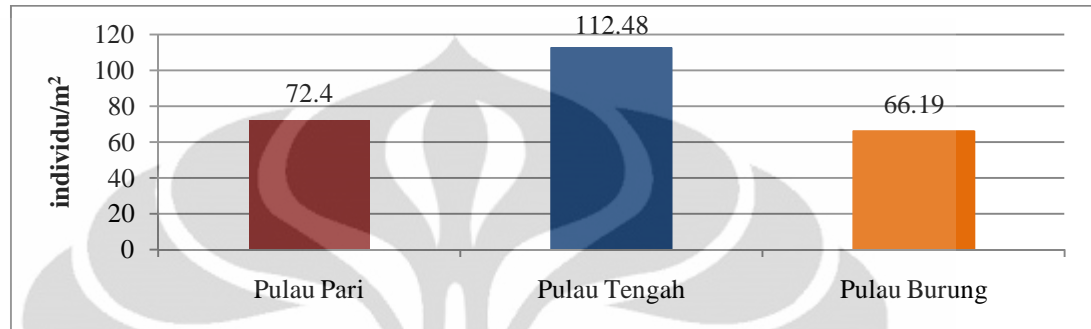


Gambar 4.1. Diagram batang jumlah individu dan spesies Gastropoda pada ekosistem mangrove di gugus Pulau Pari.

4.1.4. Kepadatan rata-rata Gastropoda

Nilai tengah kepadatan rata-rata Gastropoda di setiap substasiun dari ketiga pulau di gugus Pulau Pari dapat dilihat pada Lampiran 1. Kepadatan rata-rata Gastropoda di gugus Pulau Pari berkisar antara 66,19--112,48 individu/m², dengan kepadatan rata-rata

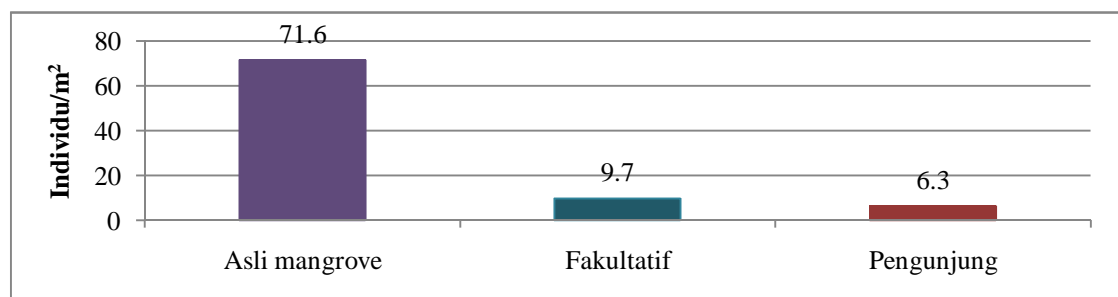
tertinggi terdapat di Pulau Tengah yaitu 112,48 individu/m². Kepadatan rata-rata Gastropoda terendah terdapat di Pulau Burung yaitu 66,19 individu/m². Kepadatan rata-rata Gastropoda pada ekosistem mangrove di gugus Pulau Pari disajikan pada Tabel 4.1 dan Gambar 4.2.



Gambar 4.2. Diagram batang kepadatan rata-rata Gastropoda dari tiap pulau pada ekosistem mangrove di gugus Pulau Pari.

Kepadatan rata-rata Gastropoda berdasarkan kelompok Gastropoda pada ekosistem mangrove di gugus Pulau Pari dapat dilihat pada Gambar 4.3. Kepadatan rata-rata tertinggi terdapat pada kelompok asli mangrove, sedangkan kepadatan rata-rata terendah terdapat pada kelompok pengunjung.

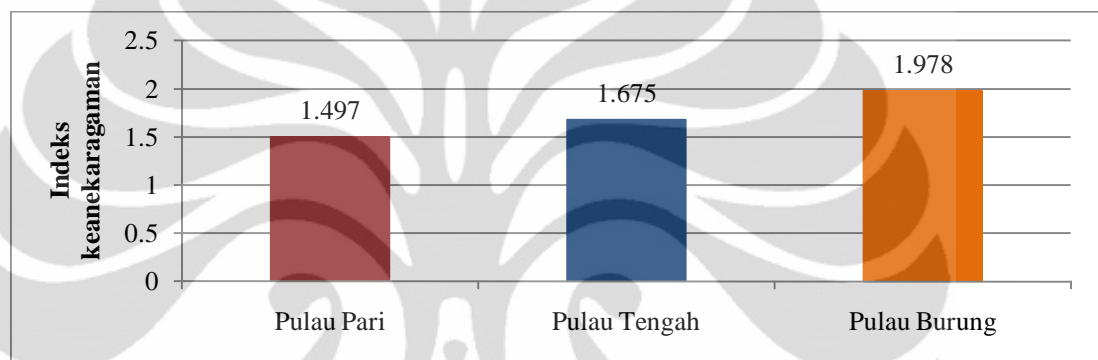
Kepadatan rata-rata tertinggi ditemukan pada *Terebralia sulcata* (31,6 individu/m²) yang merupakan Gastropoda asli mangrove. Jenis lain yang juga memiliki kepadatan rata-rata yang tinggi adalah *Littorina scabra* (8,65 individu/m²) yang merupakan Gastropoda fakultatif. Kepadatan rata-rata jenis terendah ditemukan untuk jenis *Cerithium eburneum*, *Nerita signata*, dan *Engina alveolata* (0,02 individu/m²) yang merupakan Gastropoda pengunjung. Kepadatan rata-rata jenis Gastropoda dari setiap pulau disajikan pada Lampiran 6.



Gambar 4.3. Diagram batang kepadatan rata-rata Gastropoda berdasarkan kelompok Gastropoda pada ekosistem mangrove di gugus Pulau Pari.

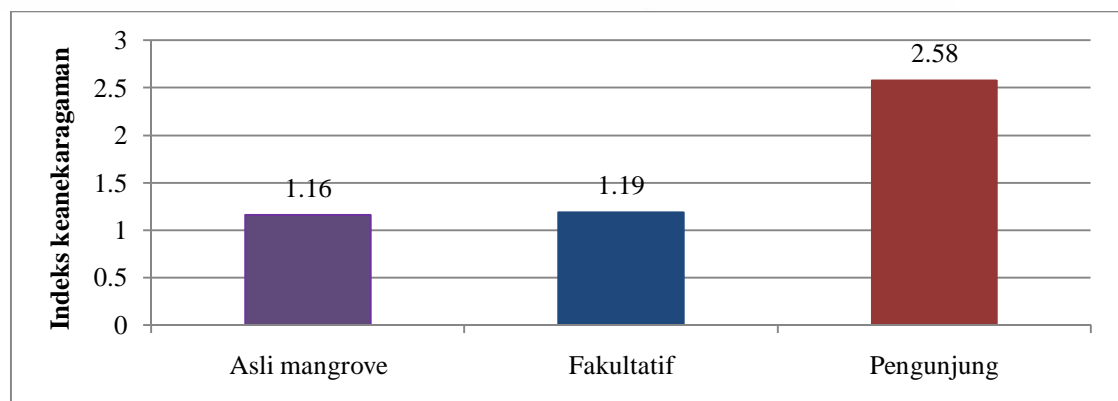
4.1.5. Indeks keanekaragaman Gastropoda

Nilai indeks keanekaragaman Shannon-Wiener memperlihatkan nilai yang bervariasi dari tiap pulau, yaitu dari keanekaragaman sedang ($1,0 \leq H \leq 1,5$) hingga tinggi ($1,6 \leq H \leq 3,0$) yang berkisar antara 1,497--1,978. Nilai indeks keanekaragaman yang termasuk kriteria tinggi terdapat pada Pulau Tengah sebesar 1,675 dan Pulau Burung yaitu 1,978. Nilai keanekaragaman yang termasuk kriteria sedang terdapat pada Pulau Pari yaitu 1,497. Indeks keanekaragaman jenis dari tiap pulau disajikan pada Gambar 4.4 dan Tabel 4.1.



Gambar 4.4. Diagram batang indeks keanekaragaman Gastropoda dari tiap pulau pada ekosistem mangrove di gugus Pulau Pari.

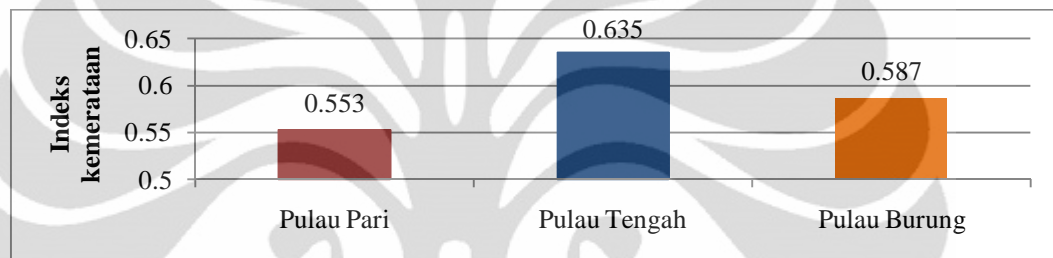
Gastropoda pengunjung memiliki indeks keanekaragaman yang paling tinggi, yaitu 2,58 (Gambar 4.5). Nilai indeks keanekaragaman tersebut termasuk dalam kriteria tinggi. Nilai indeks keanekaragaman Gastropoda asli mangrove dan fakultatif termasuk ke dalam kriteria sedang, yaitu 1,16 dan 1,19 (Gambar 4.5).



Gambar 4.5. Diagram batang indeks keanekaragaman Gastropoda berdasarkan kelompok Gastropoda pada ekosistem mangrove di gugus Pulau Pari.

4.1.6. Indeks pemerataan Gastropoda

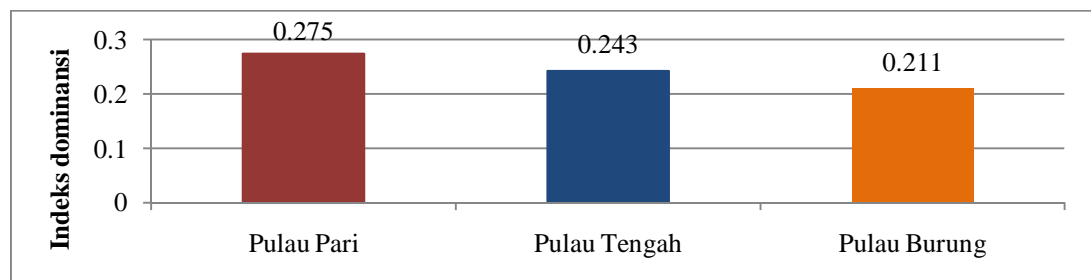
Nilai indeks pemerataan jenis Gastropoda pada setiap pulau berkisar antara 0,553-0,635. Nilai indeks pemerataan tertinggi terdapat pada Pulau Tengah dengan nilai 0,635, sedangkan indeks pemerataan terendah terdapat pada Pulau Pari dengan nilai 0,553. Pulau Burung memiliki indeks pemerataan dengan nilai 0,587. Nilai-nilai tersebut menunjukkan bahwa pembagian individu Gastropoda pada ekosistem mangrove di gugus Pulau Pari cukup merata. Indeks pemerataan jenis Gastropoda dari tiap pulau disajikan pada Gambar 4.6 dan Tabel 4.1.



Gambar 4.6. Diagram batang indeks pemerataan Gastropoda dari tiap pulau pada ekosistem mangrove di gugus Pulau Pari.

4.1.7. Indeks dominansi Gastropoda

Analisis dominansi ditujukan untuk mengetahui pendominasian jenis Gastropoda. Nilai indeks dominansi tertinggi terdapat pada Pulau Pari yaitu 0,275, sedangkan nilai indeks dominansi yang terendah terdapat pada Pulau Burung, yaitu 0,211. Pulau Tengah memiliki indeks dominansi dengan nilai 0,243. Indeks dominansi jenis Gastropoda dari setiap pulau disajikan pada Gambar 4.7 dan Tabel 4.1.

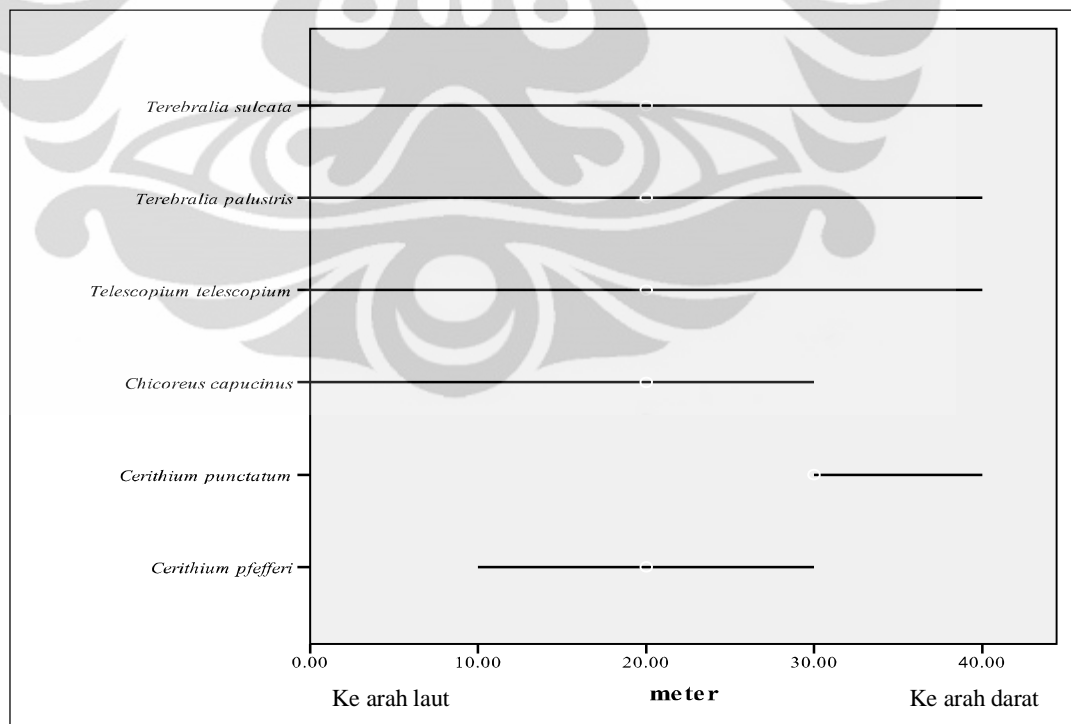


Gambar 4.7. Diagram batang indeks dominansi Gastropoda dari tiap pulau pada ekosistem mangrove di gugus Pulau Pari.

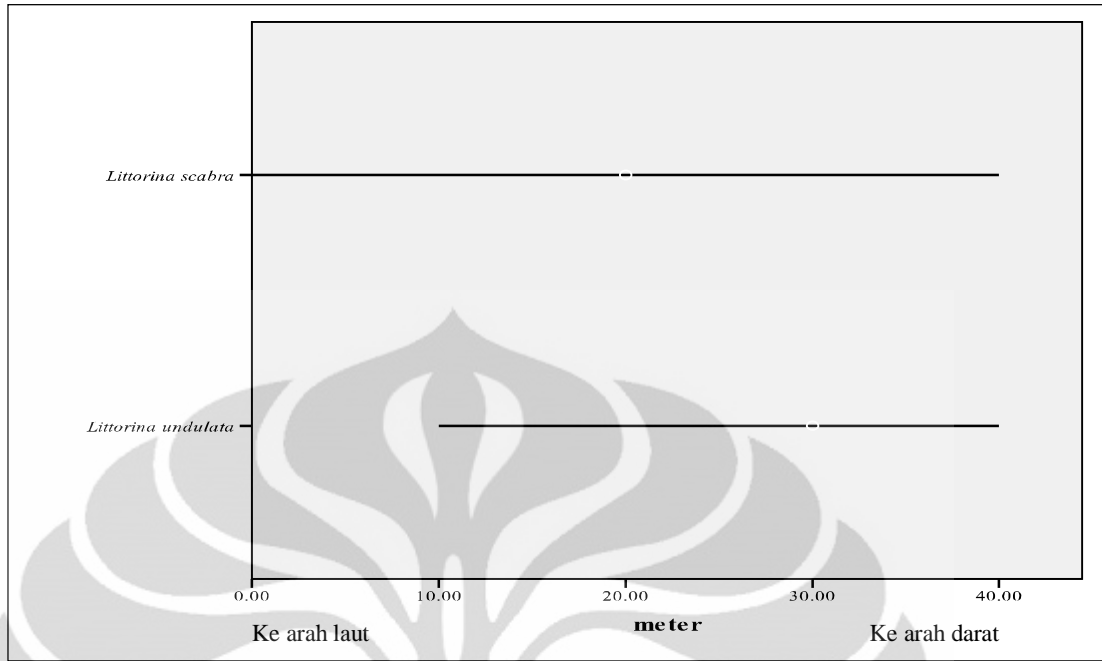
4.1.8. Penyebaran jenis Gastropoda

Indeks dispersi Morisita (Id) digunakan untuk mengetahui pola sebaran jenis Gastropoda. Hasil analisis indeks dispersi Morisita menunjukkan bahwa pola sebaran Gastropoda pada ekosistem mangrove di gugus Pulau Pari adalah mengelompok, dengan nilai yang berkisar antara 1,09--1,573 (Tabel 4.1).

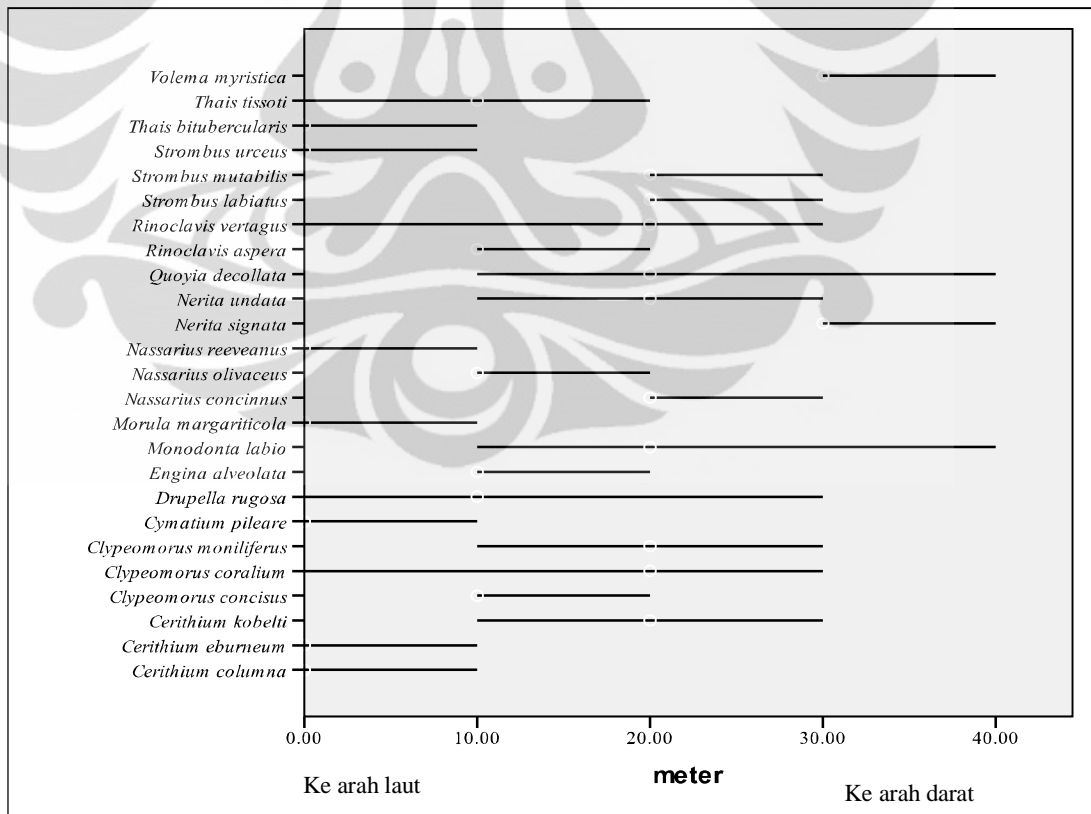
Sebaran Gastropoda yang terdapat pada ekosistem mangrove di gugus Pulau Pari adalah secara menegak dan mendatar yang dipengaruhi oleh makanan dan substrat yang terdapat di ekosistem mangrove. Penyebaran secara menegak dimulai pada lantai mangrove sampai akar, batang, cabang, dan daun mangrove. Penyebaran secara mendatar dimulai dari arah laut ke arah darat (Hutching & Recher 1983: 22; Budiman 1991: 72). Penyebaran Gastropoda secara mendatar pada ekosistem mangrove di gugus Pulau Pari tidak terlalu jelas terlihat. Gastropoda asli mangrove, fakultatif, dan pengunjung dapat dijumpai di bagian muka, tengah, dan belakang hutan tanpa pola yang nyata (Gambar 4.8--4.10).



Gambar 4.8. Persebaran Gastropoda asli mangrove secara mendatar pada ekosistem mangrove di gugus Pulau Pari.



Gambar 4.9. Persebaran Gastropoda fakultatif secara mendatar pada ekosistem mangrove di gugus Pulau Pari.

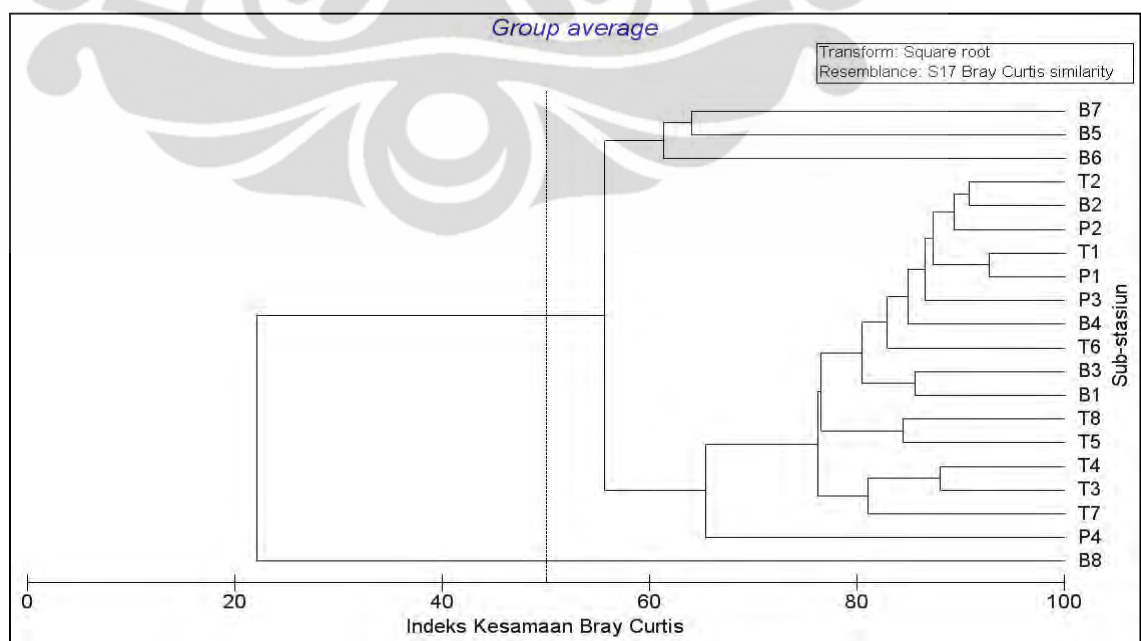


Gambar 4.10. Persebaran Gastropoda pengunjung secara mendatar pada ekosistem mangrove di gugus Pulau Pari.

Frekuensi kehadiran dari 33 jenis Gastropoda di 92 kuadrat adalah bervariasi dari 1,09 % sampai 100 %. Hasil pengamatan menunjukkan Gastropoda asli mangrove dan fakultatif menghuni banyak kuadrat (2,17 %--100 %). Frekuensi kehadiran tertinggi ditemukan pada jenis *Littorina scabra* yang merupakan Gastropoda fakultatif. Frekuensi kehadiran terendah terdapat pada sebagian besar Gastropoda pengunjung, yaitu 1,09 %. Frekuensi kehadiran Gastropoda pada ekosistem mangrove di gugus Pulau Pari disajikan pada Lampiran 6.

4.1.9. Kesamaan jenis Gastropoda

Indeks kesamaan Bray-Curtis digunakan untuk mengelompokkan lokasi pengamatan berdasarkan kesamaan spesies yang ditemukan. Nilai indeks kesamaan terbesar terdapat pada substasiun T1 (Pulau Tengah transek 1) dan P1 (Pulau Pari transek 1) dengan taraf kesamaan sebesar 92,74%, sedangkan nilai indeks kesamaan terkecil terdapat pada T3 (Pulau Tengah transek 3) dan B8 (Pulau Burung transek 8) dengan taraf kesamaan sebesar 14,65% (Lampiran 8). Pengelompokan substasiun pengamatan berdasarkan indeks kesamaan dinyatakan dalam bentuk dendrogram dengan garis pemotongan 50% yang disajikan pada Gambar 4.11.



Gambar 4.11. Dendrogram indeks kesamaan Gastropoda antar substasiun pada ekosistem mangrove di gugus Pulau Pari.

4.1.10. Parameter abiotik pada ekosistem mangrove di gugus Pulau Pari

Hasil pengamatan parameter abiotik disajikan pada Tabel 4.2 dan Lampiran 2. Hasil pengukuran suhu perairan di gugus Pulau Pari berkisar antara 28--32° C. Fluktuasi yang tidak begitu besar, menunjukkan bahwa suhu di ekosistem tersebut relatif stabil.

Pengukuran salinitas air yang menggenang di permukaan substrat menunjukkan hasil yang hampir sama. Hasil pengukuran salinitas air yang menggenang di permukaan substrat di gugus Pulau Pari berkisar antara 31--33,5%. Ekosistem mangrove di gugus Pulau Pari memiliki kedalaman air yang bervariasi, yaitu antara 3--50 cm.

Hasil analisis komposisi ukuran butir substrat diklasifikasikan berdasarkan persentase lumpur, pasir, dan kerikil menurut skala Wentworth. Berdasarkan skala Wentworth, tipe substrat dasar di Pulau Pari dan Pulau Burung tergolong kedalam lumpur berpasir dan pasir berlumpur. Tipe substrat dasar yang terdapat di Pulau Tengah cenderung bersifat homogen, yaitu lumpur berpasir. Secara keseluruhan, hasil analisis komposisi ukuran butir substrat pada ekosistem mangrove di gugus Pulau Pari menunjukkan bahwa sebagian besar substrat berupa lumpur berpasir dan pasir berlumpur. Komposisi substrat dasar pada tiap pulau disajikan pada Lampiran 3, 4, dan 5.

Kandungan bahan organik yang terdapat dalam substrat mangrove di gugus Pulau Pari bervariasi dengan kisaran 0,72--46,73% (Lampiran 2). Nilai kandungan bahan organik tertinggi terdapat di Pulau Tengah dengan kisaran 4,24--46,73%. Kandungan bahan organik pada Pulau Pari berkisar antara 2,63--8,15%, sedangkan Pulau Burung memiliki kandungan bahan organik sebesar 0,72--28,31%.

Tabel 4.2. Pengukuran parameter abiotik pada ekosistem mangrove di gugus Pulau Pari

Lokasi	Parameter abiotik				
	Suhu (° C)	Salinitas (‰)	Kedalaman (cm)	Substrat	Kandungan bahan organik (%)
Pulau Pari	30--32	31--33,5	3--50	lumpur berpasir dan pasir berlumpur	2,63--8,15
Pulau Tengah	28--30,5	31--33	10--50	lumpur berpasir	4,24--46,73
Pulau Burung	28,5--31,5	31--33,3	5--40	lumpur berpasir dan pasir berlumpur	0,72--28,31

4.2. PEMBAHASAN

4.2.1. Komposisi jenis Gastropoda

Jumlah total individu Gastropoda yang diperoleh pada ekosistem mangrove di gugus Pulau Pari adalah 8065 individu yang terdiri dari 33 jenis Gastropoda. Banyaknya individu Gastropoda yang ditemukan, diduga karena kemampuan adaptasinya yang tinggi terhadap perubahan lingkungan di habitat mangrove yang disebabkan oleh pasang surut terutama perubahan suhu dan salinitas. Selain itu juga dikarenakan ketersediaan bahan organik yang tinggi dan substrat berlumpur yang disukai oleh Gastropoda. Menurut Budiman & Dwiono (1986: 122) beberapa adaptasi Gastropoda yang umumnya dimiliki oleh Gastropoda asli mangrove dan fakultatif terhadap kondisi lingkungan di ekosistem mangrove adalah memiliki kemampuan hidup di dalam air dan di permukaan air, memiliki kemampuan dalam memanfaatkan bahan organik, dan memiliki cara reproduksi yang dipengaruhi oleh pasang surut. Selain itu, ada beberapa Gastropoda memiliki kemampuan dalam menghindari pasang surut dengan cara bergerak aktif turun naik seiring dengan pasang surut. Selama air pasang Gastropoda akan bergerak ke atas sampai ketinggian sedikit di atas air pasang dan pada saat air surut, sebagian besar Gastropoda turun ke batang pohon bagian bawah atau merayap di substrat.

Hasil pengamatan menunjukkan adanya tiga kelompok Gastropoda yang berbeda dalam hubungannya dengan ekosistem mangrove, yaitu Gastropoda asli mangrove, fakultatif, dan pengunjung. Faktor utama dalam pembagian tersebut adalah berdasarkan jenis makanan, kepadatan jenis, dan frekuensi kehadirannya di dalam ekosistem mangrove (Budiman 1991: 35).

Penggunaan jenis makanan sebagai faktor pembeda kelompok didasarkan pada tingkat ketergantungan jenis terhadap bahan pakan yang dihasilkan oleh ekosistem mangrove, yaitu serasah. Makin terikat jenis Gastropoda terhadap pakan yang berupa serasah, maka makin kecil kemungkinannya untuk memilih hidup di luar ekosistem mangrove sehingga jumlah individu jenis-jenis tersebut di ekosistem mangrove relatif lebih banyak dibandingkan jenis-jenis lainnya. Jenis-jenis Gastropoda yang memiliki ketergantungan terhadap bahan pakan yang dihasilkan oleh hutan mangrove (serasah)

sehingga ditemukan dalam jumlah banyak di ekosistem tersebut dan hampir tidak pernah ditemukan hidup di luar ekosistem mangrove disebut Gastropoda asli mangrove.

Berdasarkan hasil pengamatan, yang termasuk ke dalam Gastropoda asli mangrove pada penelitian ini adalah *Terebralia sulcata*, *Terebralia palustris*, *Telescopium telescopium*, *Cerithium pfefferi*, *Cerithium punctatum*, dan *Chicoreus capucinus*. Keong dari famili Potamididae (*Terebralia sulcata*, *Terebralia palustris*, dan *Telescopium telescopium*) dan beberapa famili Cerithiidea (*Cerithium pfefferi* dan *Cerithium punctatum*) merupakan kelompok Gastropoda pemakan serasah, sehingga jenis-jenis tersebut dimasukkan ke dalam Gastropoda asli mangrove, sedangkan alasan memasukkan *Chicoreus capucinus* yang merupakan jenis predator ke dalam Gastropoda asli mangrove adalah dikarenakan frekuensi kehadirannya yang hampir tidak pernah ditemukan hidup di luar ekosistem mangrove (Budiman 1991: 35--36).

Kelompok Gastropoda fakultatif yang ditemukan adalah dari famili Littorinidae, yaitu *Littorina scabra* dan *Littorina undulata*. Alasan memasukkan famili tersebut ke dalam Gastropoda fakultatif adalah karena dapat ditemukan dalam jumlah yang besar baik di dalam maupun di luar ekosistem mangrove. Hal tersebut dikarenakan famili Littorinidae memiliki kemampuan yang sama baiknya untuk hidup di dalam ekosistem mangrove maupun ekosistem pantai lainnya. *Littorina scabra* merupakan spesies yang terdapat di vegetasi karena jenis tersebut merupakan pemakan mikroflora yang ada di kulit kayu mangrove dan juga daun-daun mangrove (grazer). Keberadaannya di vegetasi mangrove adalah untuk makan dan menghindari predator. Menurut Reid (1986: 149), *Littorina scabra* hidup berkelompok dan mempunyai ciri khas, yaitu individu yang menempel di akar atau batang bagian bawah mangrove akan mempunyai warna cangkang yang lebih gelap, sedangkan individu yang ditemukan di bagian atas sampai daun, mempunyai warna cangkang yang lebih cerah dan bersih. Hal tersebut dilakukan untuk menghindari pemangsa oleh predator.

Kelompok Gastropoda pengunjung terdiri dari: beberapa famili Cerithiidea, Muricidae, Neritidae, Strombidae, Nassaridae, Coralliophilidae, Buccinidae, Cymatiidae, Planaxide, Melongenidae, dan Trochidae. Disebut Gastropoda pengunjung karena frekuensi kehadiran dan jumlah individu di dalam ekosistem mangrove sangat rendah, sedangkan di luar habitat mangrove jauh lebih tinggi. Jenis-jenis tersebut hadir di dalam ekosistem mangrove karena ketidak sengajaannya, yaitu terbawa arus karena

ekosistem tempat hidupnya berbatasan langsung dengan ekosistem mangrove (Budiman 1991: 37).

Jumlah jenis Gastropoda terbesar ditemukan di Pulau Burung, yaitu 29 jenis yang didominasi oleh Gastropoda pengunjung (21 jenis dari 29 jenis Gastropoda). Banyaknya jenis pengunjung yang terdapat di Pulau Burung diduga karena letaknya yang lebih ke selatan dibandingkan dua pulau lainnya sehingga lebih banyak jenis Gastropoda yang berasal dari laut lepas pantai dan hamparan karang, terbawa arus ke ekosistem mangrove di pulau tersebut dan juga disebabkan oleh ekosistem mangrovenya yang masih dalam kondisi baik, karena tidak adanya aktivitas manusia sehingga sumber makanannya menjadi melimpah.

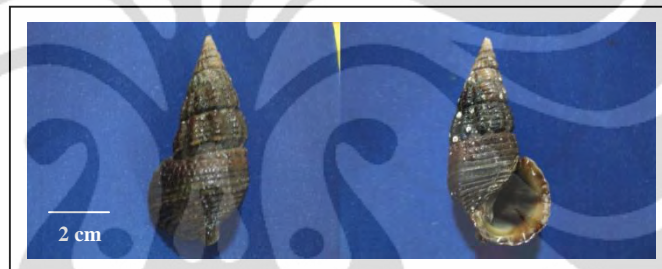
4.2.2. Kepadatan rata-rata Gastropoda dan korelasinya dengan tipe substrat dan kandungan bahan organik dalam substrat

Kepadatan rata-rata tertinggi terdapat di Pulau Tengah, dengan 112,48 individu Gastropoda per m². Tingginya kepadatan rata-rata Gastropoda di Pulau Tengah diduga terutama karena kondisi lingkungannya yang sangat sesuai, yaitu habitat dengan dasar perairan yang berlumpur dan kandungan bahan organik yang tinggi. Hal tersebut dapat dilihat pada Tabel 4.2, dengan kandungan bahan organik di Pulau Tengah adalah yang paling tinggi dibandingkan dua pulau lainnya, yaitu berkisar antara 4,24 sampai 46,73 %. Bolam *dkk.* (2002: 600) menyatakan bahwa kadar organik yang tinggi secara langsung akan memicu kepadatan rata-rata dan kelimpahan organisme bentos.

Pernyataan tersebut juga dikuatkan dengan adanya korelasi positif (Lampiran 10 dan 11) antara substrat berlumpur dan kandungan bahan organik terhadap kepadatan Gastropoda. Hal tersebut menunjukkan bahwa semakin besar kandungan lumpur dan bahan organik dalam substrat, maka semakin besar kepadatan Gastropodanya. Bolam *dkk.* (2002: 600) menyatakan bahwa bahan organik banyak ditemukan pada sedimen lumpur yang berukuran halus sehingga pada substrat berlumpur banyak ditemukan Gastropoda karena sesuai dan dapat menunjang kehidupannya. Selain itu, luasnya ekosistem mangrove dan tidak adanya kegiatan manusia di Pulau Tengah juga memungkinkan Gastropoda dapat melimpah.

Kepadatan rata-rata tertinggi didapatkan dari jenis-jenis Gastropoda asli mangrove ($71,6 \text{ individu/m}^2$). Tingginya kepadatan dari Gastropoda asli mangrove sesuai dengan pendapat Choudury & Choudury (1994: 82), bahwa Gastropoda yang dominan di dalam komunitas mangrove adalah dari Gastropoda asli mangrove karena mampu beradaptasi dengan lingkungannya.

Kepadatan rata-rata jenis tertinggi adalah *Terebralia sulcata* yang merupakan jenis asli mangrove (Gambar 4.12). Tingginya kepadatan rata-rata *Terebralia sulcata* berkaitan dengan ketersediaan makanan dan substrat di ekosistem mangrove tersebut, yang sebagian besar merupakan lumpur berpasir yang sangat disukai oleh *Terebralia sulcata*. Selain itu, keberadaan *Terebralia sulcata* yang dapat ditemukan di substrat dan di vegetasi mangrove, menyebabkan jenis tersebut melimpah di ketiga pulau.



Gambar 4.12. *Terebralia sulcata*

Kepadatan rata-rata jenis terendah ditemukan dari jenis-jenis Gastropoda pengunjung, seperti *Nerita signata* (Gambar 4.13). *Nerita signata* merupakan Gastropoda herbivorous yang termasuk ke dalam famili Neritidae dan genus *Nerita*. Genus *Nerita* hidup di daerah pasang surut dan menempel pada karang (Abbot 1986: 53). Kehadiran jenis-jenis Gastropoda pengunjung tersebut diduga karena terbawa arus ke kawasan mangrove gugus Pulau Pari. Hal tersebut disebabkan karena ekosistem tempat hidupnya berbatasan langsung dengan ekosistem mangrove (Budiman 1991: 37).



Gambar 4.13. *Nerita signata*

4.2.3. Indeks keanekaragaman, pemerataan, dan dominansi

Indeks keanekaragaman yang tinggi terdapat pada ekosistem mangrove di Pulau Burung (1,978) dan Pulau Tengah (1,675). Hal tersebut dikarenakan nilai indeks kemerataannya yang tinggi (Pulau Burung = 0,587; Pulau Tengah = 0,635) dan nilai indeks dominansinya yang rendah (Pulau Burung = 0,211; Pulau Tengah = 0,243). Menurut Ludwig & Reynold (1998: 56), bila dominansi mendekati nol maka di dalam struktur komunitas yang diamati tidak terdapat spesies yang secara ekstrim mendominasi spesies lainnya. Hal tersebut menunjukkan bahwa kondisi struktur komunitas dalam keadaan stabil, kondisi lingkungan cukup baik, dan tidak terjadi tekanan ekologis (stres) yang berlebihan terhadap biota di ekosistem tersebut.

Selain itu, tingginya keanekaragaman di Pulau Burung dan Pulau Tengah juga dikarenakan sumber makanan di ekosistem mangrove kedua pulau tersebut melimpah sehingga memungkinkan Gastropoda dapat berkembang biak dengan baik. Gastropoda karnivora (Muricidae, Buccinidae, dan Melongenidae) umumnya memakan kerang, teritip, dan keong lain yang berukuran lebih kecil yang banyak terdapat di ekosistem mangrove, sedangkan Gastropoda herbivora makanan utamanya adalah fitoplankton dan serasah mangrove yang merupakan produktivitas utama ekosistem mangrove (Budiman & Dwiono 1986: 120). Selain itu, tidak adanya aktivitas manusia juga menyebabkan keanekaragaman Gastropoda di Pulau Burung dan Pulau Tengah tinggi (Cappenberg *dkk.* 2006: 60).

Nilai indeks keanekaragaman yang sedang, yaitu di Pulau Pari (1,497) dikarenakan nilai indeks kemerataannya yang lebih rendah dibandingkan dua pulau lainnya (0,553) dan nilai indeks dominansinya yang lebih tinggi dibandingkan dua pulau lainnya (0,275). Indeks keanekaragaman yang sedang di Pulau Pari didukung oleh ekosistem mangrovenya yang telah mengalami tekanan atau kondisinya menurun sebagai akibat dari aktivitas manusia sehingga banyak ditemukan bekas penebangan dan sampah plastik. Menurut Vermeij & Zipsper (1986: 201), sampah plastik akan menutupi permukaan sedimen dasar yang banyak mengandung sumber makanan, sehingga akan menyulitkan Gastropoda untuk mengambil makanannya. Hal tersebut sesuai dengan pernyataan Suwondo *dkk.* (2005:27) dan Shanmugam & Vairamani (2008: 380) bahwa

indeks keanekaragaman jenis akan semakin menurun seiring dengan menurunnya kondisi atau kualitas lingkungan perairan.

Tingkat keanekaragaman Gastropoda pada penelitian ini berhubungan dengan indeks dominansi dan kemerataannya. Secara keseluruhan, pemerataan Gastropoda pada ketiga pulau di gugus Pulau Pari adalah cukup merata (0,553--0,635) yang diduga disebabkan karena meratanya ketersediaan sumber makanan bagi Gastropoda di area penelitian, sehingga memungkinkan Gastropoda dapat mempertahankan diri dan berkembang biak dengan baik. Disamping itu, juga dikarenakan substrat dasaran yang mengandung lumpur dan kandungan bahan organik yang tinggi tersebar merata di ekosistem tersebut (Heryanto *dkk.* 1986: 130).

Tinggi rendahnya nilai pemerataan dapat mengindikasikan ada atau tidaknya dominansi. Nilai pemerataan yang tinggi mencerminkan rendahnya dominansi oleh spesies di lokasi tertentu, sedangkan nilai pemerataan yang rendah mengindikasikan adanya dominansi oleh salah satu spesies di lokasi tersebut (Heryanto *dkk.* 1986: 131). Secara keseluruhan, nilai indeks dominansi pada ekosistem mangrove di gugus Pulau Pari masih dalam kategori rendah dan mendekati 0 (0,211--0,275), sehingga dapat dikatakan tidak adanya dominansi walaupun beberapa jenis ditemukan dalam jumlah yang banyak (Magurran 1988: 39).

Apabila dilihat berdasarkan pengelompokan Gastropoda yang terdapat di ekosistem mangrove (Gastropoda asli mangrove, fakultatif, dan pengunjung) maka indeks keanekaragaman tertinggi terdapat pada Gastropoda pengunjung, sedangkan terendah terdapat pada Gastropoda asli mangrove. Tingginya nilai indeks keanekaragaman Gastropoda pengunjung (2,58) diduga karena ekosistem mangrove di gugus Pulau Pari termasuk ke dalam hutan mangrove yang tipis sehingga pasang surut air laut merata di seluruh bagian hutan. Oleh karena kondisi yang mirip dengan tempat hidupnya dan sumber makanan yang melimpah, maka banyak Gastropoda pengunjung yang hadir pada ekosistem mangrove di gugus Pulau Pari, sedangkan jenis Gastropoda asli yang ada diduga hanya jenis-jenis yang memiliki toleransi yang cukup tinggi terhadap pasang surut air laut yang merata sehingga keanekaragaman Gastropoda asli mangrove menjadi rendah (1,16) (Budiman 1991: 42). Menurut Kartawinata *dkk.* (1979: 30) pasang surut air laut menyebabkan terjadinya perubahan yang ekstrim terhadap faktor lingkungan terutama

suhu dan salinitas sehingga keanekaragaman dari jenis asli mangrove adalah kecil, namun jumlah individu masing-masing jenisnya besar.

Selain itu, lebih banyaknya jenis pengunjung daripada asli mangrove juga disebabkan karena letak ekosistem mangrove di gugus Pulau Pari yang berbatasan langsung dengan hamparan karang sehingga banyak jenis-jenis Gastropoda yang berasal dari laut masuk ke dalam ekosistem tersebut. Hal tersebut sesuai dengan pendapat Budiman (1991: 47), jenis pengunjung ditemui dalam jumlah banyak di hutan mangrove yang berbatasan langsung dengan hamparan karang.

4.2.4. Penyebaran jenis Gastropoda

Pola sebaran Gastropoda pada ekosistem mangrove di gugus Pulau Pari adalah mengelompok. Hal tersebut sesuai dengan pendapat Budiman (1991: 127) bahwa Gastropoda di hutan mangrove umumnya memiliki pola sebaran berkelompok. Pola sebaran mengelompok disebabkan oleh beberapa hal diantaranya adalah kondisi lingkungan, kebiasaan makan, dan cara bereproduksi. Pola sebaran yang mengelompok akan memudahkan individu untuk berhubungan satu sama lainnya untuk berbagai kebutuhan, seperti bereproduksi dan mencari makan (Budiman 1991: 124; Blanco & Cantera 1999: 622).

Penyebaran Gastropoda secara menegak lebih didominasi oleh kelompok fakultatif dari famili Littorinidae, yaitu *Littorina scabra*, yang merupakan tree fauna (menempel pada akar, batang, dan daun mangrove). Selain itu, juga terdapat beberapa jenis kelompok asli mangrove, yaitu *Terebralia palustris*, *Terebralia sulcata*, dan *Chicoreus capucinus* yang menempel pada pangkal, batang dan akar mangrove.

Penyebaran secara mendatar didominasi oleh jenis-jenis epifauna dan infauna dari famili Potamididae, seperti *Terebralia palustris*, *Terebralia sulcata*, dan *Telescopium telescopium*. Jenis-jenis tersebut merupakan Gastropoda asli mangrove, sehingga dapat dijumpai di hampir semua pelosok hutan mangrove, mulai dari bagian luar sampai bagian yang berbatasan dengan daratan (Soemodihardjo & Kastoro 1977: 142 Budiman 1991: 73). Penyebaran Gastropoda secara mendatar di ekosistem mangrove dibagi menjadi tiga bagian, yaitu bagian muka, tengah, dan belakang hutan. Jenis-jenis pengunjung umumnya menyebar pada bagian muka dan belakang hutan, yaitu daerah yang berbatasan

dengan ekosistem tempat hidupnya. Berbeda dengan kelompok pengunjung, jenis-jenis fakultatif dapat menyebar dari bagian muka sampai tengah hutan. Hal tersebut dikarenakan kelompok fakultatif memiliki keterkaitan yang lebih tinggi terhadap vegetasi mangrove dibandingkan kelompok pengunjung. Kelompok Gastropoda yang termasuk ke dalam jenis-jenis asli mangrove dapat menyebar dari bagian muka sampai belakang hutan. Pada bagian muka hutan, terdapat jenis-jenis Cerithiidae dan *Chicoreus capucinus*. Pada bagian tengah hutan, terdapat jenis-jenis Potamididae (*Terebralia* dan *Telescopium*). Pada bagian belakang hutan yang relatif lebih kering dibandingkan bagian muka dan tengah, banyak dihuni oleh jenis-jenis Ellobidae yang menyukai daerah yang kering (Budiman 1991: 41 & 229).

Pembagian tempat seperti di atas tidak ditemukan pada ekosistem mangrove di gugus Pulau Pari. Walaupun demikian, secara samar dapat terlihat kelompok asli mangrove cenderung menyebar secara luas dari bagian muka sampai bagian belakang hutan. Jenis-jenis pengunjung, fakultatif, dan asli dapat menempati seluruh bagian hutan (muka, tengah, dan belakang). Penyebaran yang merata dari Gastropoda asli mangrove, fakultatif, dan pengunjung diduga karena hutan mangrove yang berada di gugus Pulau Pari merupakan hutan mangrove yang tipis. Hutan mangrove yang tipis menyebabkan seluruh bagian hutan akan dipengaruhi oleh pasang surut yang merata. Hal tersebut menyebabkan jenis-jenis pengunjung dapat hadir di seluruh bagian hutan serta tidak ditemukannya jenis-jenis Ellobidae (Gastropoda asli mangrove) yang menyukai daerah kering. Keadaan hutan yang pasang surutnya merata di seluruh bagian hutan, juga menyebabkan jenis-jenis fakultatif menyebar luas. Hal tersebut dikarenakan kelompok fakultatif umumnya membutuhkan pasang dalam aktivitas reproduksinya (Budiman 1991: 39).

Penyebaran *Telescopium telescopium* yang luas pada ekosistem mangrove di gugus Pulau Pari (dari bagian muka sampai belakang hutan) disebabkan karena meratanya kondisi habitat yang disukai oleh jenis tersebut, yaitu adanya genangan air yang luas, kaya akan bahan organik, dan daerah yang terbuka (Budiman 1991: 68).

Jenis Potamididae lainnya yang menyebar secara luas pada ekosistem mangrove di gugus Pulau Pari adalah *Terebralia sulcata* dan *Terebralia palustris*. Penyebaran yang luas dari jenis *Terebralia* tersebut berhubungan dengan perubahan pola makan. Keong yang muda merupakan pemakan mikroalga yang banyak terdapat di hamparan lumpur di

bagian muka hutan, sedangkan keong dewasanya pemakan serasah yang banyak terdapat di bagian tengah sampai belakang hutan (Budiman 1991: 164).

Berdasarkan hasil pengamatan, umumnya jenis-jenis pengunjung menyebar dari bagian muka sampai bagian tengah hutan. Hal tersebut dikarenakan jenis-jenis pengunjung yang terdapat pada ekosistem mangrove di gugus Pulau Pari merupakan jenis-jenis yang berasal dari laut. Penyebarannya yang tidak sampai ke bagian belakang hutan dikarenakan bagian tersebut lebih kering dibandingkan bagian hutan yang lain, walaupun masih tetap ada genangan air yang disebabkan oleh pasang yang merata (Budiman 1991: 229).

Akan tetapi, terdapat beberapa jenis pengunjung yang menyebar di bagian belakang hutan, yaitu *Nerita signata* dan *Volema myristica*. Hal tersebut diduga karena kedua jenis tersebut memiliki toleransi yang tinggi terhadap bagian hutan yang lebih kering dibandingkan jenis-jenis pengunjung lainnya. Selain itu, terdapatnya jenis-jenis pengunjung di bagian belakang hutan diduga juga dikarenakan kondisi substratnya yang disukai kedua jenis tersebut dan adanya habitat khusus, seperti batang kayu rebah yang membusuk yang umumnya berada di bagian belakang hutan. Batang kayu rebah yang membusuk dapat digunakan oleh jenis-jenis pengunjung sebagai tempat untuk beristirahat dan bersembunyi dari predator. Akan tetapi, jika dilihat dari frekuensi kehadiran kedua jenis tersebut yang hanya 1,09% dan 2,17% menunjukkan bahwa kehadiran kedua jenis pengunjung tersebut pada bagian belakang ekosistem mangrove di gugus Pulau Pari hanya kebetulan saja (Budiman 2009: 405).

Dari pembahasan di atas, terlihat bahwa sebaran mendatar Gastropoda di ekosistem mangrove tidak bersifat tetap, melainkan bergantung pada kondisi dari ekosistem mangrovenya. Adanya habitat khusus (batang kayu rebah yang membusuk dan areal yang terbuka) dan faktor lingkungan (tipe substrat, kandungan bahan organik, dan frekuensi ketergenangan) yang bervariasi dapat mempengaruhi persebaran Gastropoda di ekosistem mangrove (Berry 1972: 91).

Luas sebaran Gastropoda yang ditemukan pada ekosistem mangrove dapat ditunjukkan dengan menggunakan frekuensi kehadiran. Frekuensi kehadiran akan memberikan keterangan mengenai jumlah kuadrat yang dihuni oleh jenis tertentu. Berdasarkan hasil pengamatan, jenis-jenis Gastropoda asli mangrove dan fakultatif menyebar luas pada kuadrat pengamatan. Hal tersebut dikarenakan Gastropoda asli

mangrove dan fakultatif memiliki tingkat adaptasi yang lebih tinggi terhadap kondisi hutan mangrove daripada Gastropoda pengunjung (Budiman 1991: 110).

Frekuensi yang rendah dari jenis-jenis pengunjung (1,09%--10,7 %) disebabkan oleh keberadaannya di ekosistem mangrove hanya kebetulan saja, tidak karena habitat aslinya di ekosistem mangrove (Budiman 1991: 42 & 97).

Frekuensi kehadiran yang tinggi terdapat pada *Littorina scabra* yaitu 100 %. Penyebaran *Littorina scabra* yang luas, yaitu terdapat di semua kuadrat pengamatan dikarenakan jenis-jenis fakultatif, memiliki hubungan yang erat dengan tumbuhan mangrove, mengingat makanannya yang berupa alga yang diperoleh dari bagian tumbuhan mangrove. *Littorina scabra* memanfaatkan tumbuhan mangrove sebagai tempat hidupnya. *Littorina scabra* banyak terdapat di tegakan-tegakan *Rhizophora stylosa*, yang mendominasi ekosistem mangrove di gugus Pulau Pari. Selain itu, *Littorina scabra* memiliki toleransi yang tinggi terhadap kondisi tergenang maupun kering (Sasekumar 1974: 60; Budiman 1991: 98; Blanco & Cantera 1999: 621).

Terebralia sulcata memiliki frekuensi kehadiran yang juga tinggi (93,48 %), yaitu terdapat hampir di semua kuadrat pada daerah pengamatan, baik yang mendatar maupun yang menegak. Hal tersebut dipengaruhi oleh kehadiran tumbuhan mangrove dan substratnya yang disukai oleh *Terebralia sulcata*, yaitu lumpur berpasir. Menurut Berry (1972: 148), kehadiran jenis-jenis tertentu pada permukaan tanah dipengaruhi oleh kondisi substratnya.

Akan tetapi, tidak semua jenis-jenis asli memiliki penyebaran yang luas, beberapa diantaranya ada yang hanya muncul di beberapa kuadrat saja dengan frekuensi kehadiran 2,17 % yaitu *Cerithium pfefferi* dan *Cerithium punctatum*. Hal tersebut disebabkan karena perikehidupan yang soliter atau sempitnya toleransi terhadap faktor lingkungan yang dapat mengakibatkan kecilnya frekuensi kehadiran (Budiman 1991: 110).

Keong predator, seperti *Chicoreus capucinus* memiliki frekuensi kehadiran yang rendah (8,70 %) dan hanya terdapat di delapan kuadrat. Rendahnya frekuensi kehadiran jenis tersebut walaupun merupakan Gastropoda asli mangrove karena cenderung hidup soliter dan penyebarannya yang mengikuti sebaran mangsanya yang berupa kerang dan teritip sehingga kemungkinan terdapat dalam kuadrat pengamatan juga kecil. Penyebarannya yang mengikuti sebaran mangsanya juga menyebabkan *Chicoreus capucinus* menempati bagian muka sampai tengah hutan (Budiman 1991: 41 & 117).

4.2.5. Kesamaan jenis Gastropoda

Pengelompokkan substasiun pengamatan berdasarkan indeks kesamaan Bray-Curtis, memperlihatkan adanya dua pengelompokkan besar, yaitu substasiun dengan indeks kesamaan lebih dari 80% (T2, B2, P2, T1, P1, P3, B4, T6, B3, B1, T8, T5, T4, T3, T7) sebagai satu kelompok dan kelompok lain dengan indeks kesamaan kurang dari 80%, yaitu P4, B5, B6, B7, dan B8.

Pengelompokkan tersebut diduga dipengaruhi oleh letak dari setiap substasiun pengamatan. Letak dari P4, B5, B6, B7, dan B8 adalah lebih ke arah luar gugus Pulau Pari, sehingga arusnya yang lebih deras dan daerahnya yang lebih terbuka menyebabkan banyaknya jenis-jenis pengunjung yang berasal dari laut masuk ke dalam ekosistem mangrove di substasiun-substasiun tersebut. Substasiun-substasiun yang memiliki nilai indeks kesamaan lebih dari 80% terletak lebih ke arah dalam gugus Pulau Pari, sehingga daerahnya lebih tertutup dan arusnya lebih tenang, sehingga disukai oleh spesies asli mangrove (Budiman 1991: 42).

Nilai indeks kesamaan terbesar terdapat pada T1 dan P1, dengan nilai sebesar 92,74%. Hal tersebut menunjukkan spesies Gastropoda di T1 dan P1 hampir sama. Substasiun T1 dan P1 sama-sama memiliki lima spesies Gastropoda, yaitu *Littorina scabra*, *Terebralia sulcata*, *Terebralia palustris*, *Telescopium telescopium*, dan *Drupella rugosa*. Komposisi jenis yang sama tersebut disebabkan oleh tipe substrat dasar yang sama, yaitu berupa lumpur berpasir. Kesamaan tersebut juga didukung oleh kondisi lingkungan yang hampir sama, seperti salinitas (Heryanto dkk. 1986: 130).

Nilai indeks kesamaan terkecil terdapat pada T3 dan B8, yaitu 14,65%. Pelu (1991: 61), menyatakan nilai tersebut menunjukkan komposisi jenis yang tidak sama. Ketidaksamaan tersebut disebabkan karena substasiun B8 yang memiliki spesies pengunjung yang paling banyak (13 spesies) dibandingkan dengan substasiun lainnya. Hal tersebut juga yang menyebabkan substasiun B8 memiliki kelompok sendiri. Banyaknya spesies pengunjung di substasiun B8 dikarenakan letaknya paling ke selatan, yaitu lebih mengarah ke laut lepas pantai dan hamparan karang dibandingkan substasiun lainnya (Kennish 1994: 306).

4.2.6. Parameter abiotik pada ekosistem mangrove di gugus Pulau Pari

Secara umum, kondisi parameter abiotik seperti suhu, salinitas, dan kedalaman pada ekosistem mangrove di gugus Pulau Pari masih tergolong dalam kisaran normal yang masih dapat ditoleransi oleh Gastropoda. Salinitas tertinggi terdapat di Pulau Pari, yaitu berkisar antara 31-- 33,5‰. Hal tersebut dikarenakan lokasinya yang terbuka, sehingga salinitasnya naik seiring dengan kenaikan suhu. Salinitas terendah terdapat di Pulau Tengah yang berkisar antara 31--33‰ karena letaknya yang lebih terlindung dan memperoleh naungan dari pohon mangrove sehingga mengurangi penguapan yang berpengaruh terhadap salinitas. Akan tetapi, ketiga faktor abiotik tersebut bukan merupakan faktor pembatas bagi kehadiran spesies-spesies Gastropoda di tiap kuadrat. Hal tersebut disebabkan karena Gastropoda di ekosistem mangrove mempunyai kemampuan untuk beradaptasi dengan kondisi pasang surut serta kisaran suhu dan salinitas yang cukup besar (Berry 1972: 140).

Faktor abiotik yang merupakan faktor pembatas yang dapat mempengaruhi kehidupan dan penyebaran Gastropoda pada ekosistem mangrove di gugus Pulau Pari adalah tipe substrat dan kandungan bahan organik. Dari pengamatan secara visual pada sampel substrat, yang termasuk ke dalam kelompok kerikil (berukuran > 2 mm) adalah sisa-sisa cangkang atau karang mati. Kelompok pasir dan lumpur yang terdapat di ekosistem mangrove tersebut umumnya mengandung serasah yang sudah hancur.

Tipe substrat merupakan faktor utama dalam pembentukan lingkungan dasar tempat tumbuhnya mangrove dan juga sebagai faktor yang mempengaruhi penyebaran Gastropoda. Tipe substrat juga berkaitan dengan ketersediaan nutrisi dalam sedimen. Tipe substrat lumpur berpasir maupun pasir berlumpur merupakan substrat yang sesuai untuk Gastropoda khususnya *filter feeder* dan *detritus feeder* karena substrat berlumpur yang bertekstur halus memiliki kadar nutrisi yang lebih besar daripada substrat yang bertekstur kasar. Hal tersebut dikarenakan zat organik lebih mudah mengendap di partikel yang halus sehingga daerah tersebut kaya akan nutrisi. Substrat berpasir memudahkan Gastropoda kelompok epifauna dan infauna untuk mendapat suplai air yang diperlukan untuk kelangsungan hidupnya. Hal tersebut dikarenakan pada substrat berpasir terdapat pori udara yang memungkinkan terjadinya pertukaran air yang lebih

intensif. Tipe substrat berpasir juga memudahkan dalam menyaring makanan yang diperlukan oleh Gastropoda, khususnya *filter feeder* (Sasekumar 1974: 57).

Moro *dkk.* (1987: 143) menyatakan bahwa sebaran dan kelimpahan jenis Gastropoda berhubungan dengan besar kecilnya diameter butiran sedimen di dalam substrat, sehingga dapat dikatakan kepadatan rata-rata Gastropoda yang tinggi di Pulau Tengah disebabkan karena kandungan lumpurnya yang lebih besar dibanding dua pulau lainnya. Ellison (1998: 10), menyatakan bahwa substrat yang terdapat di hutan mangrove terdiri dari pasir, lempung dan liat dengan kombinasi yang berbeda, dan lumpur merupakan campuran dari lempung dan liat. Kedua bahan tersebut kaya akan bahan organik dan nutrien yang tinggi sehingga sangat disukai oleh Gastropoda.

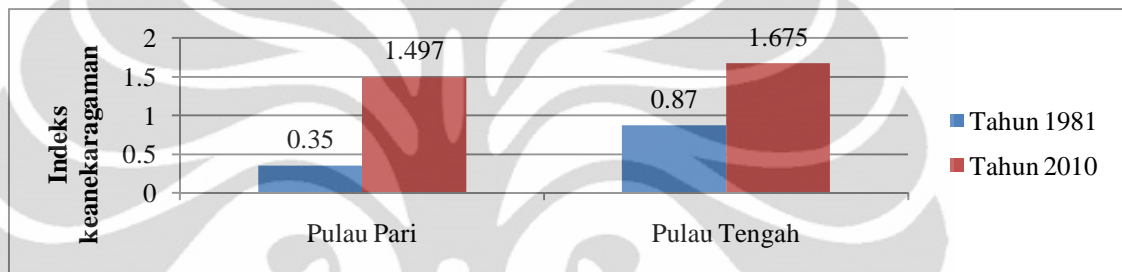
Tipe substrat dari ekosistem mangrove di gugus Pulau Pari cocok untuk pertumbuhan *Rhizophora stylosa* yang mampu hidup di substrat berpasir. Oleh karena itu, *Rhizophora stylosa* mendominasi ekosistem mangrove di gugus Pulau Pari. Tingginya kandungan pasir diakibatkan oleh substrat yang terbawa oleh gelombang terperangkap pada akar tunjang yang dimiliki oleh *Rhizophora stylosa* (Pramudji & Purnomo 2003: 12).

Bahan organik merupakan materi penyusun substrat yang berasal dari sisa tumbuhan dan hewan, baik yang berupa jaringan asli maupun yang telah mengalami pelapukan. Kandungan bahan organik sebagian besar berasal dari hasil dekomposisi serasah mangrove yang ada di dalam substrat. Kandungan bahan organik tersebut akan mendukung kehidupan Gastropoda. Bahan organik merupakan suatu unsur pokok substrat yang penting sebagai sumber makanan dan energi bagi organisme bentos khususnya Gastropoda. Menurut Bolam *dkk.* (2002: 609), fungsi bahan organik antara lain sebagai sumber energi bagi Gastropoda, meningkatkan kemampuan daya tahan air, dan memperbaiki struktur tanah.

Tingginya bahan organik di dalam substrat menyebabkan Gastropoda pada ekosistem mangrove di gugus Pulau Pari melimpah. Hal tersebut didukung dengan pernyataan Mfilinge *dkk.* (2005: 310) bahwa jumlah dan laju penambahan bahan organik dalam sedimen mempunyai pengaruh yang besar terhadap populasi organisme perairan. Sedimen yang kaya akan bahan organik sering didukung oleh melimpahnya organisme tersebut.

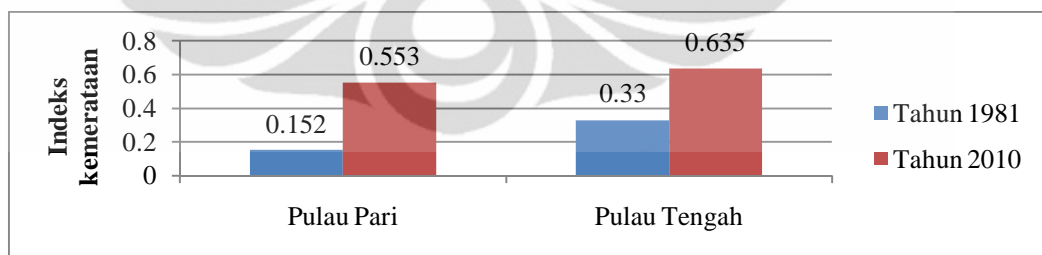
4.2.7. Perbandingan struktur komunitas Gastropoda di Pulau Pari dan Pulau Tengah antara tahun 1981 dan tahun 2010

Secara keseluruhan, terdapat perbedaan antara indeks keanekaragaman, kemerataan, dominansi dan kesamaan spesies Gastropoda yang ditemukan pada Pulau Pari dan Pulau Tengah antara tahun 1981 dengan tahun 2010. Nilai indeks keanekaragaman Gastropoda pada ekosistem mangrove di Pulau Pari dan Pulau Tengah pada tahun 1981 berturut-turut adalah 0,35 dan 0,87, sedangkan pada tahun 2010 berturut-turut adalah 1,497 dan 1,675 (Gambar 4.14).



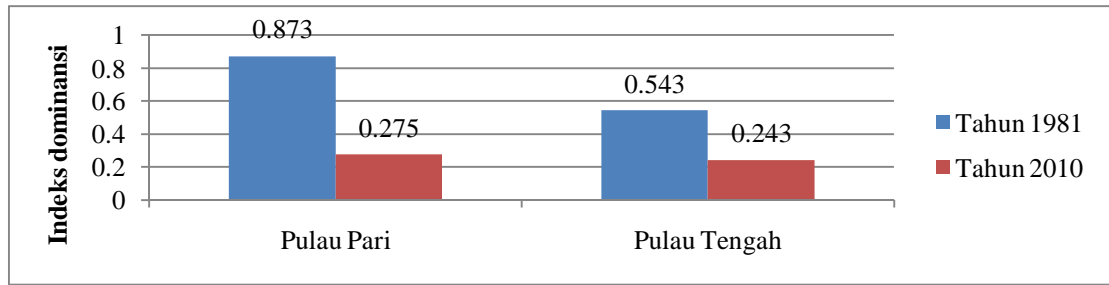
Gambar 4.14. Diagram batang perbandingan indeks keanekaragaman antara tahun 1981 dan tahun 2010 pada ekosistem mangrove di Pulau Pari dan Pulau Tengah.

Nilai indeks kemerataan Gastropoda pada ekosistem mangrove di Pulau Pari dan Pulau Tengah pada tahun 1981 berturut-turut adalah 0,152 dan 0,33, sedangkan pada tahun 2010 berturut-turut adalah 0,553 dan 0,635 (Gambar 4.15).



Gambar 4.15. Diagram batang perbandingan indeks kemerataan antara tahun 1981 dan tahun 2010 pada ekosistem mangrove di Pulau Pari dan Pulau Tengah.

Nilai indeks dominansi Gastropoda pada ekosistem mangrove di Pulau Pari dan Pulau Tengah pada tahun 1981 berturut-turut adalah 0,873 dan 0,543, sedangkan pada tahun 2010 berturut-turut adalah 0,275 dan 0,243 (Gambar 4.16).



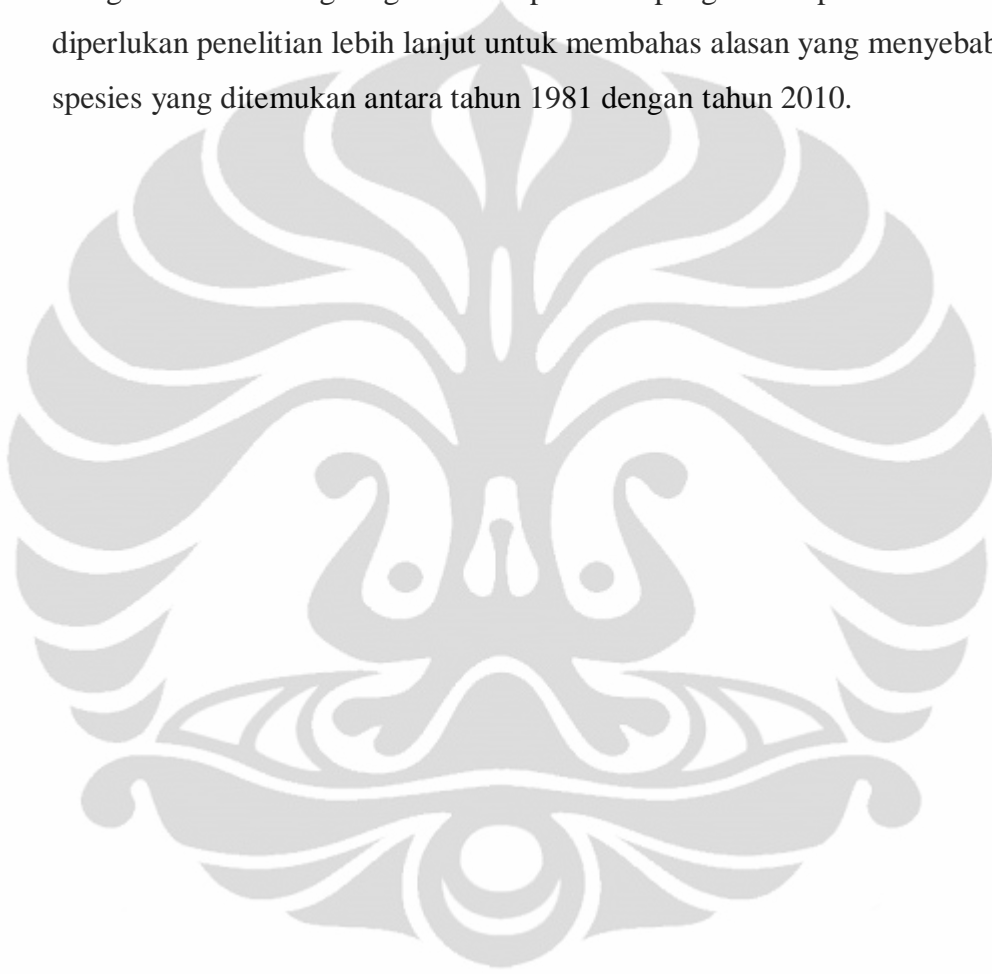
Gambar 4.16. Diagram batang perbandingan indeks dominansi antara tahun 1981 dan tahun 2010 pada ekosistem mangrove di Pulau Pari dan Pulau Tengah.

Berdasarkan hasil perhitungan, nilai indeks keanekaragaman di Pulau Pari dan Pulau Tengah pada tahun 1981 lebih rendah dibandingkan pada tahun 2010. Rendahnya indeks keanekaragaman pada tahun 1981 tersebut, disebabkan karena kemerataannya yang rendah dan dominansinya yang tinggi. Nilai indeks dominansi yang tinggi menunjukkan adanya jenis yang mendominasi, yaitu *Terebralia sulcata*.

Jika dilihat dari jumlah jenis asli mangrove yang ditemukan pada ekosistem mangrove di Pulau Tengah pada tahun 1981 dan tahun 2010, maka tidak terdapat perbedaan pada kedua tahun tersebut, yaitu sama-sama terdapat 6 jenis, sedangkan pada Pulau Pari terdapat penurunan jumlah jenis. Pada tahun 1981 terdapat 4 jenis dan pada tahun 2010 terdapat 3 jenis. Menurunnya jumlah jenis asli mangrove yang ditemukan menunjukkan bahwa kondisi ekosistem mangrove di pulau tersebut telah mengalami penurunan. Hal tersebut sebagai akibat dari meningkatnya jumlah penduduk sehingga aktivitas manusianya juga meningkat, seperti penebangan liar dan konversi lahan untuk pemukiman serta pertambakan. Meningkatnya aktivitas manusia tersebut menyebabkan terjadinya pengurangan pada lebar hutan yang selanjutnya akan berpengaruh terhadap kekayaan jenis asli mangrove. Hutomo & Djamali (1982: 209) menyatakan bahwa lebar ekosistem mangrove di Pulau Pari bagian utara pada tahun 1982 adalah 64 m, sedangkan berdasarkan hasil penelitian pada tahun 2010 \pm 40 m. Menurut Budiman (1991: 61) kekayaan jenis kelompok Gastropoda asli di hutan mangrove dipengaruhi oleh lebar hutan.

Hasil perhitungan indeks kesamaan jenis Gastropoda pada ekosistem mangrove di Pulau Pari dan Pulau Tengah pada tahun 1981 dan tahun 2010 berturut-turut adalah 33% dan 38% (Lampiran 9). Nilai tersebut menunjukkan bahwa jenis Gastropoda yang ditemukan pada ekosistem mangrove di kedua pulau pada tahun 1981 dan tahun 2010

kurang sama. Berbedanya spesies Gastropoda yang ditemukan antara tahun 1981 dengan tahun 2010, diduga disebabkan oleh perbedaan teknik *sampling* yang digunakan. Teknik *sampling* yang digunakan pada tahun 2010 adalah *purposive sampling*, sedangkan pada tahun 1981 pengambilan sampel dilakukan dengan teratur, yaitu jarak tiap transek adalah 5 m dan jarak tiap kuadrat adalah 2 m. Oleh karena tidak adanya informasi secara rinci mengenai kondisi lingkungan di setiap transek pengamatan pada tahun 1981, maka diperlukan penelitian lebih lanjut untuk membahas alasan yang menyebabkan perbedaan spesies yang ditemukan antara tahun 1981 dengan tahun 2010.



BAB 5

KESIMPULAN DAN SARAN

5.1. KESIMPULAN

1. Diperoleh 33 jenis Gastropoda dari ekosistem mangrove di gugus Pulau Pari. Gastropoda yang ditemukan dibagi menjadi tiga kelompok, yaitu 6 jenis diantaranya merupakan moluska asli mangrove, 2 jenis diantaranya moluska fakultatif, dan 25 jenis sisanya merupakan moluska pengunjung.
2. Kepadatan rata-rata Gastropoda tertinggi adalah di Pulau Tengah (112,48 individu/m²) dan terendah di Pulau Burung (66,19 individu/m²).
3. Indeks keanekaragaman Gastropoda tertinggi terdapat pada Pulau Burung (1,978) dan terendah terdapat pada Pulau Pari (1,497).
4. Indeks kemerataan jenis Gastropoda pada ekosistem mangrove di gugus Pulau Pari cukup merata dan tidak terjadi dominansi spesies.
6. Indeks dispersi Gastropoda menunjukkan bahwa pola sebaran Gastropoda pada ekosistem mangrove di gugus Pulau Pari adalah mengelompok.
7. Indeks kesamaan jenis terbesar terdapat pada substasiun T1 dan P1 (92,74%), sedangkan terendah terdapat pada T3 dan B8 (14,65%).
8. Tipe substrat dasar dan kandungan bahan organik berkorelasi positif terhadap kepadatan Gastropoda pada ekosistem mangrove di gugus Pulau Pari.

5.2. SARAN

1. Perlu diamati parameter-parameter lingkungan lain, seperti BOD, pasang surut, dan kecepatan arus sehingga dapat diperoleh informasi yang lebih lengkap.
2. Perlu dilakukan penelitian lebih mendalam mengenai hubungan antara vegetasi mangrove dengan Gastropoda.

DAFTAR ACUAN

- Abbot, R.T. & S.P. Dance. 1986. *Compendium of seashells*. American Malacologist, Inc. Melbourne, Florida: ix + 393 hlm.
- Ashton, E.C., D.J. Macintosh & P.J. Hogarth. 2003. A baseline study of the diversity and community ecology of crab and molluscan macrofauna in the Sematan mangrove forest, Sarawak, Malaysia. *Journal of Tropical Ecology* **19**: 127--142.
- Anwar, C. & H. Gunawan. 2006. Peranan ekologis dan sosial ekonomis ekosistem mangrove dalam mendukung pembangunan wilayah pesisir: 23--34 hlm. [http://www.ubb.ac.id/menulengkap.php?judul=Mengapa%20Ekosistem%20Hutan%20Mangrove%20\(Hutan%20Bakau\)%20harus%20diselamatkan%20dari%20Kerusakan%20Lingkungan&&nomorurut_artikel=269](http://www.ubb.ac.id/menulengkap.php?judul=Mengapa%20Ekosistem%20Hutan%20Mangrove%20(Hutan%20Bakau)%20harus%20diselamatkan%20dari%20Kerusakan%20Lingkungan&&nomorurut_artikel=269). 1 Mei 2010, pk. 16.00.
- Arnold, P.W. & A.R. Birtles. 1989. *Soft-sediment marine invertebrates of South East Asia and Australia: A guide to identification*. Australian Institute of Marine Science, Townsville: xxi + 272 hlm.
- Azkab, M.H. & S. Sukardjo. 1986. Komunitas semai hutan Mangrove di Pulau Pari, Kepulauan Seribu. *Dalam*: Surianegara, I., Dept. Kehutanan, Proyek Lingkungan Hidup LIPI, Perum & Perhutani (eds.). 1987. *Prosiding Seminar III Ekosistem Mangrove*. MAAB-LIPI, Jakarta: 98--105.
- Berry, A. J. 1972. The natural history of West Malaysian Mangrove Faunas. *Mal. Nat. J.* **25**: 135--162.
- Blanco, J. F. & J. R. Cantera. 1999. The vertical distribution of mangrove Gastropods and environmental factors relative to tide level at Buena Ventura Bay, Pacific Coast of Colombia. *Bulletin of Marine Science* **65**(3): 617--630.
- Brower, J.E., J.H. Zar. & C.N. von Ende. 1998. *Field and laboratory methods for general ecology*. 4th ed. The McGraw-Hill Companies Inc, Massachusetts: xi + 273 hlm.

- Budiman, A. & S.A.P. Dwiono. 1986. 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. 1991. *Penelaahan beberapa gatra ekologi moluska bakau Indonesia*. Disertasi Fakultas Pasca Sarjana. Universitas Indonesia, Depok: xxii + 380 hlm.
- Budiman, A. 2009. Persebaran dan pola kepadatan moluska di hutan bakau. *Berita Biologi* **9** (4): 403--409.
- Bolam, S. G., T. F. Fernandez & M. Huxham. 2002. Diversity, biomass, and ecosystem process in the marine benthos. *Ecological Monograph* **72** (4): 599--615.
- Cappenberg, H. A. I., A. Aziz & I. Aswandy. 2006. Komunitas moluska di perairan Teluk Gilimanuk, Bali Barat. *Oseano dan Limnologi di Indonesia* **40**: 53--64.
- Clarke, K.R. & R.M. Warwick. 1994. *Change in marine communities: An approach to statistical analysis and interpretation*. Plymouth Marine Laboratory, UK: xiv + 144 hlm.
- Choudury, A.B. & A. Choudury. 1994. Mangrove of Sundarbanns. *The IUCN Wetland Programe* **1**: 81--84.
- Ellison, J. C. 1998. Impacts of sediment burial on mangroves. *Marine Pollution Bulletin* **37** (8): 420--426.
- Frith, D.W. 1977. A preliminary list of macrofauna from a mangrove forest and adjacent biotopes at Surin Island, Western Peninsular Thailand. *Phuket Marine Biology Centre Researc Bulletin* **17**:1-14.
- Heddy, S. & M. Kurniati. 1994. *Prinsip-prinsip dasar ekologi suatu bahasan tentang kaidah ekologi dan penerapannya*. PT Grafindo Persada, Jakarta: xviii + 271 hlm.
- 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.

- Hinton, A.G. 1975. *Shells of New Guinea and the Central Indo-Pacific*. Charles E. Tuttle Co., Inc., Rutland, Vermont: xviii + 94 hlm.
- Hutabarat, S. & S. M. Evans. 1985. *Pengantar oseanografi*. Penerbit Universitas Indonesia, Jakarta: ix + 159 hlm.
- Hutching, P.A. & H.F. Recher. 1983. The faunal communities of Australian mangrove. *Dalam*: Teas, H.J. (ed.). 1983. *Tasks for Vegetation Science* 8. Junk Publ, Boston: 103--109.
- Hutomo, M. & A. Djamali. 1982. Pengaruh pasang surut dan variasi bulanannya terhadap komunitas ikan di daerah mangrove di Pulau Pari. *Dalam*: Panitia Perumus dan Rencana Kerja bagi Pemerintah di Bidang Pengembangan Lingkungan Hidup, Panitia Program "Man and the Biosphere" Indonesia & Lembaga Oseanologi Nasional (eds.). 1982. *Prosiding Seminar II Ekosistem Mangrove*. S.N., Jakarta: 208--216.
- Hynes, H. B. N. 1978. *The biology of polluted waters*. Liverpool University Press, London: xxiv + 555 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 Hutan Mangrove*. Proyek Penelitian Masalah Pengembangan Sumber Daya Laut dan Pencemaran Laut, Jakarta: 21--39.
- Katherisan, K. 2001. Ecology and environment of mangrove ecosystems. *Centre of Advanced Study in Marine Biology* 2: 101--115.
- Kennish, M. J. 1994. *Practical handbook of marine science*. CRC Press, Boca Raton: ix + 566 hlm.
- Kiswara, W. 1992. Vegetasi lamun (seagrass) di rataan terumbu Pulau Pari, Pulau-Pulau Seribu, Jakarta. *Oseanologi di Indonesia* (25): 31--49 hlm.
- Krebs, C.J. 1989. *Ecological methodology*. Harper Collins Publisher Inc, New York: xii + 654 hlm.
- Ludwig, J. A. & J. F. Reynolds. 1998. *Statistical ecology: A primer on methods and computing*. John Wiley & Sons, New York: xviii + 338 hlm.
- Magurran, A.E. 1988. *Ecological diversity and its measurement*. Croom Helm Ltd, London: x + 179 hlm.

- Marwoto, R.M. & A.M. Shintosari. 1999. Pengelolaan koleksi moluska. *Dalam:* Suhardjono, Y.R. (ed.) 1999. *Pengelolaan Spesimen Zoologi*. Puslitbang Biologi-LIPI, Jakarta: xv + 208 hlm.
- Mfilinge, L., T. Meziane, Z. Bachok & M. Tsuchiya. 2005. Litter dynamics and particulate organic matter outwelling from a subtropical mangrove in Okinawa Island, South Japan. *Estuarine, Coastal and Shelf Science* **63**: 301--313.
- Moro, D. S., Ismawati, G. Reksodihardjo, T. Setyowati & Y. Asmara. 1987. Pola sebaran moluska di hutan mangrove Legon Lentah, Pulau Panaitan. *Dalam:* Surianegara, I. (ed.). 1987. *Prosiding Seminar III Ekosistem Mangrove*. MAAB-LIPI, Jakarta: 141--146.
- Mujiono, N. 2008. Mudwhelks (Gastropoda: Potamididae) from mangroves of Ujung Kulon National Park, Banten. *Jurnal Biologi* **13**(2): 51--56.
- Oemarjati, B. & W. Wardhana. 1990. *Taksonomi avertebrata: Pengantar praktikum laboratorium*. UI-Press, Jakarta: 175 hlm.
- Pechenik, J.A. 1996. *Biology of the invertebrates*. 3rd ed. McGraw-Hill Companies, New York: xvii + 503 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.
- Pramudji & L.H. Purnomo. 2003. *Mangrove sebagai tanaman penghijauan pantai*. Lembaga Ilmu Pengetahuan Indonesia Pusat Penelitian Oseanografi, Jakarta: iii + 30 hlm.
- Reid, D.G. 1986. *The Littorinid molluscs of mangrove forests in the Indo-Pacific Region: The genus Littorina*. British Museum (Natural History), London: xv + 227 hlm.
- Roberts, D., S. Soemodihardjo & W. Kastoro. 1982. *Shallow water marine molluscs of Northwest Java*. Lembaga Oseanologi Nasional Lembaga Ilmu Pengetahuan Indonesia, Jakarta: v + 143 hlm.
- Romimohtarto, K. & L. Sya'rani. 1981. Pengamatan pendahuluan tentang komunitas bentik dari hutan bakau dan padang alang-alang laut (sea-grass bed) dari gugus Pulau Pari. *Makalah Kongres Nasional Biologi* **5**: 1--21.

- Rupert, E.E. & R.D. Barnes. 1994. *Invertebrate zoology*. 6th ed. Saunders College Publishing, Philadelphia: xii + 1056 hlm.
- Sasekumar, A. 1974. Distribution of macrofauna on a Malayan mangrove shore. *Journal of Animal Ecology* **43**(1): 51--69.
- Shanmugam, A. & S. Vairamani. 2008. Molluscs in mangroves: A case study. *Centre of Advanced Study in Marine Biology* **2** (1): 371--382.
- Soedharma, D. 1994. Keanekaragaman makrozoobenthos dan hubungannya dengan kualitas lingkungan pesisir Teluk Lampung. *Jurnal Ilmu-ilmu Perairan dan Perikanan Indonesia*: **2**(2): 15--34.
- Soemodihardjo, S. & W. Kastoro. 1977. Beberapa segi biologi hutan payau dan tinjauan singkat komunitas mangrove di gugus Pulau Pari. *Oseana* **3**: 24--32.
- Suhardjono & Rugayah. 2007. Keanekaragaman tumbuhan mangrove di Pulau Sepanjang, Jawa Timur. *Biodiversitas* **8**: 130--134.
- Suin, N. M. 1997. *Ekologi hewan tanah*. Penerbit Bumi Aksara Jakarta, Bandung: xi + 187 hlm.
- Sulawesty, F. & M. Badjori. 1999. Struktur komunitas makrobenthos di perairan Situ Cibuntu. *Laporan Triwulan I tahun 1999-2000*. PUSLITBANG Biologi LIPI, Bogor: 91--96.
- Suwondo, E. Febrita & F. Sumanti. 2005. Struktur komunitas Gastropoda pada ekosistem mangrove di Pulau Sipora Kabupaten Kepulauan Mentawai, Sumatera Barat. *Jurnal Biogenesis* **2**(1): 25--29.
- Vermeij, G.J. & E. Zipser. 1986. Burrowing performance of some tropical Pacific Gastropods. *The Veliger* **29**(2): 200--206.
- Zar, J.H. 1974. *Biostatistical analysis*. Prentice-Hall, Inc., Englewood Cliffs: xv + 620 hlm.

Lampiran 1

Nilai tengah dari kepadatan rata-rata Gastropoda (ind/m²) yang ditemukan pada setiap substasiun di Pulau Pari, Pulau Tengah, dan Pulau Burung

No.	Spesies	Pulau Pari				Pulau Tengah								Pulau Burung							
		Substasiun				Substasiun								Substasiun							
		P1	P2	P3	P4	T1	T2	T3	T4	T5	T6	T7	T8	B1	B2	B3	B4	B5	B6	B7	B8
	Famili Littorinidae																				
1	<i>Littorina scabra</i> (Linne, 1758)	8,6	11,8	8,4	6,8	9,4	10	13	12	9,2	8,6	8	11,2	5,25	8,75	7,75	11	6,75	4,5	5,25	3,5
2	<i>Littorina undulata</i> (Gray, 1839)	0	1	0	0	0	0	0	0	1	0	3,8	1,2	0	0	0	0	0	0	0	1,25
	Famili Potamididae																				
3	<i>Terebralia sulcata</i> (Bruguere, 1792)	38	34,6	30	11,8	26,8	46	36,6	42,4	36	35,8	50,8	47,4	28	37,25	29	49,5	12,75	11,75	12	1,25
4	<i>Terebralia palustris</i> (Linne, 1767)	17,6	20,2	22,6	19,6	20,4	25,6	30,2	37,6	29,6	23	35,2	26,2	11,5	27,5	19,25	33,75	7,25	2,75	11	0,75
5	<i>Telescopium telescopium</i> (Linne, 1758)	9,6	17,2	12,8	8	18,4	19,6	29	26,8	25	14,4	25,8	22,4	10	24	22,5	30,75	3,75	3,5	6,5	0
	Famili Cerithiidae																				
6	<i>Clypeomorus moniliferus</i> (Kiener, 1841)	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	6,25
7	<i>Clypeomorus concisus</i> (Hombron & Jacquinot 1854)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1,75	1,5	3,75
8	<i>Clypeomorus coralium</i> (Kiener, 1841)	0	0	0,6	2,6	0	0	4,8	4,2	0	0	7,4	0	0	0	0	0	0	0	0	0
9	<i>Cerithium pfefferi</i> (Dunker, 1822)	0	0	0	0	0	0	0	3,6	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0
10	<i>Cerithium punctatum</i> (Bruguere, 1792)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	4,6	0	0	0	0	0	0	2,5	0	0	0
11	<i>Cerithium columna</i> (Sowerby, 1834)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1,25	0	0
12	<i>Cerithium eburneum</i> (Bruguere, 1792)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,5	0
13	<i>Cerithium kobelti</i> (Dunker, 1878)	0	0	0,6	0	0	3	10,8	2,2	12	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
14	<i>Rhinoclavis aspera</i> (Linne, 1758)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3,2	0	0	0	0	0	0	0,75	0	0
15	<i>Rhinoclavis vertagus</i> (Linne, 1758)	0	0	0	0,6	0	0	0	0	2	0	0	6,4	0	0	0	0	0	1	2,5	2
	Famili Muricidae																				
16	<i>Thais bitubercularis</i> (Lamarck, 1822)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,75
17	<i>Thais tissoti</i> (Petit, 1852)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	2,25
18	<i>Morula margariticola</i> (Broderip, 1833)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1,25	0,5
19	<i>Chicoreus capucinus</i> (Lamarck, 1816)	0	0	0	0	0	0	0	0	3,4	2,4	0	5,2	0	0	0	0	0	1,5	2,25	2
	Famili Neritidae																				
20	<i>Nerita undata</i> (Linne, 1758)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1,25	0	2,25
21	<i>Nerita signata</i> (Lamarck, 1822)	0	0	0	0,4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

Lanjutan

No.	Spesies	Pulau Pari				Pulau Tengah								Pulau Burung							
		Substasiun				Substasiun								Substasiun							
		P1	P2	P3	P4	T1	T2	T3	T4	T5	T6	T7	T8	B1	B2	B3	B4	B5	B6	B7	B8
	Famili Strombidae																				
22	<i>Strombus urceus</i> (Linne, 1758)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2,75
23	<i>Strombus mutabilis</i> (Swainson, 1821)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3
24	<i>Strombus labiatus</i> (Roding, 1798)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2,25
	Famili Nassaridae																				
25	<i>Nassarius olivaceus</i> (Bruguiere, 1789)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3,25	0	2,5	0	0	0	0	0
26	<i>Nassarius concinnus</i> (Powis, 1835)	0	0	0	0,4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1,5
27	<i>Nassarius reeveanus</i> (Dunker, 1847)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
	Famili Coralliophilidae																				
28	<i>Drupella rugosa</i> (Born, 1778)	2	0	0	0	2	0	0	0	2,8	0	0	0	0	0	0	4,25	2,25	0,75	1,25	0
	Famili Buccinidae																				
29	<i>Engina alveolata</i> (Kiener, 1836)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,5	0	0
	Famili Cymatiidae																				
30	<i>Cymatium pileare</i> (Linne, 1758)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	2,25
	Famili Planaxidae																				
31	<i>Quoyia decollata</i> (Quoy & Gaimara, 1834)	0	0	0	0,4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1,75	0	0
	Famili Melongenidae																				
32	<i>Volema myristica</i> (Roding, 1798)	0	0	0	0,6	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Famili Trochidae																				
33	<i>Monodonta labio</i> (Linne, 1758)	0	0	0,8	0	0	0	1,4	0	0	0	0	0	0	0,25	3,75	0	3,25	1	0	0

Lampiran 2

Hasil pengukuran parameter abiotik pada ekosistem mangrove di Pulau Pari, Pulau Tengah, dan Pulau Burung

Lokasi		Suhu (°C)	Salinitas (‰)	Kedalaman (cm)	Substrat	TOM (%)	
Stasiun	Substasiun						
Pulau Pari	P1	1	31	30	50	PL	2,63
		2	31	31,4	45	LP	5,73
		3	31	33	45	LP	4,51
		4	30,5	32,6	40	LP	3,66
		5	31	31,3	20	LP	5,27
	P2	1	30	30	50	LP	3,16
		2	30,5	30,3	50	LP	4,89
		3	31	30	50	LP	4,53
		4	31	33,4	50	LP	5,94
		5	31	32	50	PL	2,95
	P3	1	30	33,5	40	LP	3,25
		2	30	30	40	LP	4,47
		3	31	31	40	LP	3,33
		4	32	31,5	25	LP	8,15
		5	32	33	15	PL	3,36
	P4	1	31	30	40	LP	5,09
		2	31	33,5	40	LP	5,24
		3	31	32	35	LP	3,69
		4	30	32,3	20	PL	2,82
		5	30	33	3	PL	2,82
Pulau Tengah	T1	1	29	31	50	LP	6,43
		2	29	31,5	45	LP	5,5
		3	28	32	30	LP	4,24
		4	28	31	25	LP	6,15
		5	28	33	18	LP	9,04
	T2	1	28	32	50	LP	8,39
		2	28	32,6	45	LP	7,44
		3	28	31,6	40	LP	7,88
		4	29	33	35	LP	24,57
		5	30	32	30	LP	5,38
	T3	1	28	32,3	50	LP	9,24
		2	28	31,5	40	LP	10,42
		3	28,5	31,5	30	LP	11,1
		4	30	33	20	LP	7,05
		5	30	32	15	LP	9,56
	T4	1	28	31,5	40	LP	6,34
		2	28	33	40	LP	7,37
		3	28	33	35	LP	15,42
		4	29,5	32,5	30	LP	18,38
		5	29	33	25	LP	46,73
	T5	1	28	31,3	18	LP	7,97
		2	28	33	10	LP	5,09
		3	28,5	32	18	LP	9,54
		4	28,5	31	15	LP	13,9
		5	29	32	10	LP	18,23
	T6	1	28,5	31,5	20	LP	4,47
		2	28	33	20	LP	7,26
		3	28,5	32,5	18	LP	5,7
		4	28	33	18	LP	8,55
		5	29,5	33	18	LP	8,31

Lanjutan

Lokasi		Suhu (° C)	Salinitas (‰)	Kedalaman (cm)	Substrat	TOM (%)	
Stasiun	Substasiun						
	T7	1	30	32,8	30	LP	7,18
		2	30	33	30	LP	15,88
		3	30,5	32	25	LP	14,16
		4	30	32	30	LP	16,8
		5	30	31	18	LP	15,79
	T8	1	29	31,2	25	LP	7,23
		2	29	31,5	25	LP	8,22
		3	30	31	22	LP	7,62
		4	30,5	31	30	LP	6,9
		5	30,5	32,5	25	LP	9,5
Pulau Burung	B1	1	29	33	25	LP	4,71
		2	30,5	33	25	LP	5,22
		3	30,5	32	24	LP	6,29
		4	31	31	8	PL	3,96
	B2	1	28,5	31,5	10	LP	4,42
		2	29	32,5	10	LP	10,52
		3	29	33,3	5	LP	19,99
		4	29	32	5	PL	0,72
	B3	1	29,5	31,5	18	LP	3,9
		2	30	32,5	10	LP	4,47
		3	30	31,5	5	LP	7,11
		4	31	31,5	10	LP	4,56
	B4	1	29,5	32	40	LP	6,33
		2	29,5	33	20	LP	28,31
		3	30	33,2	10	LP	4,16
		4	30	32	5	LP	15,43
	B5	1	30	31	40	LP	4,83
		2	30,5	31	40	PL	3,98
		3	30,5	33	30	PL	4,35
		4	31	32	28	LP	4,55
	B6	1	31,5	31,5	10	PL	3,99
		2	31,5	32,5	15	LP	4,37
		3	31	33,3	15	PL	3,98
		4	31	33,2	18	LP	5,73
	B7	1	29	31	18	LP	3,6
		2	29	31	15	PL	4,7
		3	30	31,3	15	LP	4,01
		4	30	32,5	10	LP	4,7
	B8	1	30	31,2	20	PL	3,96
		2	30	31,5	10	PL	3,7
		3	30,5	32	10	LP	4,05
		4	30	33	20	LP	3,82

Keterangan: PL = Pasir berlumpur

LP = Lumpur berpasir

Lampiran 3
Komposisi substrat dasaran di Pulau Pari

Pulau Pari		Komposisi substrat (%)						
x	y	Kerikil	Pasir sangat kasar	Pasir kasar	Pasir sedang	Pasir halus	Pasir sangat halus	Lumpur
P1	1	1,06	9,86	10,68	23,46	25,92	12,38	16,64
	2	0,36	1,98	4,62	10,42	23,41	25,35	33,86
	3	0,54	3,88	8,04	13,8	20,32	24,76	28,66
	4	1,08	6,36	12,02	13,52	19,52	19,68	27,82
	5	1,5	6,4	14,3	18,68	17,24	10,74	31,14
P2	1	3,8	4,36	8,6	14,78	21	20,9	26,56
	2	0,28	3,82	10,36	14,2	16,22	24,12	31
	3	0,74	2,04	6,94	17,02	21,04	23,9	28,32
	4	0,32	3,12	4,24	13,46	19,44	21,34	38,08
	5	0,86	3,32	9,06	14,58	25,94	23,62	22,62
P3	1	3,04	6,96	13,34	12,04	17,92	19,34	27,36
	2	2,02	6,2	10,94	18,48	17,94	14,28	30,14
	3	3,84	7,44	9,62	15,76	21,62	16,22	25,5
	4	2,68	4,48	6,68	14,24	18,96	16,64	36,32
	5	3,52	2,62	9,58	19,02	22,64	22,96	19,66
P4	1	2,8	5,18	19,58	13,86	14,7	12,26	31,62
	2	3,46	5,3	10,88	13,84	15,64	20,78	30,1
	3	2,26	5	15,46	14,38	16,14	21,88	24,88
	4	5,02	8,06	13,46	17,4	20,5	18,8	16,76
	5	5,54	10,5	15,02	16,7	18,82	15,3	18,12

Keterangan: **x** = substasiun

y = kuadrat

Lampiran 4
Komposisi substrat dasaran di Pulau Tengah

Pulau Tengah		Komposisi substrat (%)						
x	y	Kerikil	Pasir sangat kasar	Pasir kasar	Pasir sedang	Pasir halus	Pasir sangat halus	Lumpur
T1	1	3,4	10,32	14	15,62	10,82	14,32	31,52
	2	3,88	9,4	15,7	19,58	12,6	11,48	27,36
	3	3,74	6,26	14,76	21,5	19,72	10,04	23,98
	4	0,88	7,08	20,24	14,36	17,6	11,3	28,54
	5	3,34	5,74	12,26	15,68	14,64	10,52	37,82
T2	1	3,32	6,6	11,24	16,62	15,02	13,02	34,18
	2	4	9,36	12,74	14,2	15,3	12,34	32,06
	3	4,96	6,64	12,86	18,64	9,74	14,26	32,9
	4	2,98	4,28	12,68	15,74	10,02	6,5	47,8
	5	2,62	6,4	12,4	17	18,76	15,2	27,62
T3	1	2,66	9,8	10,94	10,76	12,58	16,14	37,12
	2	2,28	6,6	8,18	16,62	18,04	10,2	38,08
	3	3	4,94	12,78	15,48	10,72	13,94	39,14
	4	3,5	5	11,02	19,18	20,52	8,48	32,3
	5	2,74	4,48	10,22	14,78	18,58	13,16	36,04
T4	1	5,96	6,02	14,68	14,78	16,2	12,32	30,04
	2	2,48	6,02	12,04	19,06	17,4	10,9	32,1
	3	4,82	7,28	12,02	14,42	8,24	13,18	40,04
	4	2,7	6,42	12,3	16,38	10,44	7,72	44,04
	5	0,56	2,2	6,48	10,72	11,64	8,2	60,2
T5	1	1,18	2,44	12,84	21,04	17,72	11,32	33,46
	2	2,24	6,26	14,64	19,62	15,38	13,72	28,14
	3	2,08	6,8	15,36	18,02	11,14	11,26	35,34
	4	1,84	7,92	14,68	16,62	11,16	9,74	38,04
	5	1,82	2,8	7,46	10,76	17,9	14,6	44,66
T6	1	0,9	5,2	19,62	22,7	16,74	10,62	24,22
	2	3,3	7,8	12,08	18,32	13,22	12,2	33,08
	3	2,02	7,62	14,08	24,28	12,02	11,04	28,94
	4	3,98	9,62	14,32	19,22	8,74	8,84	35,28
	5	4,94	6,64	11,78	16,7	12,02	11,96	35,96
T7	1	1,7	5,82	10,22	21,58	16,58	10,74	33,36
	2	1,82	6,18	11,82	14,66	12,52	13,02	39,98
	3	2,06	6,72	11,54	18,96	16,66	9,96	34,1
	4	4,76	6,1	11,44	15,16	12,92	8,12	41,5
	5	1,86	7,54	10,16	21,02	12,42	8,64	38,36
T8	1	5,54	6,88	13,56	18,28	12,68	8,68	34,38
	2	3,74	7,16	12,84	16,32	15,36	8,46	36,12
	3	5,24	7,66	11,52	16,5	14,1	10,34	34,64
	4	2,08	8,92	13,92	14,7	17,48	9,2	33,7
	5	5,76	7,32	12,7	15,12	11,8	10,36	36,94

Keterangan: **x** = substasiun

y = kuadrat

Lampiran 5
Komposisi substrat dasaran di Pulau Burung

Pulau Burung		Komposisi substrat (%)						
x	y	Kerikil	Pasir sangat kasar	Pasir kasar	Pasir sedang	Pasir halus	Pasir sangat halus	Lumpur
B1	1	6,9	8,9	12,56	14,16	11,3	21,2	24,98
	2	2,16	8,78	14,18	18,7	17,16	12,5	26,52
	3	0,7	7,14	13,66	14,18	22,28	9,26	32,78
	4	1,2	6,52	14,8	23,36	21,1	11,8	21,22
B2	1	7,92	9,46	13,22	15,7	17,5	11,62	24,58
	2	2,26	11,92	12,3	8,3	11,1	14,96	39,16
	3	0,94	3,18	9,68	15,38	16,56	9,64	44,62
	4	3,52	8,64	16,94	22,24	18,64	15,94	14,08
B3	1	1,6	6,94	12,88	16,14	33,6	8,76	20,08
	2	1,52	6,06	12,42	19,36	14,66	11,52	34,46
	3	1,72	6,1	15,5	20,14	11,12	8,26	37,16
	4	2,5	5,6	10,08	21,76	16,46	18,06	25,54
B4	1	6,58	12,06	14,82	12,34	10,92	10,14	33,14
	2	2,64	5,72	6,88	9,18	10,14	14,92	50,52
	3	4,22	9,54	13,12	16,42	20,16	10,64	25,9
	4	2,38	4,7	9,86	17,08	17,48	7,98	40,52
B5	1	3,18	12,18	19,08	23,18	9,56	8,36	24,46
	2	0,2	12,68	24,88	16,34	14,36	10,44	21,1
	3	1,72	10,44	26,92	10,04	18,18	9,04	23,66
	4	4,48	14,2	20,78	16,12	8,58	10,38	25,46
B6	1	10,48	19,1	23,52	10,86	8	7,64	20,4
	2	4,96	18,04	22,1	14,76	9,16	7,68	23,3
	3	0,56	20,1	28,54	10,44	10,42	9,24	20,7
	4	1,6	8,8	16,1	12,04	20,9	12,74	27,82
B7	1	5,52	10,34	20,4	21,66	15,46	4,06	22,56
	2	0,16	11,16	16,34	26,52	12,22	8,3	25,3
	3	3,72	13,48	17,16	21,52	10,4	9,66	24,06
	4	3,24	11,62	21,92	16,9	14,52	6,08	25,72
B8	1	1,16	12,44	28,5	18,62	11,1	6,42	21,76
	2	0,42	9,1	18,28	22,3	20,56	8,34	21
	3	3,44	10,22	22,18	17,08	12,06	7,9	27,12
	4	5,54	8,52	14,02	20,22	16,9	13,16	21,64

Keterangan: **x** = substasiun

y = kuadrat

Lampiran 6
Kepadatan rata-rata dan frekuensi kehadiran Gastropoda pada ekosistem mangrove di Pulau Pari, Pulau Tengah, dan Pulau Burung

Di (indiv/m ²)	Fk (%)	Moluska asli	Moluska fakultatif	Moluska pendatang
8,65	100		<i>Littorina scabra</i>	
31,6	93,48	<i>Terebralia sulcata</i>		
21,67	89,13	<i>Terebralia palustris</i>		
16,84	76,09	<i>Telescopium telescopium</i>		
1,55	10,87			<i>Cerithium kobelti</i>
1,07	9,78			<i>Clypeomorus coralium</i>
0,85	8,7	<i>Chicoreus capucinus</i>		
0,73	7,61			<i>Rhinoclavis vertagus</i>
0,74	7,61			<i>Drupella rugosa</i>
0,48	7,61			<i>Monodonta labio</i>
0,43	6,52		<i>Littorina undulata</i>	
0,38	5,43			<i>Clypeomorus moniliferus</i>
0,3	4,35			<i>Clypeomorus concisus</i>
0,14	3,26			<i>Thais tissoti</i>
0,28	2,17	<i>Cerithium pfefferi</i>		
0,36	2,17	<i>Cerithium punctatum</i>		
0,21	2,17			<i>Rhinoclavis aspera</i>
0,08	2,17			<i>Morula margariticola</i>
0,15	2,17			<i>Nerita undata</i>
0,25	2,17			<i>Nassarius olivaceus</i>
0,09	2,17			<i>Nassarius concinnus</i>
0,14	2,17			<i>Cymatium pileare</i>
0,1	2,17			<i>Quoyia decollata</i>
0,03	2,17			<i>Volema myristica</i>
0,05	1,09			<i>Cerithium columna</i>
0,03	1,09			<i>Thais bitubercularis</i>
0,02	1,09			<i>Cerithium eburneum</i>
0,02	1,09			<i>Nerita signata</i>
0,12	1,09			<i>Strombus urceus</i>
0,13	1,09			<i>Strombus mutabilis</i>
0,1	1,09			<i>Strombus labiatus</i>
0,04	1,09			<i>Nassarius reeveanus</i>
0,02	1,09			<i>Engina alveolata</i>

Keterangan: Di = Kepadatan rata-rata

Fk = Frekuensi kehadiran

Lampiran 7

Gastropoda yang ditemukan pada ekosistem mangrove di Pulau Pari dan Pulau Tengah pada tahun 1981 dan tahun 2010

No.	Spesies	Tahun 1981						Tahun 2010					
		Pulau Pari			Pulau Tengah			Pulau Pari			Pulau Tengah		
		A	F	P	A	F	P	A	F	P	A	F	P
1	<i>Cassidula mustelina</i>	√			√								
2	<i>Melampus caffer</i>	√			√								
3	<i>Telescopium telescopium</i>	√			√			√			√		
4	<i>Terebralia palustris</i>				√			√			√		
5	<i>Terebralia sulcata</i>	√			√			√			√		
6	<i>Cerithium pfefferi</i>				√						√		
7	<i>Cerithium punctatum</i>										√		
8	<i>Chicoreus capucinus</i>										√		
9	<i>Littorina scabra</i>		√			√		√				√	
10	<i>Littorina undata</i>							√				√	
11	<i>Clypeomorus moniliferus</i>								√				
12	<i>Clypeomorus coralium</i>								√				√
13	<i>Cerithium kobelti</i>								√				√
14	<i>Cerithium morum</i>						√						
15	<i>Rhinoclavis aspera</i>												√
16	<i>Rhinoclavis vertagus</i>								√				√
17	<i>Nerita albicilla</i>						√						
18	<i>Nerita signata</i>			√					√				
19	<i>Nassarius concinnus</i>								√				
20	<i>Drupella rugosa</i>								√				√
21	<i>Quoyia decollata</i>								√				
22	<i>Volema myristica</i>								√				
23	<i>Monodonta labio</i>								√				√
24	<i>Morula margariticola</i>			√			√						
25	<i>Morula anexeres</i>			√									
26	<i>Melongena galeodes</i>			√			√						
27	<i>Planaxis sulcata</i>						√						
Total		4	1	4	6	1	5	3	2	10	6	2	6

Lampiran 8

Matriks nilai kesamaan jenis Gastropoda pada masing-masing substasiun di ekosistem mangrove di Pulau Pari, Pulau Tengah, dan Pulau Burung

	P1	P2	P3	P4	B1	B2	B3	B4	B5	B6	B7	B8	T1	T2	T3	T4	T5	T6	T7
P2	87,63																		
P3	84,80	86,32																	
P4	69,55	68,67	72,31																
B1	83,41	81,01	80,57	66,90															
B2	87,07	90,43	88,57	67,37	79,32														
B3	80,07	83,99	85,21	65,33	85,52	87,85													
B4	85,65	83,51	77,85	61,09	71,20	88,35	77,60												
B5	72,94	62,34	67,13	60,15	66,36	63,85	69,05	62,35											
B6	50,44	44,74	48,92	50,66	48,34	46,35	47,49	43,81	58,67										
B7	66,89	59,23	58,94	61,75	64,17	58,12	56,55	57,84	63,96	63,92									
B8	17,83	21,88	17,30	29,54	18,64	17,08	16,67	15,67	18,75	44,72	37,69								
T1	92,74	90,24	85,98	69,56	81,52	88,77	84,71	87,44	71,53	49,61	65,76	17,57							
T2	84,12	88,16	86,73	64,97	76,20	90,77	80,91	86,49	58,61	42,43	56,08	16,55	86,05						
T3	72,34	77,82	82,64	63,49	65,54	83,80	76,99	79,45	55,88	41,29	48,95	14,65	74,68	84,50					
T4	73,63	78,64	79,61	64,15	66,28	82,74	72,79	82,46	50,94	37,56	55,47	14,79	75,48	86,24	87,99				
T5	75,59	77,60	72,81	57,86	63,10	78,65	69,64	80,35	55,21	48,20	63,69	28,30	77,88	80,96	81,19	75,41			
T6	83,11	85,18	82,81	64,91	76,13	85,60	77,83	77,86	67,13	48,12	63,26	22,60	82,80	82,65	72,35	73,07	76,12		
T7	72,01	79,13	74,77	63,18	65,20	80,94	71,72	81,07	50,10	40,55	48,72	18,82	73,27	78,61	79,25	82,75	72,01	71,57	
T8	74,85	83,97	74,02	61,51	67,43	82,78	73,88	80,60	51,83	47,48	63,55	30,26	76,71	82,42	72,38	74,80	84,37	80,76	77,36

Keterangan: = nilai kesamaan tertinggi

= nilai kesamaan terendah

Lampiran 9

Perhitungan indeks kesamaan jenis Gastropoda pada ekosistem mangrove di Pulau Pari dan Pulau Tengah antara tahun 1981 dan tahun 2010

Statistika perhitungan Indeks kesamaan Sorensen:

$$Is = \frac{2c}{a + b} \times 100 \%$$

- Is : Indeks kesamaan Sorensen
 a : jumlah spesies dalam stasiun A
 b : jumlah spesies dalam stasiun B
 c : Jumlah spesies yang ada pada kedua stasiun

$$IS \text{ Pulau Pari tahun 1981 \& 2010} = \frac{2 \times 4}{9 + 15} \times 100\% = 33\%$$

$$IS \text{ Pulau Tengah tahun 1981 \& 2010} = \frac{2 \times 5}{12 + 14} \times 100\% = 38\%$$

Lampiran 10
Perhitungan uji korelasi Spearman antara kandungan lumpur dengan
kepadatan Gastropoda

No	Lumpur (%)	Gastropoda
1	16,64	10
2	33,86	125
3	28,66	88
4	27,82	79
5	31,14	97
6	26,56	72
7	31	100
8	28,32	82
9	38,08	159
10	22,62	31
11	27,36	76
12	30,14	96
13	25,5	58
14	36,32	148
15	19,66	21
16	31,62	101
17	30,1	90
18	24,88	51
19	16,76	18
20	18,21	16
21	31,52	106
22	27,36	78
23	23,98	37
24	28,54	82
25	37,82	151
26	34,18	123
27	32,06	101
28	32,9	114
29	47,8	177
30	27,62	76

31	37,12	146
32	38,08	156
33	39,14	160
34	32,3	110
35	36,04	137
36	30,04	88
37	32,1	107
38	40,04	165
39	44,04	173
40	60,2	181
41	33,46	121
42	28,14	85
43	35,34	141
44	38,04	152
45	44,66	176
46	24,22	41
47	23,08	112
48	28,94	87
49	35,28	135
50	35,96	139
51	33,36	120
52	39,98	163
53	34,1	126
54	41,5	171
55	38,36	161
56	34,38	130
57	36,12	150
58	34,64	131
59	33,7	117
60	36,94	142
61	24,98	46
62	26,52	69

63	32,78	111
64	21,22	22
65	24,58	54
66	39,16	166
67	44,62	175
68	14,08	6
69	20,08	13
70	34,46	128
71	37,16	154
72	25,54	60
73	33,14	115
74	50,52	178
75	25,9	71
76	40,52	169
77	24,46	45
78	21,1	22
79	23,66	39
80	25,46	66
81	20,4	16
82	23,3	39
83	20,7	24
84	27,82	81
85	22,56	28
86	25,3	62
87	24,06	42
88	25,72	66
89	21,76	36
90	21	27
91	27,12	74
92	21,64	33

Hipotesis:

H_0 : tidak ada korelasi antara kandungan lumpur dengan kepadatan Gastropoda.

H_A : ada korelasi antara kandungan lumpur dengan kepadatan Gastropoda.

Taraf nyata:

Untuk $\alpha = 0,05$ dan $n = 92$, r_s tabel = 0,205

Kriteria pengujian:

Jika r_s hitung $>$ r_s tabel, maka H_0 ditolak.

Jika r_s hitung $<$ r_s tabel, maka H_0 diterima.

Jika $r_s < 0$, maka H_A ditolak. Korelasi negatif.

Jika $r_s > 0$, maka H_A diterima. Korelasi positif.

Hasil perhitungan:**Correlations**

			Lumpur	Gastropoda
Spearman's rho	Lumpur	Correlation Coefficient	1.000	0.987
		Sig. (2-tailed)	.	.000
		N	92	92
	Gastropoda	Correlation Coefficient	0.987	1.000
		Sig. (2-tailed)	.000	.
		N	92	92

r_s hitung (dengan program SPSS 17.0) = 0,987; r_s tabel = 0,205.

Karena r_s hitung (0,987) $>$ r_s tabel (0.205), maka H_0 ditolak dan H_A diterima.

Korelasi positif.

Kesimpulan:

Terdapat korelasi positif antara kandungan lumpur dalam substrat dengan kepadatan Gastropoda.

Lampiran 11
Perhitungan uji korelasi Spearman antara kandungan bahan organik dengan
kepadatan Gastropoda

No	Kadar organik (%)	Gastropoda						
1	2,63	10	30	5,38	76	62	5,22	69
2	5,73	125	31	9,24	146	63	6,29	111
3	4,51	88	32	10,42	156	64	3,96	22
4	3,66	79	33	11,1	160	65	4,42	54
5	5,27	97	34	7,05	110	66	10,52	166
6	3,16	72	35	9,56	137	67	19,99	175
7	4,89	100	36	6,34	88	68	0,72	6
8	4,53	82	37	7,37	107	69	3,9	13
9	5,94	159	38	15,42	165	70	4,47	128
10	2,95	31	39	18,38	173	71	7,11	154
11	3,25	76	40	46,73	181	72	4,56	60
12	4,47	96	41	7,97	121	73	6,33	115
13	3,33	58	42	5,09	85	74	28,31	178
14	8,15	148	43	9,54	141	75	4,16	71
15	3,36	21	44	13,9	152	76	15,43	169
16	5,09	101	45	18,23	176	77	4,83	45
17	5,24	90	46	4,47	41	78	3,98	22
18	3,69	51	47	7,26	112	79	4,35	39
19	2,82	18	48	5,7	87	80	4,55	66
20	2,82	16	49	8,55	135	81	3,99	16
21	6,43	106	50	8,31	139	82	4,37	39
22	5,5	78	51	7,18	120	83	3,98	24
23	4,24	37	52	15,88	163	84	5,73	81
24	6,15	82	53	14,16	126	85	3,6	28
25	9,04	151	54	16,8	171	86	4,7	62
26	8,39	123	55	15,79	161	87	4,01	42
27	7,44	101	56	7,23	130	88	4,7	66
28	7,88	114	57	8,22	150	89	3,96	36
29	24,57	177	58	7,62	131	90	3,7	27
			59	6,9	117	91	4,05	74
			60	9,5	142	92	3,82	33
			61	4,71	46			

Hipotesis:

H_0 : tidak ada korelasi antara kandungan lumpur dengan kepadatan Gastropoda.

H_A : ada korelasi antara kandungan lumpur dengan kepadatan Gastropoda.

Taraf nyata:

Untuk $\alpha = 0,05$ dan $n = 92$, r_s tabel = 0,205

Kriteria pengujian:

Jika r_s hitung $> r_s$ tabel, maka H_0 ditolak.

Jika r_s hitung $< r_s$ tabel, maka H_0 diterima.

Jika $r_s < 0$, maka H_A ditolak. Korelasi negatif.

Jika $r_s > 0$, maka H_A diterima. Korelasi positif.

Hasil perhitungan:

			Correlations	
			Organik	Gastropoda
Spearman's rho	Organik	Correlation Coefficient	1.000	0.926
		Sig. (2-tailed)	.	.000
		N	92	92
	Gastropoda	Correlation Coefficient	0.926	1.000
		Sig. (2-tailed)	.000	.
		N	92	92

r_s hitung (dengan program SPSS 17.0) = 0,926; r_s tabel = 0,205.

Karena r_s hitung (0,926) $> r_s$ tabel (0.205), maka H_0 ditolak dan H_A diterima.

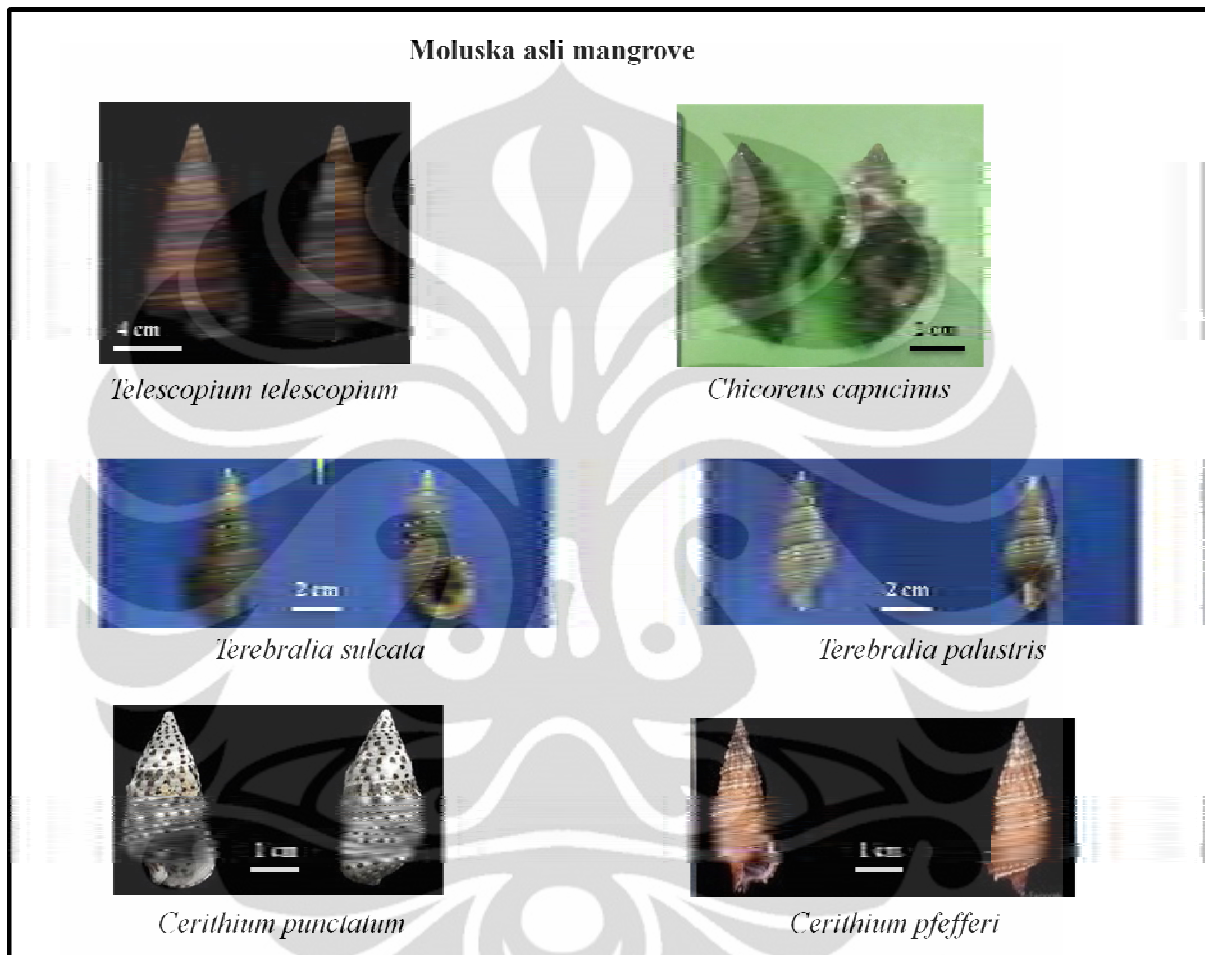
Korelasi positif.

Kesimpulan:

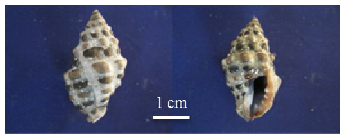
Terdapat korelasi positif antara kandungan bahan organik dalam substrat dengan kepadatan Gastropoda.

Lampiran 12

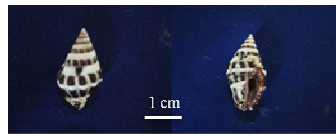
Gastropoda yang ditemukan pada ekosistem mangrove di gugus Pulau Pari (Pulau Pari, Pulau Tengah, dan Pulau Burung) pada tahun 2010



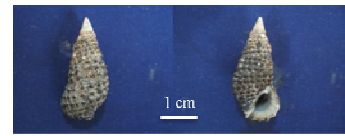
Moluska pengunjung



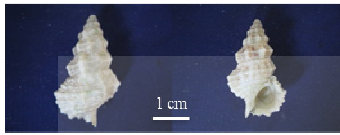
Drupella rugosa



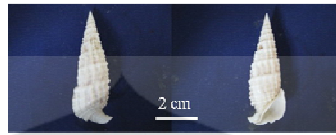
Engina alveolata



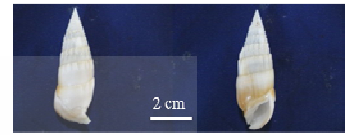
Clypeomorus concisus



Cerithium columna



Rhinoclavis aspera



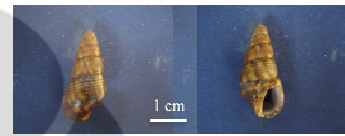
Rhinoclavis vertagus



Cerithium kobelti



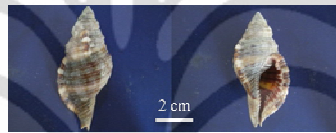
Clypeomorus coratium



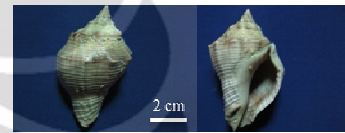
Quoyia decollata



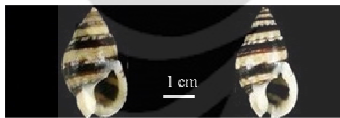
Nassarius concinnus



Cymatium pileare



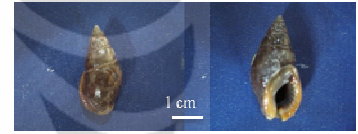
Volema myristica



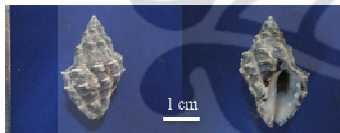
Nassarius reeveanus



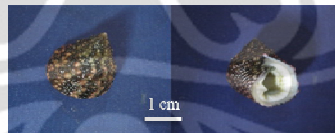
Nerita undata



Nassarius olivaceus



Thais bitubercularis



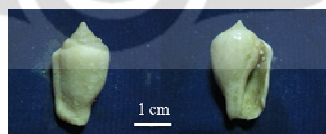
Monodonta labio



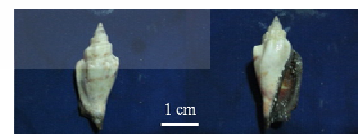
Morula margariticola



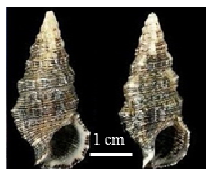
Strombus labiatus



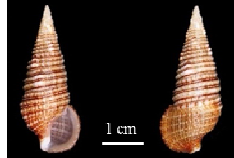
Strombus mutabilis



Strombus urceus



Cerithium eburneum



Clypeomorus moniliferus



Thais tissoti



Nerita signata