

C/MSP
2004.
042

**KOMPOSISI JENIS GASTROPODA PADA KOMUNITAS HUTAN
MANGROVE DI PULAU TAMENI DAN PULAU RAJA ,DESA GITA,
KABUPATEN HALMAHERA TENGAH, MALUKU UTARA**

**Oleh:
FAHMY LUTFI RUMALUTUR
C02499905**

SKRIPSI



**DEPARTEMEN MANAJEMEN SUMBERDAYA PERAIRAN
FAKULTAS PERIKANAN DAN ILMU KELAUTAN
INSTITUT PERTANIAN BOGOR
2004**

**KOMPOSISI JENIS GASTROPODA PADA KOMUNITAS HUTAN
MANGROVE DI PULAU TAMENI DAN PULAU RAJA ,DESA GITA,
KABUPATEN HALMAHERA TENGAH, MALUKU UTARA**

**Oleh:
FAHMY LUTFI RUMALUTUR
C02499905**

SKRIPSI

**Sebagai Salah Satu Syarat untuk Memperoleh
Gelar Sarjana pada Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan**



**DEPARTEMEN MANAJEMEN SUMBERDAYA PERAIRAN
FAKULTAS PERIKANAN DAN ILMU KELAUTAN
INSTITUT PERTANIAN BOGOR
2004**

FAHMY LUTFI RUMALUTUR (C02499905). Komposisi Jenis Gastropoda pada Ekosistem Mangrove di Pulau Tameni dan Pulau Raja, Desa Gita Kabupaten Halmahera Tengah, Maluku Utara. (Dibawah bimbingan Fredinan Yulianda dan Joko Purwanto)

RINGKASAN

Gastropoda merupakan salah satu kelas dari filum Moluska dan merupakan salah satu sumberdaya hayati non-ikan yang mempunyai keanekaragaman tinggi. Gastropoda mulai dapat hidup dari daratan perairan tawar sampai lautan. Jenis-jenis gastropoda pada umumnya banyak ditemukan sebagai epifauna dan fauna pohon. Ekosistem mangrove yang menempati pada zona litoral, memiliki substrat yang dipengaruhi oleh sedimentasi dari bahan-bahan yang tersuspensi dalam perairan, merupakan habitat bagi berbagai jenis organisme laut maupun organisme darat termasuk didalamnya gastropoda.

Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui struktur komunitas gastropoda yang hidup diekosistem mangrove di teluk Weda, kecamatan Weda, Halmahera serta penyebarannya. Penelitian ini dilakukan di desa Gita pada pulau Tameni dan pulau Raja, yang secara administratif berada pada Kabupaten Halmahera Tengah, Propinsi Maluku Utara. Waktu penelitian selama 2 bulan, antara bulan Juni-Juli 2002. Pengamatan dilakukan setiap minggu sebanyak empat kali dengan metode transek 1x1 m. Hewan diambil secara langsung kemudian diawetkan dengan formalin 10 %. Plot stasiun berjumlah 18 dengan masing-masing pulau terdiri dari 9 stasiun pengamatan. Pada tiap stasiun pengamatan dilakukan 3 kali ulangan pengambilan sampel. Analisa tipe substrat dan analisa gastropoda dilakukan dilaboratorium Balai penelitian dan Pengembangan Sumberdaya laut, Ternate dan LIPI Ancol.

Pengukuran parameter fisika-kimia air dilakukan langsung dilapangan. Parameter yang diukur meliputi suhu, salinitas, pH, dan DO. Analisa data terhadap keberadaan gastropoda meliputi komposisi, kepadatan, keanekaragaman, keseragaman, dominansi, pola penyebaran jenis, pengelompokan habitat dan regresi hubungan antara kepadatan moluska dan kerapan vegetasi mangrove.

Gastropoda yang ditemukan dari hasil pengamatan terdiri atas 5 famili dari 11 spesies pada pulau Tameni dan pada pulau Raja terdiri dari 5 famili dari 13 spesies. Kepadatan moluska pada tiap stasiun berbeda-beda. Jenis moluska yang mendominasi pada pulau Tameni adalah dari famili Potamididae dari jenis *Terebralia sulcata* dengan komposisi sebesar 62%. Sedangkan pada pulau Raja dari famili Potamididae tetapi dari jenis yang berbeda yaitu dari jenis *Telescopium telescopium* dengan komposisi sebesar 50%. Pada umumnya jenis ini memiliki siphon yang panjang untuk mengambil air pada saat dirinya berada didalam substrat. Kondisi ini disebabkan oleh lingkungan yang masih berdekatan satu sama lain.

Nilai terendah dan tertinggi pada pulau Tameni dari indeks keanekaragaman berkisar antara 0,961 (stasiun 6) – 2,184 (stasiun 4), keseragaman antara 0,289 (stasiun 6) – 0,658 (stasiun 4) dan dominansi 0,261 (stasiun 4) – 0,604 (stasiun 9). Sedangkan pada pulau Raja nilai indeks keanekaragaman berkisar antara 0,852 (stasiun 6) – 2,014 (stasiun 2), keseragaman antara 0,257 (stasiun 6) – 0,606 (stasiun 2) dan dominansi antara 0,287 (stasiun 1) – 0,645 (stasiun 4).

Pola penyebaran jenis yang ditemukan pada pulau Tameni bersifat mengelompok dan pada pulau Raja juga acak. Substrat yang menyusun pulau Tameni dan Pulau Raja terdiri dari tipe yang sama, berpasir dan pasir berlempung.

Kualitas fisika-kimia perairan di pulau Tameni memiliki nilai yang masih tergolong normal. Suhu perairan berkisar antara 26,7 - 28°C, salinitas antara 33,7 – 35‰ dan oksigen terlarut 3,9 – 6,1 mg/L. Begitu juga pada pulau Raja dengan kisaran suhu antara 25,7 – 28,2°C, salinitas antara 31 – 35‰ dan oksigen terlarut 3,0 – 6,6 mg/L.

Pengelompokan Lokasi Pengamatan dilakukan berdasarkan Parameter fisika-kimia dengan menggunakan analisis Cluster. Analisis ini dilakukan dengan menggunakan *multivariate variabel* pada software MINITAB 11.

Pemisahan ini membagi kelompok stasiun pada pulau Tameni menjadi 3 kelompok pada taraf kesamaan 76,90 %, dapat dilihat pada dari grafik dendogram. Kelompok tersebut yaitu, stasiun 1, stasiun 7 dan stasiun 6 sebagai kelompok 1, stasiun 2, stasiun 5 dan stasiun 8 sebagai kelompok 2 dan stasiun 3, stasiun 4 dan stasiun 9 sebagai kelompok 3.

Untuk pengelompokan pada pulau Raja, tampilan dendogram berdasarkan analisis Cluster diperoleh pada taraf 78,95 %. kelompok stasiun pada pulau ini terbagi dalam 5 kelompok untuk parameter fisura dan kimianya. Kelompok 1 terdiri dari stasiun 10 dengan similaritas 70,65 %, kelompok 2 dengan similaritas sebesar 91,20 %, terdiri dari stasiun 11, stasiun 14 dengan similaritas dan stasiun 18, kelompok 3 dengan similaritas 83, 18 % terdiri dari stasiun 12 dan stasiun 18, kelompok 4 dengan similaritas 85,40 terdiri dari stasiun 13 dan stasiun 15 dan kelompok 5 dengan nilai similaritas sebesar 75,09 % adalah stasiun 17.

Untuk parameter jumlah gastropoda pada pulau Tameni, dari hasil yang didapatkan dengan menggunakan analisis cluster ini, nilai similaritas yang diperoleh sebesar 64,92 %, terbagi dalam 4 kelompok. Kelompok 1 dengan similaritas 65,95 % terdiri dari stasiun 2, 3, 5, 6 dan 8, kelompok 2 dengan similaritas 55,93 % terdiri dari stasiun 9, kelompok 3 dengan similaritas 62,70 % terdiri dari stasiun 1 dan kelompok 4 dengan similaritas 68,15 % yang terdiri dari stasiun 4 dan stasiun 7. sedangkan untuk pulau Raja, didapatkan menjadi terbagi dalam 3 kelompok. Kelompok 1 dengan similaritas 66,86 %, terdiri dari stasiun 12, 13 dan 18, kelompok 2 dengan similaritas 54, 62 %, dengan stasiun 11, kelompok 3 dengan similaritas 68,27 %, terdiri dari stasiun 10, 14, 15, 16 dan 17.

Pada tabel hasil persamaan, dijelaskan bahwa nilai korelasi untuk pada ketiga persamaan regresi linear diatas (pohon = 41,11 %, anakan = 28,63 dan semai = 16,43) lebih kecil dari nilai keragaman Y (pohon = 16,9 %, anakan = 8,2 dan semai = 2,7). Nilai F_{hit} pada taraf nyata 95 % diperoleh $F_{hit} < F_{tab}$, ini berarti tidak berbeda nyata sehingga hasil yang diperoleh tidak dapat menjelaskan bahwa semakin tinggi kerapatan pohon mangrove tingkat pohon, anakan dan semai dengan kepadatan gastropoda. Begitu juga untuk persamaan kuadrat dan kubiknya, dapat dilihat pada persamaan regresinya pada tabel diatas. Hal ini diduga karena kerapatan untuk tingkatan mangrove sangatlah rendah sehingga untuk terjadinya proses dekomposisi yang akan menghasilkan C- organik lebih kecil.

Dari hasil yang didapat pada pulau Raja juga tidak berbeda jauh dengan pulau Tameni ini disebabkan oleh kondisi perairan yang saling berdekatan satu sama lain. Pada tabel diatas dijelaskan bahwa nilai korelasi untuk pada ketiga persamaan regresi linear diatas (pohon = 23,45 %, anakan = 34,64 dan semai = 60,17) lebih kecil dari nilai keragaman Y (pohon = 5,5 %, anakan = 12,1 dan semai = 36,2). Nilai F_{hit} pada taraf nyata 95 % diperoleh $F_{hit} < F_{tab}$, ini berarti tidak berbeda nyata sehingga hasil yang diperoleh tidak dapat menjelaskan bahwa semakin tinggi kerapatan pohon mangrove tingkat pohon, anakan dan semai dengan kepadatan gastropoda.

SKRIPSI

Judul Skripsi : KOMPOSISI JENIS GASTROPODA PADA KOMUNITAS HUTAN
MANGROVE PULAU TAMENI DAN PULAU RAJA DESA GITA,
KABUPATEN HALMAHERA TENGAH, MALUKU UTARA.

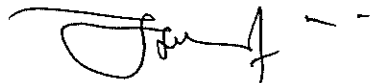
Nama Mahasiswa : Fahmy Lutfi Rumalatur

Nomor Pokok : C02499905

Program Studi : Manajemen Sumberdaya Perairan

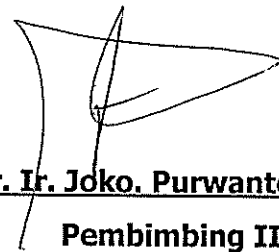
Menyetujui:

I. Komisi Pembimbing



Dr. Ir. Fredinan Yulianda, MSc

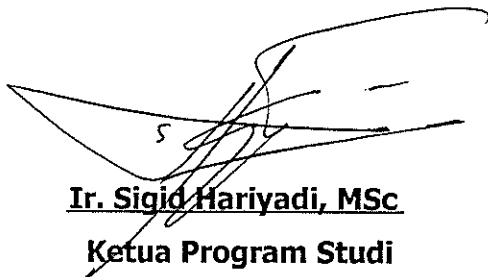
Pembimbing I



Dr. Ir. Joko Purwanto, DEA

Pembimbing II

II. Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan



Ir. Sigid Hariyadi, MSc

Ketua Program Studi



Agus Oman Sudrajat, MSc

Wakil Dekan

Tanggal Ujian : 27 Agustus 2004

KATA PENGANTAR

Puji dan syukur penulis panjatkan kehadirat Allah SWT, karena atas Rahmat, Hidayah dan Kasih Sayang-Nya sehingga penulisan skripsi penelitian ini dapat diselesaikan pada waktunya. Penulisan skripsi ini merupakan salah satu syarat untuk memperoleh gelar sarjana pada Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan, Institut Pertanian Bogor. Pada kesempatan ini penulis ingin mengucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada :

1. Bapak Dr. Ir. Fredinan Yulianda, MSc dan Bapak Dr. Ir. Joko Purwanto, DEA selaku pembimbing I dan II yang telah meluangkan waktu memberi bimbingan serta masukan ilmu pengetahuan.
2. Bapak Dr. Ir. Isdradjad Setyobudiandi, MSc dan Ibu Dr. Ir. Yunizar Ernawati, MSc selaku penguji dan penguji tamu dari program studi yang telah memberikan masukan untuk perbaikan skripsi ini.
3. Bapak Ir. Sigid Hariyadi, MSc selaku Ketua Program Studi yang telah banyak membantu dan memberikan arahan serta nasehat demi penyelesaian studi ini. -
4. Ibu Ir. Hendarti Muluk selaku Pembimbing Akademik yang telah memberikan bimbingan serta nasehat demi penyelesaian studi.
5. Ayah dan Mama (H. Lutfi dan Rosmala), Caca Fani, Fanti, Rahmi dan Ica (adik ku tersayang) serta Tetar (keponakan ku yang lucu), terimakasih atas kasih sayang dan kesabaran kalian.
6. Ria dan Wendi (sahabatku), Nining, Imeh, Koes, Rama, Mony, Eda, Jalil, Anto, Doey, Abe dan Reny terima kasih banyak. Fifin Rahmawati, yang selalu memberi warna dalam hidup ini. Terima kasih atas kesabarannya dalam mendampingiku selama ini.

Penulis menyadari bahwa penulisan skripsi ini masih jauh dari sempurna, namun penulis berharap semoga skripsi ini bermanfaat bagi pihak-pihak yang membutuhkan terutama bagi pengembangan penelitian tentang gastropoda dan pengembangan sumberdaya pesisir. -

Bogor, Agustus 2004

Penulis

DAFTAR ISI

	Halaman
KATA PENGANTAR	i
DAFTAR ISI.....	iii
DAFTAR TABEL.....	v
DAFTAR GAMBAR	vi
DAFTAR LAMPIRAN	vii
I. PENDAHULUAN	1
A. Latar belakang	1
B. Tujuan	2
II. TINJAUAN PUSTAKA.....	3
A. Morfologi dan klasifikasi	3
B. Ekosistem mangrove.....	4
C. Gastropoda dan penyebarannya	5
III. METODE PENELITIAN	11
A. Lokasi dan waktu penelitian	11
1. Keadaan umum lokasi penelitian	12
2. Waktu penelitian	12
B. Alat dan bahan penelitian.....	13
1. Alat	13
2. Bahan	13
C. Metode kerja.....	13
1. Penentuan stasiun pengamatan	13
2. Teknik pengambilan contoh	13
3. Pengukuran parameter fisika-kimia air dan substrat.....	14
D. Analisa data	14
1. Struktur komunitas gastropoda	14
a. Indeks kepadatan.....	14
b. Indeks keanekaragaman	15
c. Indeks keadilan	15
d. Indeks dominansi	16
e. Pola pemencaran	16
2. Analisa cluster.....	17
3. Penentuan tipe substrat.....	18
4. Vegetasi mangrove.....	19
f. Indeks nilai penting.....	19
g. Kerapatan.....	19
h. Kerapatan relatif	19
i. Frekuensi.....	20

j. Frekuensi relatif	20
k. Penutupan relatif	20
l. Hubungan antara kepadatan gastropoda dengan kerapatan mangrove	21
IV. HASIL DAN PEMBAHASAN	22
A. Karakteristik fisika dan kimia perairan	22
1. Suhu	22
2. Salinitas	23
3. Derajat keasaman	24
4. Oksigen terlarut	25
B. Tipe substrat	26
C. Komposisi	28
D. Struktur komunitas gastropoda	29
1. Komposisi dan kepadatan	29
a. Pulau Tameni	29
b. Pulau Raja	33
2. Indek keragaman, indeks keseragaman dan indeks dominansi	35
E. Analisa cluster	37
1. Pengelompokan lokasi pengamatan berdasarkan parameter fisika kimia perairan	37
2. Pengelompokan lokasi berdasarkan Jumlah jenis individu gastropoda	39
F. Hubungan antara kepadatan gastropoda dengan kerapatan pohon, Kerapatan anakan dan kerapatan semai	41
1. Pulau Tameni	41
2. Pulau Raja	43
V. KESIMPULAN DAN SARAN	46
A. Kesimpulan	46
B. Saran	47
DAFTAR PUSTAKA	48
LAMPIRAN	50
RIWAYAT HIDUP	68

DAFTAR TABEL

No	Teks	Halaman
1.	Ciri pokok jenis-jenis moluska asli, fakultatif dan pengujung hutan mangrove	3
2.	Parameter fisika dan kimia yang diukur dilokasi penelitian.....	14
3.	Tabel rata-rata prosentase tekstur substrat di pulau Tameni	27
4.	Tabel rata-rata prosentase tekstur substrat di pulau Raja.....	27
5.	Pola penyebaran jenis gastropoda menurut indeks Morisita di pulau Tameni.....	31
6.	Pola penyebaran jenis gastropoda menurut indeks Morisita di pulau Raja.....	34
7.	Indeks Keanekaragaman, Keadilan dan dominansi gastropoda di pulau Raja dan pulau Tameni.....	36
8.	Hasil regresi kepadatan gastropoda dengan kerapatan mangrove di pulau Tameni	41
9.	Hasil regresi kepadatan gastropoda dengan kerapatan mangrove di pulau Raja.....	43

DAFTAR GAMBAR

No	Teks	Halaman
1.	Peta lokasi pengamatan	11
2.	Segitiga Millar (Brower dan Zar,1997).....	18
3.	Grafik nilai suhu perairan di lokasi pengamatan (a). Grafik nilai suhu di pulau Tameni (b). Grafik nilai suhu di pulau Raja.....	23
4.	Grafik nilai salinitas dilokasi pengamatan (a). Grafik nilai salinitas dipulau Tameni (b). Grafik nilai salinitas di pulau Raja.	24
5.	Grafik nilai pH dilokasi pengamatan pulau Tameni (a). Grafik nilai pH di pulau Tameni (b). Grafik nilai pH di pulau Raja.....	25
6.	Grafik nilai DO dilokasi pengamatan (a). Grafik nilai DO di pulau Tameni (b). Grafik nilai DO di pulau Raja.	26
7.	Komposisi jenis Vegetasi Mangrove. (a) pulau Tameni (b) pulau Raja.....	28
8.	Komposisi dan kepadatan gastropoda di pulau Tameni (a). Komposisi jenis pada seluruh stasiun pengamatan (%). (b). Kepadatan total pada setiap stasiun pengamatan (ind/m ²).....	30
9.	Peta Dominasi dari penyebaran gastropoda di pulau Tameni	32
10.	Komposisi dan kepadatan gastropoda di pulau Raja. (a). Komposisi jenis pada seluruh stasiun pengamatan (%). (b). Kepadatan total pada tiap stasiun pengamatan.....	33
11.	Peta dominasi dari penyebaran gastropoda di pulau Raja.....	35
12.	Dendogram pengelompokan stasiun berdasarkan parameter fisika-kimia dengan menggunakan analisis Cluster pada pulau Tameni.....	37
13.	Dendogram pengelompokan stasiun berdasarkan parameter fisika-kimia dengan menggunakan analisis Cluster pada pulau Raja	38
14.	Dendogram pengelompokan stasiun berdasarkan parameter jumlah gastropoda dengan menggunakan analisis Cluster pada pulau Tameni	39
15.	Dendogram pengelompokan stasiun berdasarkan parameter jumlah gastropoda dengan menggunakan analisis Cluster pada pulau Raja.....	40

I. PENDAHULUAN

A. Latar belakang

Moluska terutama dari kelas gastropoda dan bivalvia merupakan hewan lunak yang mempunyai cangkang yang dapat hidup didarat, sungai, danau, laut ataupun pada daerah estuari yang merupakan daerah peralihan antara daratan dan lautan. Moluska sangat banyak ditemukan pada areal mangrove di Indonesia. Tercatat ada sebanyak 91 jenis moluska hanya dari satu tempat saja yaitu di pulau Seram, Maluku. Jumlahnya tersebut termasuk 33 jenis yang biasanya terdapat pada karang, akan tetapi juga sering mengunjungi daerah mangrove. Beberapa dari 91 jenis kelompok moluska tersebut diketahui hidup dalam tanah, sementara yang lainnya ada yang hidup di permukaan dan ada pula yang hidup menempel pada tumbuh-tumbuhan (Budiman *in* Noor dkk, 1999).

Ekosistem mangrove dengan sifatnya yang khas dan kompleks merupakan habitat bagi berbagai jenis hewan dari yang paling sederhana tingkatannya (protozoa) sampai ke yang paling tinggi (vertebrata). Sebagai daerah peralihan laut dan darat, ekosistem mangrove mempunyai gradient sifat lingkungan yang tajam. Hutan mangrove merupakan komunitas vegetasi pantai tropis, yang didominasi oleh beberapa jenis pohon mangrove yang mampu tumbuh dan berkembang pada daerah pasang surut. Selain itu hutan mangrove dengan sifatnya yang khas dan kompleks merupakan habitat yang baik bagi biota-biota yang ada didalamnya, salah satunya adalah moluska. Moluska berasosiasi dengan mangrove sebagai tempat berlindung, memijah, dan sebagai tempat mencari makan. Sebagai tempat suplai makan yang menunjang pertumbuhan moluska.

Perencanaan, pengelolaan dan konservasi lingkungan sumberdaya perairan terutama komunitas hutan mangrove masih memerlukan pengetahuan dan penelitian yang berkelanjutan, mengingat ekosistem hutan mangrove merupakan ekosistem penyangga antara lautan dan daratan yang sangat penting dalam mendukung produktivitas perairan pesisir. Secara umum, kondisi lingkungan disuatu tempat tertentu merupakan hasil interaksi antara dan/atau antar berbagai faktor kondisi kimia, fisik dan biologi.

Tiap jenis memerlukan suatu kombinasi interaksi faktor lingkungan yang optimum agar jenis tersebut dapat hidup, tumbuh dan mengembangkan jenisnya dengan baik (Budiman, 1991). Faktor-faktor tersebut sangat mempengaruhi keadaan lingkungan di sekitarnya dan guna melihat seberapa besar perubahan itu terjadi dan dampaknya bagi organisme yang hidup didalamnya. Untuk itu perlu diketahui gastropoda pada habitat mangrove, guna nantinya dapat digunakan untuk pengelolaan lebih lanjut terhadap pemanfaatan hutan mangrove secara tepat baik bagi pemerintah daerah ataupun masyarakat setempat.

B. Tujuan

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui struktur komunitas gastropoda di ekosistem, dengan mengkaji kepadatan, keanekaragaman, keseragaman serta pola penyebarannya dikaitkan dengan kondisi substrat serta parameter fisika kimia perairan. Dan juga melihat hubungannya dengan kerapatan vegetasi mangrove dengan kepadatan moluska di ekosistem mangrove di Teluk Weda, Kecamatan Weda, Halmahera, Maluku Utara.

II. TINJAUAN PUSTAKA

A. Morfologi dan klasifikasi gastropoda

Nybakken (1992) menyatakan empat kelompok organisme yang dominan menyusun fauna makro di daerah *sublitoral*, yaitu: filum Mollusca, filum Echinodermata, filum Polycheta dan filum Crustacea. Filum moluska sendiri meliputi jenis-jenis siput, kerang-kerangan dan oktopus. Mollusca mempunyai bentuk tubuh yang beranekaragaman dari bentuk silindris seperti cacing dan tidak mempunyai cangkang sampai bentuk hampir bulat tanpa kepala dan tertutup cangkang.

Kata gastropoda diambil dari bahasa latin, *gastro* (perut) dan *poda* (kaki) (Pachenik, 1998). Kelas gastropoda sendiri terbagi dalam 3 sub-kelas, menurut Russel – Hunter (1983) yaitu :

1. Sub-kelas Prosobranchia, yang terdiri atas 3 ordo ; Archaeogastropoda, Mesogastropoda dan Neogastropoda.
2. Sub-kelas Opisthobranchia terdiri atas 8 ordo (Barnes menambahkan Nudibranchia dalam sub-kelas ini) ; Cephalaspidae, Pyramidellacea, Acocchlidioidea, Anapidea atau Aplysiacea, Notaspidea, Saccoglossa, Thecosomata dan Gymnosomata.
3. Sub-kelas Pulmonata terdiri atas 2 ordo ; Basommatophora dan Stylommatophora. (Barnes juga menambahkan Systellommatophora dalam sub-kelas).

Di dalam ekosistem mangrove, filum molusca, khususnya kelas gastropoda merupakan kelompok yang terbesar. Diantara kelas-kelas lain, kelas gastropoda mempunyai anggota terbanyak dan merupakan kelas yang paling sukses dan menguasai berbagai habitat yang bervariasi (Barnes, 1988). Diperkirakan sekitar 40.000 sampai 75.000 spesies, hidup sebagai keong (*snail`s*) dan menyebar mulai dari laut, air tawar dan darat. Sekitar 75%-80% filum moluska adalah kelas gastropoda (Pechenik, 1998).

Sedangkan menurut Abott *in* Hyman (1958), memperkirakan terdapat 80.000 spesies gastropoda dari sekitar 100.000 spesies moluska. Menurut sejarah evolusi, gastropoda pertama berasal dari lautan kemudian menyebar ke perairan tawar dan

akhirnya sampai ke daratan, dan pada saat ini jumlah spesies daratan hampir sama banyaknya dengan spesies lautan. Luasnya penyebaran dan bervariasinya kondisi habitat gastropoda disebabkan oleh kemampuan adaptasinya yang tinggi terhadap lingkungannya (Meglitch *in* Rangan ,1996). Kelas gastropoda disebut univalvis karena cangkangnya terdiri atas satu bagian seperti siput, keong, bekicot, kelinci laut, dsb.

Kelas gastropoda lebih umum disebut siput atau keong dan merupakan kelompok moluska dengan keong cangkangnya berbentuk tabung yang melingkar-lingkar seperti spiral. Gastropoda merupakan moluska paling kaya akan jenis. Di Indonesia terdapat sekitar \pm 1.500 jenis (Nontji ,2003). Menurut Pechenik (1998) kelas gastropoda memiliki 2 ciri utama yaitu :

- 1) Massa visceral dan sistem pencernaan (*nervous*) yang dapat berputar 90-180⁰ (peristiwa perputaran torsi) terjadi sejak pembentukan embrio.
- 2) Memiliki pelindung *proteinaceous* pada kaki (*operculum*) yang mana digunakan oleh perut yang bersegmen untuk berjalan. Tubuhnya dilengkapi dengan cangkang yang berbentuk kerucut dari tabung yang melingkar.

Untuk mengelompokkan hewan dasar adalah dengan melihat hubungan mereka dengan tempat hidupnya. Semua hewan yang hidup diatas permukaan dasar laut dikenal sebagai organisme epifauna dan yang hidup dengan cara menggali lubang pada permukaan dasar laut dikenal sebagai organisme infauna (Hutabarat dan Evans, 1985)

B. Ekosistem Mangrove

Ekosistem mangrove merupakan suatu ekosistem peralihan antara ekosistem daratan dan lautan yang mempunyai fungsi ekologis yang penting. Mangrove secara umum dapat diartikan sebagai sekelompok tumbuhan berupa pohon-pohon dan semak yang menempati kawasan estuari yang masih dipengaruhi oleh pasang tertinggi, terutama pada tempat-tempat yang terlindung dengan kandungan lumpur yang tinggi.

Istilah mangrove dalam bahasa inggris digunakan baik untuk komunitas pohon/rumput/semak belukar yang tumbuh didaerah pesisir maupun untuk individu jenis tumbuhan lainnya yang berasosiasi dengannya, sedangkan dalam penggunaan bahasa portugisnya digunakan untuk individu jenis mangrove tersebut. Bengen (2001), menyatakan bahwa hutan mangrove adalah Komunitas vegetasi pantai tropis oleh beberapa jenis pohon mangrove yang mampu tumbuh dan berkembang pada daerah

pasang-surut pantai berlumpur. Zonasi hutan mangrove di Indonesia di gambarkan oleh Bengen (2001) sebagai berikut:

- Daerah yang paling dekat dengan laut, dengan substrat agak bepasir sering ditumbuhi oleh *Avicennia* spp. Pada zona ini biasa berasosiasi *Sonneratia* spp. yang dominan tumbuh pada lumpur dalam yang kaya bahan organik.
- Lebih ke arah darat, hutan mangrove umumnya didominasi oleh *Rhizophora* spp. Di zona ini juga dijumpai *Bruguiera* spp dan *Xylocarpus* spp.
- Zona berikutnya didominasi oleh *Bruguiera* spp.
- Zona transisi antara hutan mangrove dengan hutan dataran rendah biasa ditumbuhi oleh *Nypa fruticans* dan beberapa spesies palem lain.

Karakteristik habitat hutan mangrove dapat digambarkan sebagai daerah intertidal yang tergenang air laut secara berkala, dipengaruhi oleh pasokan air tawar dari darat dan terlindung dari gelombang besar dan arus yang kuat. Salinitasnya berkisar 2- 22 ‰ (payau) hingga 38 ‰ (asin).

Watson *in* Kartawinata *et al* (1978), mengelompokan zonasi hutan mangrove kedalam lima kelompok berdasarkan kondisi pasang surut di zona tersebut :

1. Zona yang selalu genangi air pada setiap tipe pasang surut, genangan per bulan 56 sampai 62 kali. Di tempat seperti ini jarang suatu jenis dapat hidup, kecuali spesies *Rhizophora mucronata* yang tumbuh di tepi sungai.
2. Zona yang digenangi oleh air pasang yang agak besar (medium), ditumbuhi oleh spesies *Avicennia alba*, *Avicennia Marina* dan *Sonneratia griffithi*. Berbatasan dengan sungai, *Rhizophora mucronata* merajai.
3. Zona yang digenangi oleh pasang normal yang tinggi, hampir semua spesies ditemukan pada zona ini tetapi didominasi oleh *Rhizophora mucronota*, *Rhizophora apiculata*, *Ceriops tagal* dan *Bruguiera parviflora*.
4. Zona yang hanya tergenang air pada saat pasang perbani, dihuni oleh spesies *Bruguiera gymnorrhiza* dan *Bruguiera cylindrica* membentuk tegakan murni dan ditempat dengan drainase lebih baik tumbuh *Bruguiera parviflora* kadang-kadang dengan *Bruguiera sexangula*.
5. Zona yang hanya sekali-kali dapat dicapai oleh air pasang, didominasi oleh *Bruguiera gymnorrhiza* tetapi *Rhizophora apiculata* dan *Xylocarpus granatum*

mampu hidup pada zona ini. Ke arah darat sering ditumbuhi tegakan *Oncosperma filamenntos*.

Hutan mangrove mempunyai sejumlah kemampuan yang memungkinkan hutan ini hidup pada laut yang dangkal. Kemampuan ini dicirikan oleh akar-akar yang menyebar luas dan akar-akar tunjang. Akar-akar juga sering keluar dari permukaan substrat (akar napas) yang memungkinkan akar-akar menerima oksigen pada lingkungan berlumpur yang anoksik tempat hutan mangrove tersebut tumbuh.

C. Gastropoda dan penyebarannya di hutan mangrove

Fauna yang hidup di ekosistem mangrove menyebar secara menegak maupun datar. Sebaran menegak berlaku bagi jenis-jenis binatang yang hidup di permukaan substrat mangrove sampai moluska yang menempel pada akar, batang, daun, cabang pohon mangrove. Setiap jenis biota yang terdapat didalamnya mempunyai kisaran ekologis dan relung yang tersendiri. Sebaran mendatar berlaku bagi jenis-jenis yang hidup pada permukaan substrat, baik sebagai infauna maupun epifauna. Sebaran menegak berlaku bagi jenis fauna yang hidup melekat pada akar atau menempel pada batang dan daun pohon mangrove (Kartawinata *et al.*, 1979). Selain berpengaruh bagi distribusi horizontal yang dipengaruhi tipe substrat, "*Floating substrate*" juga berperan dalam distribusi vertikal.

Jenis-jenis Moluska yang memiliki nilai frekuensi, kepadatan dan kelimpahan rendah terutama terdiri dari jenis-jenis yang memiliki preferensi habitat jenis sempit, seperti bagian hutan yang jarang/tidak dikenai pasang dibagian belakang (*Ellobiidae*), bagian yang agak terbuka dan dipengaruhi air laut dibagian depan (*Stenothyridae* atau jenis yang hidup *soliter* (*Poymesoda*) (Haryanto *et al.*, 1986).

Sifat mengelompok dan daerah hidup yang khusus tampaknya sangat berperan dalam penyebaran keong *Potamididae* lainnya. Sifat berkelompok dan hidup di daerah sempit amata jelas terlihat pada *Terebralia palustris*, *Telescopium telescopium* dan *Terebralia mauritsii* (Haryanto *et al.*, 1986). Adanya perbedaan jenis substrat dan kondisi mikrohabitat serta kemampuan beradaptasi terhadap lingkungan menyebabkan gastropoda menyebar secara mendatar dan menegak.

Menurut Berry *in* Karwati (2002) membagi fauna hutan mangrove berdasarkan habitatnya yaitu :

1. Fauna yang hidup diatas permukaan Fauna tanah (surface fauna/epifauna)
2. Fauna yang hidup meiiang didalam tanah (infauna)
3. Fauna yang hidup di pohon mangrove (tree fauna)

Menurut Soemodihardjo *et al in* Kartawinata , *et al.*,(1978), kondisi substrat berpengaruh terhadap susunan fauna. *Littorina scabra* umumnya menyukai komunitas mangrove pada daerah perbatasan dengan laut terbuka tetapi yang bersubtrat pasir. Sedangkan menurut Macnae (1968) *in* Sabar *et al.*, (1978) mengemukakan bahwa zonasi hutan mangrove payau dapat berdasarkan keterdapatn tumbuhan atau tingkat kadar garam, yang senuanya berhubungan dengan pengaruh pasang. Dilihat dari berbagai faktor maka zonasi yang didapat dan ditentukan relatif serupa. Sedangkan penyebaran menegaknya lebih banyak berkaitan dengan peerilaku masing-masing jenis.

Menurut Budiman *in* Wally (2003), beberapa cara mengatasi problem lingkungan hidup dari jenis-jenis yang hidup didaerah pasang-surut antara lain :

1. Menyimpan air dalam cangkang.
2. Bergerak mencari tempat yang masih digenangi air atau masih lembab.
3. Modifikasi atau menambah alat pernafasan lain selain insang, sehingga dapat mengambil oksigen langsung dari udara.
4. Toleransi terhadap fluktuasi salinitas yang besar terutama didaerah tropis yang mengalami penyinaran matahari kuat dan frekwensi hujan yang cukup tinggi berpengaruh terhadap perairan pantai.
5. Toleransi yang tinggi terhadap kekeruhan sehingga harus memiliki kemampuan dalam menyaring dan membuang partikel limpur harus cukup tinggi pada jenis yang memiliki cara makan dengan menyaring air.

Sebagai daerah peralihan antara laut dan darat ekosistem mangrove mempunyai gradient sifat lingkungan yang tajam. Pasang surut air laut menyebabkan terjadinya pergoyangan beberapa faktor lingkungan yang besar, terutama suhu dan salinitas. Karena itu hanya jenis tumbuhan dan hewan yang memiliki toleransi yang besar terhadap perubahan ekstrim faktor-faktor fisik itu dapat bertahan dan berkembang di hutan mangrove. Kenyataan ini menyebabkan keanekaragaman jenis biota bakau kecil saja, akan tetapi kepadatan populasi masing-masing jenis umumnya besar (Kartawinata *et al*,1978).

Berry (1972) in Wally (2003) menjelaskan bahwa hutan mangrove adalah suatu ekosistem tiga dimensi dengan dua cara pemintakatan, yaitu :

1. Pemintakatan mendatar dari arah laut ke darat pada hewan epifauna dan infauna.
2. Pemintakatan menegak dari lantai hutan ke pucuk-pucuk pohon pada fauna pohon, terutama yang hidup dibagian tepi luar kawasan hutan mangrove.

Umumnya pemintakatan fauna secara mendatar sangat dipengaruhi oleh jaraknya dari laut serta adaptasi jenis-jenis fauna tersebut terhadap perubahan kondisi lingkungannya. Sedangkan pemintakatan secara menegak tergantung kisaran tinggi air pasang dan surut. Selanjutnya dikatakan bahwa didalam kedua pemintakatan diatas, fauna-fauna hidup pada substrat-substrat yang berlainan, seperti akar, batang, daun pohon mangrove, kayu mati, didalam atau diatas tanah dan sebagainya.

Beberapa gastropoda dapat mengubah konsentrasi cairan dalam tubuh sesuai dengan kadar garam diluar tubuhnya. Hal ini menyebabkan gastropoda merupakan penyusun utama fauna mangrove. Kehadiran jenis-jenis moluska yang tinggi terdapat pada jenis-jenis yang mudah menyesuaikan diri atau memiliki toleransi yang luas, seperti tanah kering (*Littorina*, *Brachiontes* dan *Crassostea*), jenis yang dapat menghindari air pasang (*Nerita*, *Littorina*) dan jenis yang tahan terendam air (*Cerithidea*) (Budiman dan Darnaedi, 1982). Fauna mangrove menyebar secara menegak maupun mendatar. Sebaran menegak berlaku bagi jenis-jenis binatang yang hidup dilantai mangrove sampai moluska yang melekat pada akar, batang, cabang dan daun pohon mangrove. Penyebaran mendatar dari laut ke arah darat berlaku baik bagi jenis-jenis yang hidup sebagai epifauna maupun infauna (Kartawinata *et al.*, 1979). Dari jenis-jenis moluska yang ditemukan didaerah hutan mangrove, ada yang merupakan moluska asli mangrove, fakultatif dan moluska pendatang. Penyebaran dan susunan gastropoda hutan mangrove dipengaruhi oleh kondisi substrat dan komposisi mangrove tempat habitatnya. Substrat berpasir yang berbatasan langsung dengan laut terbuka sangat disukai oleh jenis *Littorina scabra-scabra*. Sedangkan untuk dari famili Pottamididae umumnya menempati bagian tengah dan belakang dari hutan mangrove.

Menurut Budiman (1991) batasan masing-masing kelompok moluska penghuni hutan mangrove dapat dilihat pada tabel sebagai berikut.

Tabel 1. Beberapa ciri pokok jenis-jenis moluska asli, fakultatif dan pengunjung hutan mangrove

Faktor Pembeda	Kelompok Asli	Kelompok Fakultatif	Kelompok Pengunjung
Pakan	Sebagian besar pemakan serasah, hanya beberapa jenis pemakan alga dan predator.	Pemakan alga atau mikroflora dan fitoplankton.	Sebagian besar pemakan alga dan fitoplankton, sedikit predator.
Frekuensi dan kelimpahan di dalam hutan mangrove	Frekuensi bervariasi tergantung pada luas daerah hidup dan kondisi hidup. Kelimpahan cukup tinggi, walaupun ditemukan dalam jumlah yang sedikit. Ini lebih disebabkan jenis tersebut memilih habitat hidup yang sangat khusus atau hidup soliter.	Dapat ditemui dalam frekuensi dan kelimpahantinggi hanya apabila kondisi hutan memungkinkan untuk hidupnya.	Umumnya ditemukan dalam frekuensi dan kelimpahan rendah. Daerah kehadirannya terbatas didaerah perbatasan hutandengan ekosistem lain yang berada di sekitar hutan.
Frekuensi dan kelimpahan di luar hutan mangrove	Hanya beberapa jenis ditemukan hidup diluar hutan mangrove. Walaupun adaa umumnya ekosistem disekitar mangrove.	Dapat ditemui di ekosistem pantai lainnya dalam jumlah yang banyak.	Frekuensi dan kelimpahan diluar hutan jauh lebih tinggi dibandingkan didalam ekosistem hutan mangrove.
Penyebaran	Banyak dijumpai dibagian tengah dan belakang hutan mangrove	Terutama hidup di bagian muka hutan mangrove. Apabila keadaan memungkinkan, menyebar sampai bagian tengah hutan mangrove	Umumnya hidup diareal sempit disekitar perbatasan dengan ekosistem tempatnya hidup.
Contoh jenis moluska	<i>Cerithidae cingulata</i> , <i>Telescopium-telescopium</i> , <i>Terebralia sulcata</i> , <i>Neritina planospira</i>	<i>Littorina scabra</i> , <i>cerithium morus</i> , <i>Cerithium patulum</i> , <i>Crassostrea cucullata</i>	<i>Neritina violacea</i> , <i>Nerita undata</i> , <i>Nassarius comptus</i> , <i>Thiara scabra</i>

Sumber : Budiman (1991)

Pada umumnya bagian hutan mangrove yang berbatasan dengan habitat lain akan hadir jenis-jenis yang berasosiasi lebih erat dengan masing-masing habitat lain tersebut (Tabel 1). Beberapa kelompok epifauna terdapat jenis-jenis yang semiterestris yaitu jenis-jenis yang hidupnya hampir selalu diatas air, misalnya gastropoda dari jenis *Littorina sp* yang selalu berada pada pada tajuk pohon mangrove di atas permukaan laut (Kartawinata *et al.*, 1978).

Kelas gastropoda yang dapat ditemukan pada permukaan tanah sebagai epifauna antara lain adalah jenis-jenis *Melampus sp*, *Cassidula aurisfelis*, *Nerita birmanica*, *Cerithidae obtuse*, *Cerithidae cingulata*, *Neritina violacea*, *Syncera brevicula*, *Terebralia sulcata* dan *Telescopium telescopium* yang menyukai permukaan berlumpur atau daerah dengan genangan air yang cukup luas. Gastropoda yang termasuk fauna pohon yang menempel pada batang bagian bawah ialah dari jenis-jenis *Littorina sp*, *Cerithidae obtuse* dan *Nerita birmanica* (Tabel 1). Lebih jauh ke dalam hutan mangrove jenis fauna pohon secara bertahap berubah. *Nerita sp* dan *Littorina undulata* hidup di pohon bagian bawah dan *Littorina melanosmtoma* hidup dibagian yang lebih atas (Berry in Wally 2003).

Karena habitat mangrove bersifat khusus, setiap jenis biota di dalamnya mempunyai kisaran ekologis tersendiri dan masing-masing mempunyai relung khusus. Menurut Steenis (1958) in Kartawinata *et al.*, (1978) preferensi ekologis ini disebabkan oleh kombinasi dari faktor-faktor

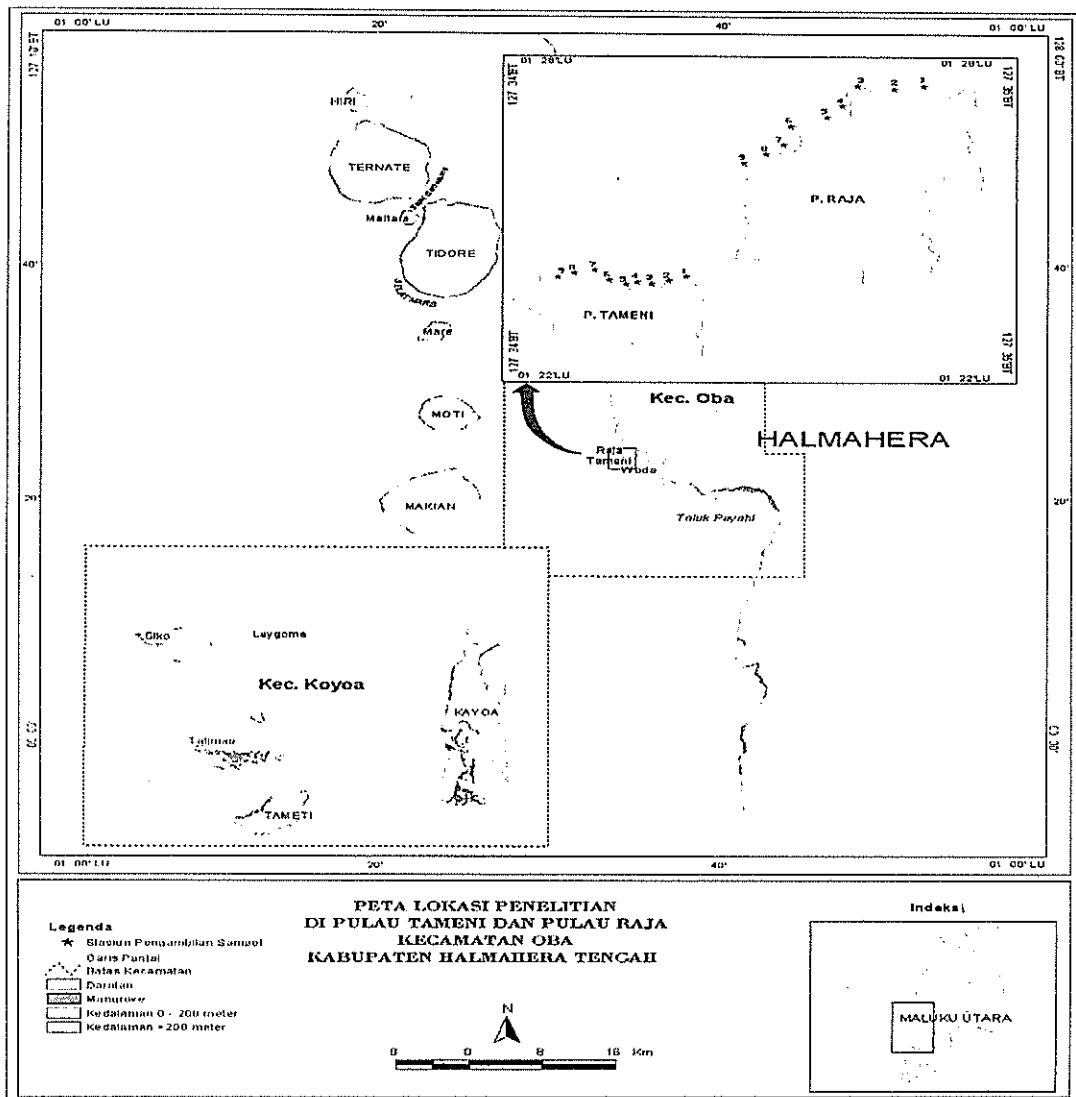
- a. Tipe tanah (perbandingan kandungan pasir dan liat).
- b. Salinitas (variasi nilai rata-rata harian dan tahunan, frekuensi, kedalaman dan waktu genangan).
- c. Ketahanan jenis terhadap arus dan ombak.
- d. Kondis pertumbuhan biota muda dalam hubungannya dengan ketiga faktor diatas.

Hal ini dikarenakan oleh faktor terbentuknya berbagai macam komunitas dan mintakat, sehingga susunan komposisi jenisnya berbeda dari satu tempat ke tempat lainnya.

III. METODE PENELITIAN

A. Lokasi dan waktu Penelitian

Penelitian ini dilakukan di desa Gita pada pulau Tameni dan pulau Raja ,yang secara administratif berada pada Kabupaten Halmahera Tengah, Propinsi Maluku Utara. Secara geografis terletak pada koordinat sekitar 127°34` BT - 127°35` BT dan 01°28` LU - 01°22` LU.SS



Sumber : Hasil interpretasi citra satelit ,1997
Hasil survey PKSPL-IPB ,2000

Gambar 1. Peta Lokasi Penelitian

1. Keadaan umum lokasi penelitian

Pulau Tameni dan pulau Raja terdapat pada kepulauan dengan batas wilayah administratif yaitu: Pesisir pulau Ternate dan Tidore, desa Gita, desa Lelilef dan Kobe, yang dibagian pesisir pantainya terdapat komunitas mangrove. Wilayah daerah pengamatan terletak di dalam Kecamatan Oba di Kab. Halmahera Tengah, Propinsi Maluku Tengah. Daerah pengamatan yang diambil adalah pulau Tameni dengan luas (1 km²) dan pulau Raja dengan luas (1,5 km²) yang merupakan daerah pesisir.

Kawasan perairan dibentuk oleh relief-relief yang besar dimana palung-palung oceanis dan pegunungan-pegunungan bergerak saling berganti sangat mencolok. Wilayah terletak pada posisi Selat Makasar yang dibatasi oleh lautan teduh, Laut Seram disebelah selatan, Laut Halmahera di sebelah timur dan Laut Maluku disebelah barat. Kondisi iklim lokasi dipengaruhi oleh iklim tropis dengan curah hujan rata-rata 1.000 – 2.000 mm/tahun. Kelembaban nisbi rata-rata yang tercatat pada Stasiun Meteorologi Babullah Ternate adalah sebesar 71% (terendah) pada bulan Agustus dan 87% (tertinggi) pada bulan Februari (Ternate, 1997). Menurut klasifikasi Schmidt dan Fergeuson, daerah ini beriklim tipe A dan B dan menurut klasifikasi Koppen beriklim tipe A. Suhu udara maksimum berkisar antara 29,5 – 32,2°C dan suhu minimumnya antar 22,1 – 24,1°C dengan suhu rata-rata 26,6°C. Kelembaban nisbi antara 75- 87% dengan rata-rata 80,3%.

Disepanjang daerah pantai Halmahera yang diamati, ditumbuhi vegetasi mangrove dengan penyebaran yang tidak merata. Kondisi pantai yang terjal dan sempit, mangrove yang tumbuh dilokasi ini sangat tipis yang umumnya pantai ini didominasi oleh jenis-jenis api-api (*Avicennia alba*). Berdasarkan analisis data citra landsat, mangrove ada disekitar Tanjung Silahoro sampai Tanjung Sasale (dekat teluk Payahe) dengan luas sekitar 3.500 ha dan pulau-pulau didekatnya (Pulau Tameni dan Pulau Raja).

2. Waktu Penelitian

Waktu penelitian selama 2 bulan, mulai bulan Juni-Juli 2002. Pengamatan biota dilakukan setiap minggu sebanyak 4 kali. Biota diambil dengan cara manual (menggambil langsung). Plot stasiun berjumlah 18 dengan masing-masing pulau terdiri dari 9 stasiun pengamatan. Analisis laboratorium dilakukan di Balai penelitian dan Pengembangan Sumberdaya laut, Ternate dan LIPI Ancol.

B. Alat dan bahan

1. Alat

Alat-alat yang digunakan untuk pengambilan data gastropoda pada saat surut rendah dan vegetasi mangrove adalah transek. Pada setiap transek (gerak transek) dibagi dalam 3 plot pengamatan $1 \times 1 \text{ m}^2$, dengan metode mulai dari pantai ke arah darat pada satu jalur garis lurus. Sedangkan data vegetasi mangrove dilakukan pada transek $10 \times 10 \text{ m}^2$ untuk pohon, transek $5 \times 5 \text{ m}^2$ untuk anakan dan transek $1 \times 1 \text{ m}^2$ dengan 3 petak contoh yang berbentuk bujur sangkar secara sistimatis/acak. Alatnya adalah termometer, refraktometer, pH meter, transek, meteran, buku identifikasi dan alat tulis.

2. Bahan

Sebagai bahannya digunakan Formalin 10% untuk pengawetan gastropoda guna diidentifikasi. Dan juga *aquades* guna membersihkan biota dari kotoran yang menempel.

C. Metode Kerja

1. Penentuan stasiun pengamatan

Pengamatan dilakukan di dua desa (18 stasiun) secara horizontal. Pada masing-masing stasiun dilakukan pengukuran parameter fisika, parameter kimia dan parameter biologi.

2. Teknik pengambilan contoh

Pengambilan contoh pada setiap stasiun dilakukan dengan menghitung jumlah organisme yang terdapat dalam transek yang berukuran $1 \times 1 \text{ m}^2$. Pada tiap stasiun pengamatan dilakukan 3 kali ulangan pengambilan sampel. Pengambilan dilakukan pada saat air laut surut rendah.

3. Parameter fisika dan kimia

Pengukuran parameter Fisika dan Kimia yang dilakukan pada saat pasang surut meliputi : suhu, salinitas, pH, DO, dan substratnya. Dilakukan sebanyak 4 kali (setiap minggu) pada masing-masing stasiun. (Tabel 2)

TABEL 2. Parameter Fisika dan Kimia yang diukur d ilokasi penelitian.

PARAMETER	Satuan	Alat	Lokasi
A. Fisika			
1. Suhu	°C	Thermometer	In-situ
B. Kimia			
1. Salinitas	‰	Refraktometer	In-situ
2. pH		Kertas pH	In-situ
3. DO	mg/l	DO-meter	In-situ
C. Substrat			
1. Tekstur substrat	%	Pengayakan	In-situ

D. Analisa data

1. Struktur komunitas gastropoda

a. Kepadatan

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

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

Keterangan D_i = Kepadatan individu jenis ke-I (individu/m²)
 n_i = Jumlah individu jenis ke-I
 A = Luas total area pengambilan

b. Keanekaragaman (Diversity)

Keanekaragaman spesies dapat dikatakan keheterogenan spesies dan merupakan ciri khas struktur komunitas. Rumus yang digunakan adalah rumus Shannon-wiener (Kreb,1989), yaitu :

$$H' = -\sum_{i=1}^s (p_i \log_2 p_i)$$

Keterangan :

H' = Indeks Shannon

N_i = Jumlah individu spesies ke- i

N = Jumlah total individu seluruh jenis/spesies

Kriteria hasil Indeks Kanekaragaman (H') adalah sebagai berikut:

$H' < 3,32$ = keragaman kecil

$3,32 < H' < 9,97$ = keragaman sedang

$H' > 9,97$ = keragaman tinggi

c. Keseragaman (Evenness)

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

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

Keterangan, E = Jumlah keseragaman

S = Jumlah Jenis/taksa

$H' = \text{Indeks Shannon } \log_2 S = 3,3219 \log S$

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

d. Dominansi

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

$$D = \sum_{i=1}^s \left(\frac{n_i}{N} \right)^2$$

Keterangan D = Indeks Dominansi
 n_i = Jumlah indiv. Ke-i
 N = Jumlah total individu seluruh jenis

Nilai Indeks Dominansi berkisar antara 0 – 1. Jika Indeks mendekati 0 berarti hampir tidak ada individu yang mendominasi dan biasanya diikuti dengan Indeks Keceragaman yang besar. Apabila Indeks Dominansi mendekati 1 berarti ada salah satu jenis yang mendominasi dan nilai Indeks keseragaman semakin kecil.

e. Pemencaran jenis

Untuk mengetahui sebaran jenis suatu organisme pada habitat digunakan pola sebaran morista. Rumus yang digunakan:

$$Id = \frac{n \left[\left(\sum_{i=1}^n x_i^2 \right) - N \right]}{N(N-1)}$$

keterangan :

Id = Jumlah pemencaran morisitas
 n = Jumlah unit pengambilan contoh
 x_i = Jumlah individu tiap plot
 N = Jumlah individu tiap plot yang diperoleh

Dengan kriteria penyebaran sebagai berikut:

$Id < 1$ maka Penyebaran spesies diasumsikan **Acak**
 $Id = 1$ maka Penyebaran spesies diasumsikan **Seragam**
 $Id > 1$ maka Penyebaran spesies diasumsikan **Mengelompok**

Untuk menguji kebenaran nilai indeks diatas, digunakan suatu uji statistik yaitu sebaran *Chi-Kuadrat* dengan persamaan sebagai berikut :

$$X^2 = \frac{n \sum x^2}{N} - N$$

Keterangan :

X^2 = *Chi-square*

N = Jumlah pengamatan

$\sum_{I=1}^N X^2$ = Jumlah kuadrat biota ke-I yang ditemukan pada tiap stasiun

Nilai *Chi-Kuadrat* dari perhitungan diatas dibandingkan dengan nilai *Chi-Kuadrat* Total statistik dengan menggunakan selang kepercayaan 95% ($\alpha = 0,05$). Jika nilai X^2 lebih kecil dari nilai tabel, maka berarti tidak ada perbedaan yang nyata secara acak.

2. Analisa pengelompokan habitat

Untuk memperoleh gambaran mengenai preferensi gastropoda terhadap habitatnya, dilakukan analisis nodul dengan tahan seperti berikut.

Metode analisis ini terbagi menjadi dua tahap. Pertama pengelompokan stasiun berdasarkan parameter fisika dan kimia dan kedua pengelompokan biologi (jumlah gastropoda), yang ditemukan selama pengamatan dengan menggunakan analisis jarak Euclidean dan dikerjakan dengan menggunakan software MINITAB 11. Formulasi yang digunakan adalah sebagai berikut :

$$D(i,i) = \sqrt{\sum (X_{ij} - X_{i'j})^2}$$

keterangan :

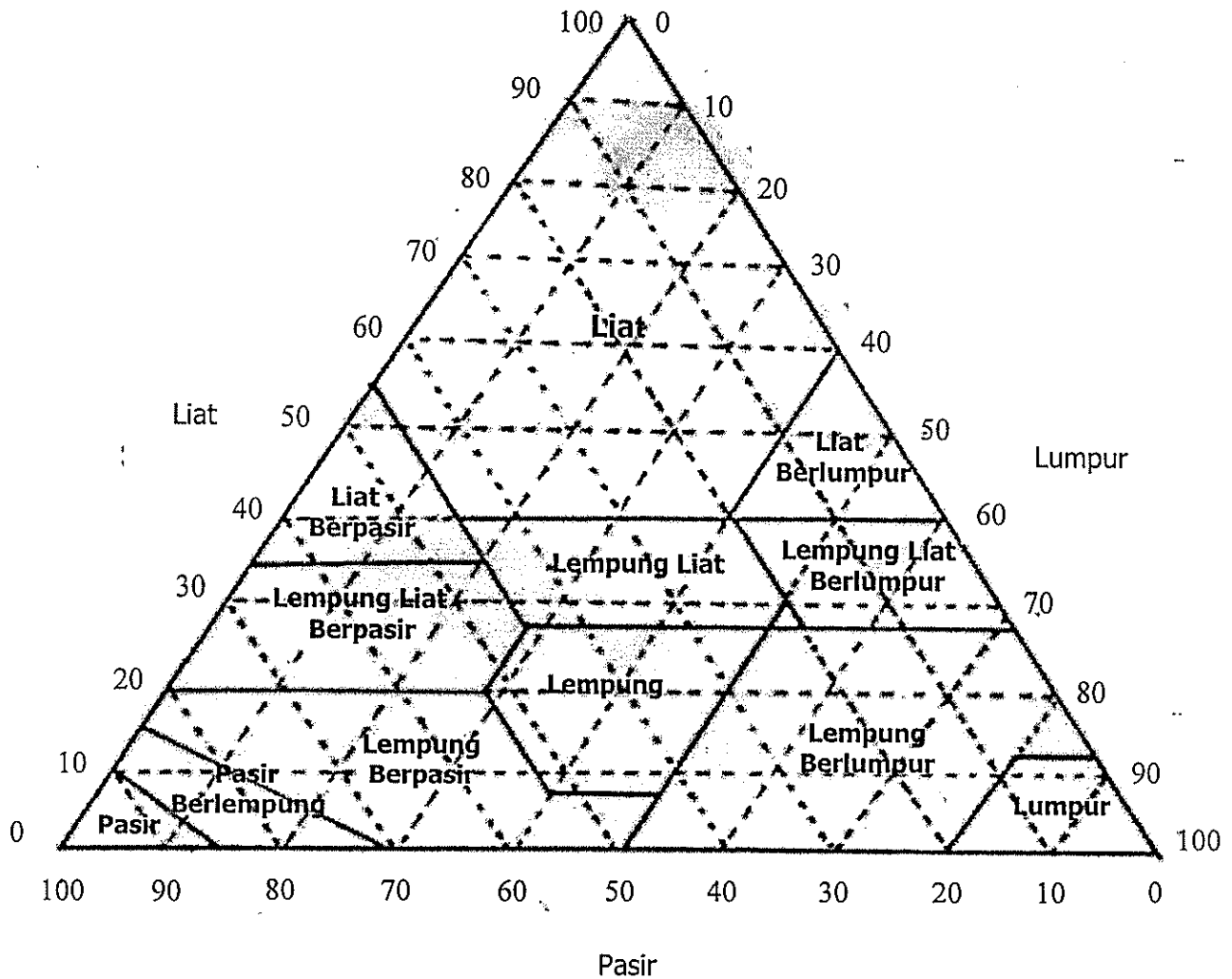
$D(i, i')$ = Jarak Euclidean

I dan i' = Indeks untuk baris

j = indeks untuk kolom

3. Penentuan tipe substrat

Penentuan tipe substrat pada pengamatan ini dengan menggunakan segitiga Milliar (Brower dan Zaar,1977). Dengan cara mengelompokkan persentase fraksi substrat akan di peroleh jenis tipe substranya .



Gambar 2. Segitiga Milliar untuk menentukan tipe substrat berdasarkan presentase liat, debu dan pasir (Brower dan Zar, 1977).

4. Vegetasi mangrove

f. Indeks nilai penting

Jumlah nilai kerapatan relatif, frekuensi relatif (FR), dan Dominansi relatif (DR) untuk jenis ke-I dari mangrove disebut indeks nilai penting (INP) (Bengen, 2001).

$$INP = KRI + FRI + DRI$$

Nilai penting ini memberikan suatu gambaran mengenai pengaruh atau peranan suatu jenis mangrove dalam ekosistem tersebut.

g. Kerapatan

Kerapatan (D_i), yaitu jumlah total individu dalam suatu unit area yang diukur:

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

Keterangan : D_i = Kerapatan jenis ke-I
 ni = Jumlah total individu dari jenis i
 A = Luas total area pengambilan contoh

h. Kerapatan relatif

Kerapatan relatif (RDi), yaitu perbandingan antara kerapatan jenis ke-i (ni) dan kerapatan seluruh jenis (Σn).

$$RDi = \left(\frac{ni}{\Sigma n} \right) \times 100$$

Keterangan : RDi = Kerapatan relatif
 D_i = Kerapatan jenis ke-I
 Σn = Kerapatan seluruh jenis

i. Frekuensi

Frekuensi (F), yaitu jumlah petak contoh ditemukannya suatu jenis dalam semua petak contoh yang dibuat.

$$F_i = \frac{p_i}{\sum p}$$

Keterangan : F_i = Frekuensi jenis ke-I
 p_i = Jumlah petak contoh dimana ditemukannya jenis ke-I
 $\sum p$ = Jumlah total petak contoh yang dibuat

j. Frekuensi relatif

Merupakan perbandingan antara frekuensi jenis (F_i) dan jumlah frekuensi untuk seluruh jenis ($\sum F$), dengan formulasi sebagai berikut:

$$RF_i = \frac{F_i}{\sum F}$$

Keterangan : RF_i = Frekuensi relatif
 $\sum F$ = Jumlah frekuensi untuk seluruh jenis
 F_i = Frekuensi jenis ke-I

k. Penutupan relatif

Penutupan jenis (C_i) adalah luas penutupan jenis i dalam suatu unit area tertentu.

$$RC_i = \frac{\sum BA}{A}$$

Keterangan : RC_i = Dominansi
 BA = $\pi d^2/4$ (d = diameter batang, π (3,146) = konstanta)
 A = Luas total area pengambilan contoh

I. Hubungan antara kerapatan mangrove dengan kepadatan gastropoda

Untuk melihat hubungan antara mangrove dan kepadatan gastropoda dan hubungan mangrove dengan jumlah jenis gastropoda digunakan analisis linier sederhana (Steel and Torrie ,1960). Korelasi masing-masing parameter terhadap jumlah jenis kepadatan gastropoda.

Analisa regresi menghasilkan koefisien regresi dan koefisien korelasi. Koefisien korelasi (R) menyatakan keeratan hubungan antara 2 peubah bebas (X) dan tak bebas (Y). Untuk melihat korelasi antara kepadatan biota moluska dengan kerapatan mangrove digunakan analisa non-linear. Analisa regersi ini mengambil model dengan koefisien korelasi yang terbesar dengan tujuan memperoleh kurva yang lebih tepat dan juga untuk menghilangkan atau memperkecil galat. Rumus yang digunakan berdasarkan Steel and Torrie (1960) :

$$Y = B_0 + B_1X + B_2X^2 + \dots + B_nX^n$$

Keterangan: Y = Kepadatan biota
 X = Kerapatan mangrove (pohon, anakan dan semai)
 B = Koefisien regresi
 n = Ordo ($n : 1,2,3\dots n$)

Analisis regersi ini dilakukan dengan menggunakan program MINITAB.11 dan Microsoft Exel.



IV. HASIL DAN PEMBAHASAN

A. Parameter fisika dan kimia perairan

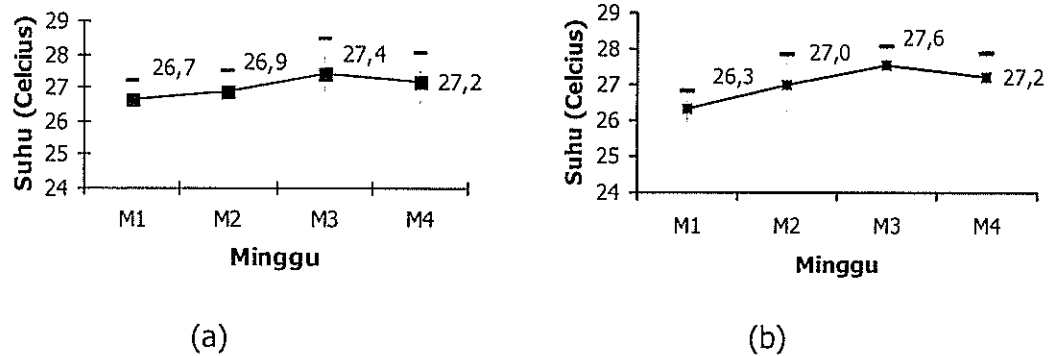
Secara umum, kondisi parameter fisika dan kimia perairan seperti suhu, salinitas, pH dan oksigen terlarut, masih tergolong kisaran normal yang dapat menunjang kehidupan organisme yang dalam hal ini organisme epifauna (gastropoda). Meskipun beberapa parameter berfluktuasi tetapi perubahannya tidak signifikan.

1. Suhu

Suhu merupakan salah satu parameter penting dalam pertumbuhan dan perkembangan moluska. Kehidupan organisme dalam suatu ekosistem dipengaruhi oleh faktor fisika tempat hidupnya. Perubahan suhu dapat menjadi isyarat bagi organisme untuk memulai dan mengakhiri berbagai aktifitas (Nybaken, 1992). Sedangkan menurut Clark (1974), suhu mempunyai pengaruh yang besar terhadap ekosistem pesisir karena suhu merupakan faktor pembatas bagi beberapa fungsi fisiologis hewan air seperti migrasi, pemijahan, efisiensi makanan, kecepatan renang, perkembangan embrio dan kecepatan metabolisme. Oleh karena itu suhu merupakan salah satu parameter penting dalam pertumbuhan dan perkembangan gastropoda. Kisaran suhu yang masih ditolerir oleh kehidupan organisme adalah antara 25-30°C.

Hasil pengukuran suhu di perairan sekitar pulau Tameni dan pulau Raja berkisar antara 25 - 28°C (Lampiran). Kisaran suhu tertinggi tiap minggu di pulau Tameni terjadi pada minggu ke-3 (Gambar.3a) dan terendah pada minggu ke-1. Sedangkan untuk pulau Raja kisaran suhu tertinggi terjadi pada minggu ke-3 dan terendah pada minggu ke-1 (Gambar 3b). Ini disebabkan karena faktor waktu pengambilan sample dan kondisi cuaca saat pengukuran serta pengaruh dari kerapatan mangrove.

Untuk kisaran suhu tiap stasiun pada pulau Tameni, suhu tertinggi terjadi di stasiun 5, 6, 7, 8 dan 9. Dan terendah pada stasiun 1, 2, 3 dan 4 (Lampiran). Untuk pulau Raja suhu tertinggi terjadi di stasiun 14, 15, 16, 17 dan 18 dan terendah pada stasiun 10, 11, 12 dan 13 (Lampiran). Hal ini dikarenakan pengambilan sampel untuk stasiun yang suhunya rendah dilakukan terlebih dahulu, sehingga kisaran suhu pada stasiun-stasiun ini relatif lebih rendah dengan stasiun lainnya.

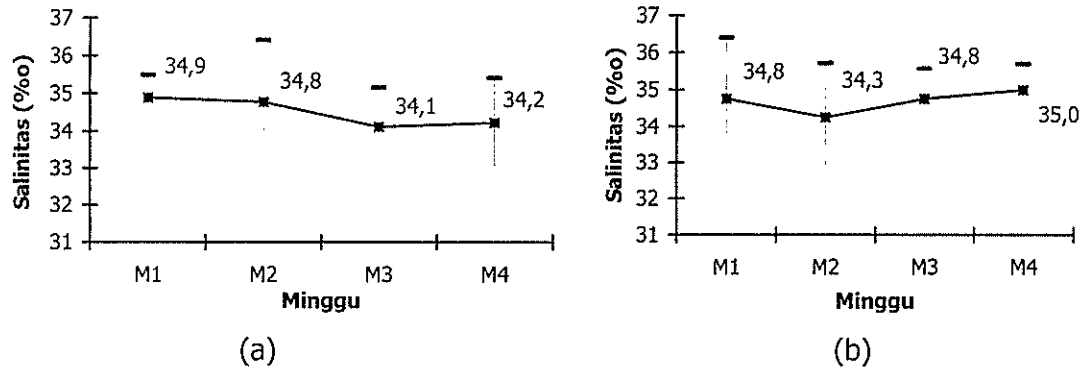


Gambar 3. Grafik nilai suhu perairan di lokasi pengamatan. (a) Grafik nilai suhu di pulau Tameni. (b) Grafik nilai suhu di pulau Raja.

2. Salinitas

Salinitas merupakan nilai yang menunjukkan banyaknya kandungan garam-garam mineral yang menyusun suatu perairan yang ikut mempengaruhi kehidupan moluska (gastropoda) pada hutan mangrove. Hutan mangrove dapat tumbuh pada kisaran salinitas 19-87‰ tetapi kisaran optimal untuk pertumbuhan mangrove adalah 30-37‰ (Nybaken,1992). Dari hasil pengamatan tiap minggu, salinitas terendah terjadi pada minggu ke-3 dan tertinggi di minggu ke-1 (Gambar 4a) pada pulau Tameni. Untuk pulau Raja, suhu tertinggi terjadi pada minggu ke-4 dan terendah pada minggu ke-2 (Gambar 4b).

Kisaran salinitas untuk tiap stasiun pada pulau Tameni yang tertinggi terjadi di stasiun 3 dengan nilai 35‰ dan terendah pada stasiun 6 dengan nilai 32,75‰ (lampiran). Pada pulau Raja Kisaran salinitas tertinggi terjadi di stasiun 13 dengan nilai 35‰ dan terendah pada stasiun 14 dengan nilai 33,75‰ (Lampiran). Hal ini dapat terjadi karena diperoleh bahwa salinitas pulau Tameni berkisar antara 32‰ sampai 37‰, pulau Raja antara 32‰ sampai 36‰. Faktor yang mempengaruhi hal ini adalah adanya masukan air tawar yang disebabkan oleh hujan lokal yang terjadi pada saat pengukuran di lokasi pengamatan yang menyebabkan salinitas menurun. Nilai salinitas kedua pulau tersebut masih termasuk dalam kisaran salinitas perairan laut ± 30 ‰ yang masih bisa menunjang kehidupan organisme laut yang hidup didalamnya (Nontji, 2002).



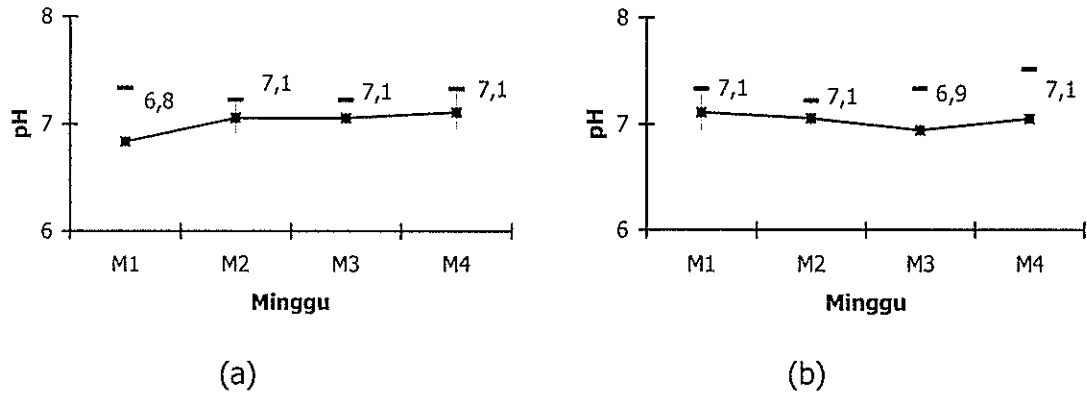
Gambar 4. Grafik nilai salinitas dilokasi pengamatan. (a) Grafik nilai salinitas dipulau Tameni. (b) Grafik nilai salinitas di pulau Raja

3. Derajat Keasaman (pH)

Derajat keasaman memegang peranan penting diperairan karena dapat mempengaruhi pertumbuhan organisme yang ada di perairan tersebut. Menurut Nybaken *in* Karwati (2002) Di lingkungan perairan, pH relatif stabil dan pada umumnya berada pada kisaran sempit antara 7,5 dan 8,4. Air laut memiliki kemampuan yang besar untuk mencegah perubahan pH, jika terjadi perubahan pH air laut dari nilai alaminya hal ini menunjukkan sistem penyangga perairan tersebut terganggu (Mc Connaughey *in* Karwati, 2002). Kisaran pH pada pulau Tameni pada minggu ke-1 (Gambar 5a) dan pulau Raja pada minggu ke-3 dan 4 (Gambar 5b), terlihat mengalami fluktuasi yang cukup signifikan. Hal ini disebabkan terjadinya hujan pada waktu pengukuran di lokasi pengamatan yang mengakibatkan pengaruh air tawar yang bersifat asam masuk atau tercampur dengan air laut.

Untuk kisaran pH tiap stasiun pada pulau Tameni dan pulau Raja menunjukkan nilai pH yang relatif sama. Kisaran pH tertinggi pada pulau Tameni terjadi pada stasiun 5 dan 7 dengan rata-rata 6,75. Dan untuk stasiun 1, 2, 3, 4, 6, 8 dan 9 dengan kisaran pH 7 (Lampiran). Sedangkan untuk pulau Raja kisaran pH tertinggi terjadi pada stasiun 10 (7-7,5) dengan rata-rata 7,5. Untuk pH rendahnya terjadi pada stasiun 10 (6-7) dengan rata-rata 6,5. Pada stasiun 12, 13, 14, 16, 17 dan 18 mempunyai kisaran pH 7(Lampiran). Dengan kisaran pH seperti diatas derajat keasaman air laut senantiasa berada dalam keseimbangan karena ekosistem air laut tersebut mempunyai kapasitas penyangga (*Buffer Capacity*) yang mampu mempertahankan nilai pH. Sistem yang berfungsi sebagai penyangga adalah sistem karbondioksida dan asam karbonat bikarbonat sehingga pH air laut tetap berada dalam

kisaran sempit. Faktor lain juga disebabkan oleh tidak adanya masukan air tawar karena pada kedua pulau tersebut tidak memiliki sungai.



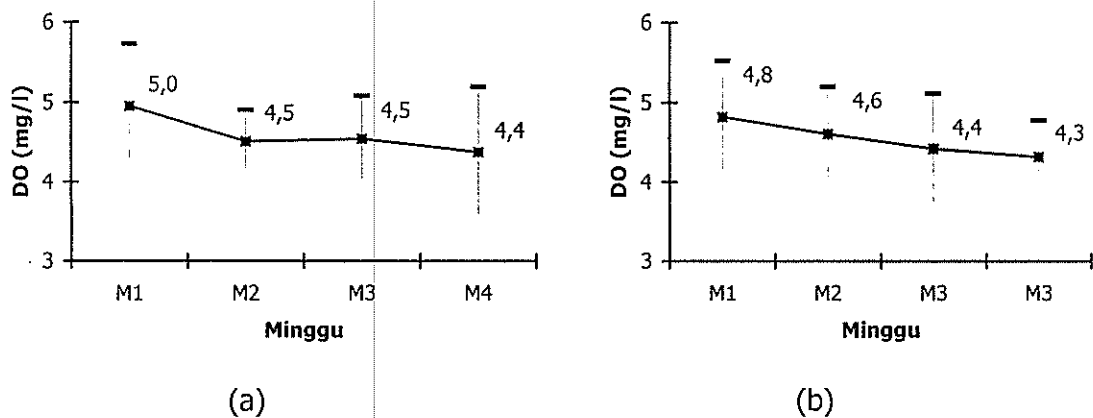
Gambar 5. Grafik nilai pH dilokasi pengamatan pulau Tameni. (a) Grafik nilai pH di pulau Tameni. (b) Grafik nilai pH di pulau Raja.

4. Oksigen Terlarut

Oksigen merupakan salah satu faktor yang sangat penting untuk menunjang kehidupan organisme karena berkaitan erat dengan proses metabolisme makanan yang diperlukan untuk kehidupan organisme itu sendiri. Oksigen terlarut (DO) merupakan suatu nilai yang menunjukkan banyaknya oksigen yang terkandung dalam setiap liter air laut. Kelarutan oksigen dan gas-gas lainnya di perairan dipengaruhi oleh suhu dan salinitas, meningkatnya suhu menyebabkan kandungan oksigen bertambah. Bertambahnya kedalaman akan menurunkan kelarutan oksigen (Boyd *in* Karwati, 2002). kisaran oksigen yang bagus untuk bisa menunjang kehidupan suatu ekosistem berkisar antara 3,2-4,5 mg/L (Karwati, 2002). Nilai Oksigen terlarut yang kurang dari 3 ppm akan mengganggu kehidupan organisme. Perubahan kandungan oksigen dalam perairan dipengaruhi oleh pertukaran udara antara air dengan atmosfer, fotosintesis oleh fitoplankton dan tanaman air, respirasi oleh organisme autotrof dan heterotrof serta perubahan bahan organik

Pada hasil pengukuran di pulau Tameni, nilai DO tertinggi terjadi pada stasiun 3 dengan nilai 5,1 dan terendah terjadi pada stasiun 4 dengan nilai 4,2 (Lampiran). Untuk pulau Raja DO tertinggi terjadi pada stasiun 10 dengan nilai 5,4 dan terendah terjadi pada stasiun 12 dengan nilai 4,0 (Lampiran). Hal ini berhubungan dengan substrat yang kandungan pasirnya relatif tinggi dimana terbentuka pori udara yang memungkinkan terjadinya pencampuran

yang lebih intensif dengan air yang berada di atasnya. Untuk kisaran nilai DO tiap minggu di pulau Tameni, nilai tertinggi terjadi pada minggu ke-1 dan terendah pada minggu ke-4 (Gambar 6a). Sedangkan di pulau Raja terjadi pada minggu ke-1 dan terendah pada minggu ke-4 (Gambar 6b). Hal ini dikarenakan suhu yang relatif lebih rendah. Untuk nilai DO yang lebih rendah ini disebabkan oleh suhu dan salinitas yang lebih tinggi. Secara keseluruhan dapat dikatakan bahwa kandungan oksigen terlarut pada pulau Tameni dan pulau Raja, masih dalam nilai batas kewajaran bagi kehidupan organisme.



Gambar 6. Grafik nilai DO dilokasi pengamatan. (a) Grafik nilai DO di pulau Tameni. (b) Grafik nilai DO di pulau Raja

B. Tipe Substrat

Berdasarkan segitiga Millar, maka dapat ditentukan jenis substrat berdasarkan fraksi pasir, lumpur, dan liat di tiap-tiap stasiun pengamatan yang berada pada kedua pulau tersebut. Menurut pengamatan Nybaken (1992) bahwa tipe substrat berpasir memudahkan moluska kelompok infauna untuk mendapat *suplay nutrien* dan air yang diperlukan untuk kelangsungan hidupnya. Tipe substrat berpasir juga akan memudahkan menyaring makanan yang diperlukan dibandingkan dengan tipe substrat berlumpur.

Pada tiap stasiun pengamatan di pulau Tameni, rata-rata fraksi pasir lebih mendominasi (Tabel 3a). Sedangkan untuk pulau Raja yang mendominasi adalah fraksi pasir berlempung. Hal ini dimungkinkan karena pada pulau Raja dijumpai kondisi lingkungan yang mendukung seperti dijumpainya genangan air yang cukup luas pada tempat terbuka.

Secara umum kondisi substrat kedua pulau relatif sama. Faktor yang mempengaruhinya adalah perubahan garis pantai jika terjadi perubahan arus menyusur pantai karena sedimentasi disekitar lokasi pengamatan dapat dianggap relatif.

Sedimentasi dari saluran alam atau anak sungai yang dapat membawa partikel tersuspensi dari lokasi pengamatan relatif jauh dan hampir dapat dipastikan sangat kecil pengaruhnya. Hal ini juga ditunjang oleh penelitian sebelumnya, dimana substrat dasar lebih didominasi oleh fraksi pasir.

Tabel 3. Tabel rata-rata prosentase tekstur substrat di pulau Tameni

Stasiun	Kandungan %			Tipe substrat
	Pasir	Debu	Liat	
1	95	1	3	Berpasir
2	90	8	2	Pasir berlempung
3	84	5	11	Pasir berlempung
4	85	5	10	Pasir berlempung
5	92	6	2	Berpasir
6	94	2	4	Berpasir
7	94	2	4	Berpasir
8	93	7	2	Berpasir
9	83	7	10	Pasir berlempung

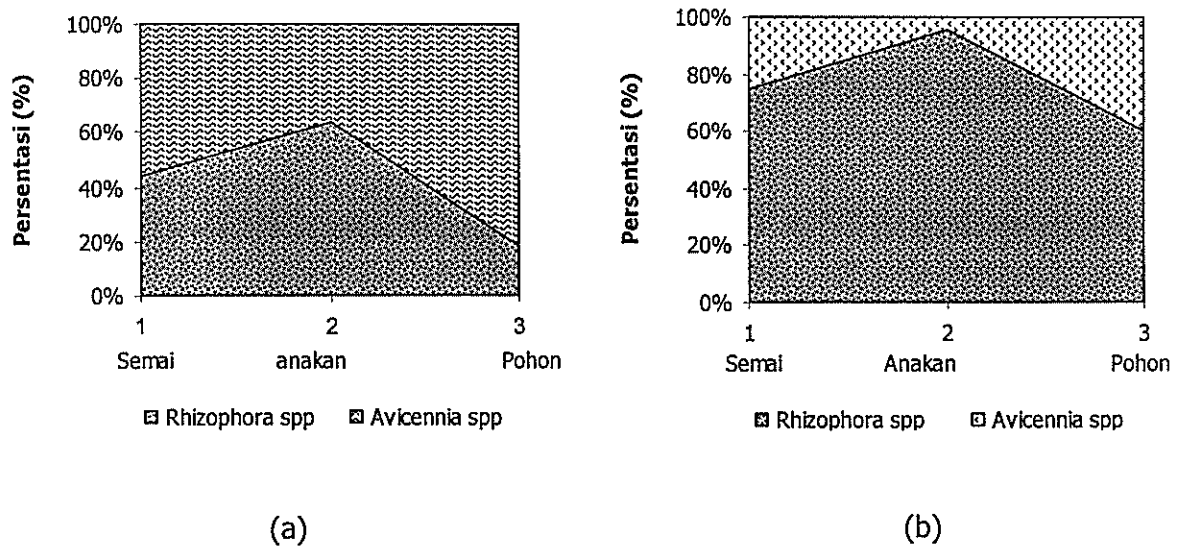
Tabel 4. Tabel rata-rata prosentase tekstrur substrat di pulau Raja

Stasiun	Kandungan %			Tipe substrat
	Pasir	Debu	Liat	
10	82	10	8	Pasir berlempung
11	85	5	10	Pasir berlempung
12	96	2	2	Berpasir
13	89	6	5	Pasir berlempung
14	84	6	10	Pasir berlempung
15	91	5	6	Berpasir
16	94	2	4	Berpasir
17	92	6	2	Berpasir
18	85	4	11	Pasir berlempung

C. Komposisi dan kerapatan vegetasi mangrove

Hutan mangrove merupakan tipe ekosistem pesisir yang tingkat kesuburannya lebih tinggi dibandingkan estuari dan memegang penting dalam mendukung kelangsungan hidup berbagai biota laut. Ekosistem mangrove yang tumbuh pada daerah ini merupakan hutan mangrove alami. Hutan mangrove yang ditemukan pada kedua pulau tersebut merupakan daerah pesisir pantai khas yang terlindung. Ini dikarenakan terdapat jalur hutan mangrove yang (<750m), jalur sempit (<500m) serta ada jalur yang kurang dari 400 m. Jenis mangrove pada pulau Tameni didominasi oleh *Avicennia sp.* Ini dikarenakan letaknya paling luar dari daratan dengan tanah berpasir pada komposisi pohon, sedangkan pada komposisi anakan lebih banyak jenis *Rhizophora sp* dikarenakan letaknya dibelakang jenis *Avicennia sp* yang bersubstrat lunak, frekuensi perendaman, serta lama penggenangan.

Hal lain yang mempengaruhinya adalah ketahanan terhadap arus dan ombak yang menyebabkan anakan mangrove ini lebih dapat tumbuh dengan baik. Kerapatan dan komposisi vegetasi mangrove pada komunitas di pulau Tameni yaitu pohon 11 ind/100 m², semai 30 ind/25 m² dan anakan 122 ind/m².



Gambar 7. Komposisi jenis Vegetasi Mangrove. (a) pulau Tameni (b) pulau Raja

Pada pulau Tameni ini ditemukan komposisi dari jenis *Avicennia sp* yang dominan dengan jumlah semai dan anakan yang tinggi jika dibandingkan dengan pulau Raja (Gambar 7a). Sedangkan kerapatan vegetasi mangrove di pulau Raja pada tingkat pohon 70 ind/100 m², semai 29 ind/25 m² dan anakan 5 ind/m² dengan komposisi jenis mangrove yang dominan adalah *Rhizophora sp*. Pada kedua pulau tersebut kerapatan mangrove paling

tinggi terdapat di pulau Raja (29.25 Ha) dari pulau Tameni (10.89 Ha). Nilai INP yang terbesar terdapat pada jenis *Avicennia sp* kecuali pada tingkat semai (pulau Tameni) dan INP di pulau Raja terdapat pada jenis *Rhizophora* untuk semua tingkat. Ini menunjukkan terjadinya regenerasi yang baik pada jenis ini yang dikarenakan tipe substrat kedua pulau sedikit berbeda. Pada pulau Tameni bersubstrat berpasir sedangkan pada pulau Raja bersubstrat pasir berlempung. Hal ini yang menyebabkan jenis *Avicennia sp* dapat tumbuh dengan karena cocok dengan jenis substrat begitu pula dengan *Rhizophora sp*.

D. Struktur komunitas gastropoda

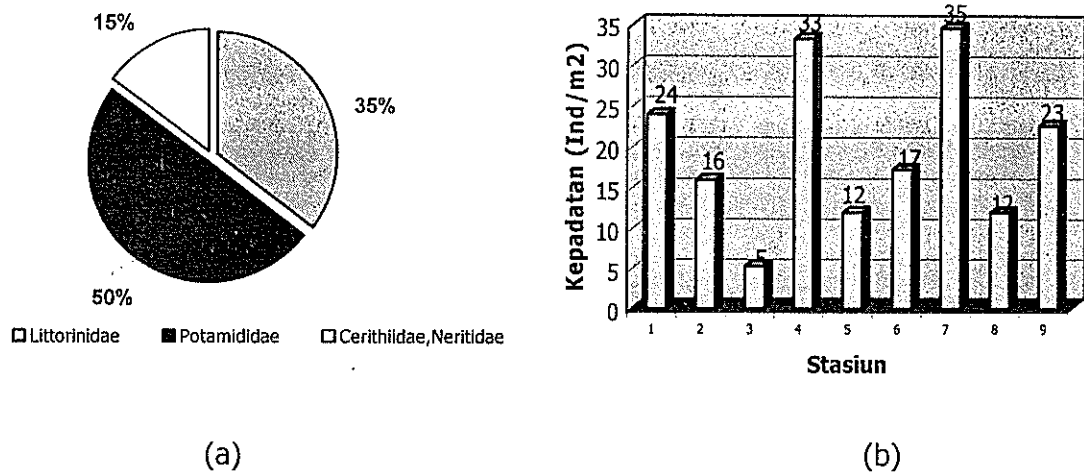
1. Komposisi dan kepadatan

a. Pulau Tameni

Moluska yang hidup di habitat mangrove didominasi oleh gastropoda yang pada umumnya hidup dipermukaan substrat atau menempel pada pohon mangrove. Gastropoda yang hidup di hutan mangrove pada umumnya bersifat bergerak (*mobile*). Mereka bergerak aktif turun naik mengikuti pasang dan surut sehingga gastropoda sendiri memiliki adaptasi yang cukup besar dengan perubahan faktor lingkungan yang disebabkan oleh suhu dan salinitas. Selama air pasang gastropoda bergerak sampai ke bagian atas dan bergerak turun ke bagian bawah pohon atau dilantai pohon mangrove saat surut. Selain itu gastropoda juga menanggulangi kehidupan diluar air dengan kemampuan bernapas yang baik di udara maupun dalam air. Hasil pengamatan terhadap gastropoda pada habitat hutan mangrove di pulau Tameni yang teridentifikasi terdiri dari lima famili gastropoda. Jenis-jenis gastropoda yang ditemukan dominan di daerah ini terdiri dari famili Potamididae (50%) dan Littorinidae (35%)(Gambar 8a). Sedangkan famili gastropoda lain seperti Cerithiidae, Neritidae dan Buccinidae ditemukan dalam jumlah yang sedikit (15%)(Gambar 8a). Umumnya gastropoda di pulau Tameni ditemukan dengan pola sebaran sebaran mengelompok. Dengan membandingkan famili gastropoda didalamnya, famili Potamididae memiliki sebaran yang relatif luas pada pulau ini. Jenis gastropoda yang banyak ditemukan terdiri dari kelompok epifauna yang hidup diatas permukaan dasar substrat dan tidak menggali lubang. Dan kelompok fauna pohon yang menempel pada akar dan batang pohon mangrove juga ditemukan.

Untuk jenis gastropoda yang merupakan kelompok epifauna adalah dari famili Potamididae dan Cerithiidae, sedangkan gastropoda fauna pohon atau penempel adalah dari

famili Littorinidae. Kelompok ini merupakan jenis gastropoda yang bersifat *mobile* atau bergerak bebas. Gerakannya mengikuti gerak turun –naiknya air pasang-surut. Grafik kepadatan gastropoda di tiap stasiun yang terbesar diperoleh di stasiun 7 dengan kepadatan 35 (Ind/m²) dan yang terkecil pada stasiun 3 (5 Ind/m²) (Gambar 8b). Dari jenis-jenis yang ditemukan ada yang termasuk moluska asli mangrove, fakultatif maupun pendatang. Jenis-jenis yang merupakan moluska asli hutan yang ditemukan dari famili Cerithidea Pottamididae dan Neritidae adalah *Terebralia sulcata*, *Terebralia palustris*, *Cerithidea obtuse*, dan *Nerita albicilla*. Mereka ditemukan dalam jumlah yang relatif lebih banyak dari jenis yang lain. Hal ini dimungkinkan oleh lingkungan yang kondisi habitatnya cocok untuk dapat berkembang biak dengan baik. Untuk jenis fakultatif yang ditemukan adalah dari famili Littorinidae yaitu *Littorina scabra-scabra* dan *Littorina coccinea*. Mereka dapat hidup di hutan mangrove dan dapat menyebar sampai bagian tengah hutan apabila kondisi lingkungan memungkinkan.



Gambar 8. Komposisi dan kepadatan gastropoda di pulau Tameni.
 (a). Komposisi jenis pada seluruh stasiun pengamatan (%).
 (b). Kepadatan total pada setiap stasiun pengamatan (ind/m²).

Pada pola penyebaran jenis atas ini, bila dihubungkan dengan dengan jenis substrat dapat dilihat bahwa gastropoda dari famili Potamididae dari jenis *Terebralia* dan *Certhidae* merupakan jenis yang banyak dan sering dijumpai dengan penyebaran mengelompok pada subsrtat pasir berlempung. Hal ini terlihat dari komposisi jenis-jenis yang mampu hidup di hampir semua stasiun pengamatan.

Ini terlihat dari nilai *Chi-square* (X^2), didapatkan hasil X^2 hitung lebih kecil dari X^2 tabel pada taraf kepercayaan 95% sehingga tidak berbeda nyata yang berarti pola penyebaran jenisnya bersifat acak (Tabel 5). Ini dimungkinkan karena daerah yang ditempati oleh jenis ini terletak ditengah dari hutan mangrove dengan pergerakan yang rendah sehingga sulit untuk berpindah. Faktor lainnya ialah jenis ini walaupun dapat bergerak bebas tetapi sangat dipengaruhi oleh air pasang yang memang daerah dengan lantai hutan berupa lumpur yang memadat sangat disukainya. Biota dari jenis lainnya yang ditemukan adalah gastropoda dari famili Littorinidae untuk jenis *Littorina scabra-scabra* dan *Littorina coccinea*. Diantara kedua jenis ini *Littorina scabra-scabra* dan *Terebralia sulcata* dari famili Potamididae merupakan jenis yang paling sering dijumpai dengan pola sebaran mengelompok (Tabel 5).

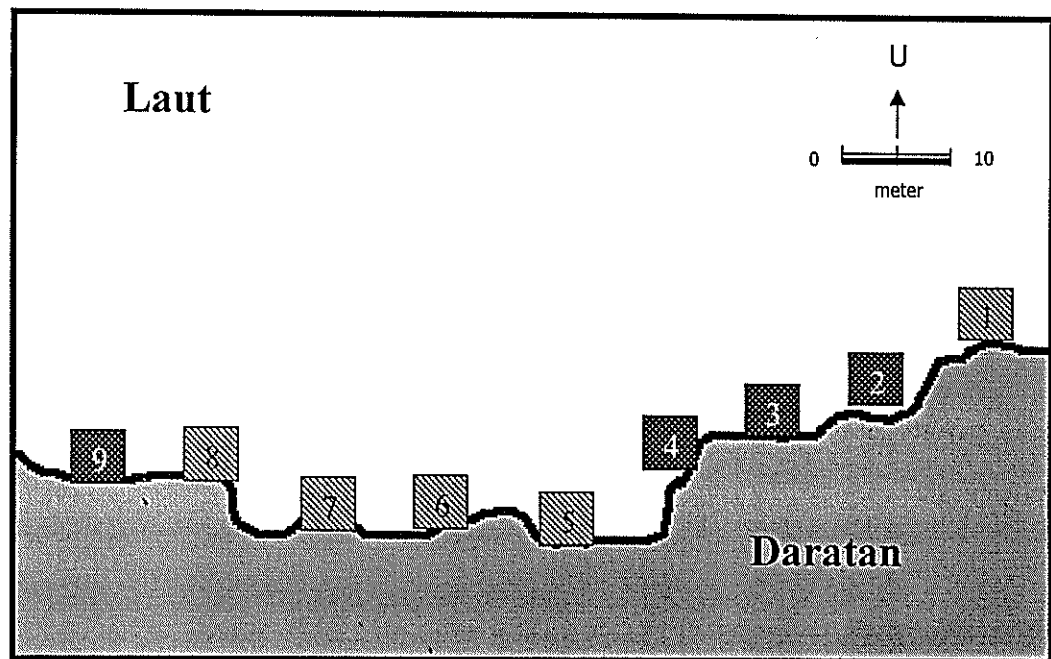
Tabel 5. Pola penyebaran jenis individu gastropoda menurut indek Morisita di pulau Tameni



No	Jenis Organisme	Id	X^2 hitung	X^2 tabel	Pola sebaran
1	<i>Littorina scabra-scabra</i>	2,8889	75	49,765	mengelompok
2	<i>Littorina coccinea</i>	0	10	49,765	acak
3	<i>Terebralia sulcata</i> (L)	2,2137	30,0834	49,765	mengelompok
4	<i>Terebralia palustris</i>	2,6	16	49,765	mengelompok
5	<i>Cerithiidae obtuse</i>	1,8571	14	49,765	mengelompok
6	<i>Batillaria sp</i>	0	10	49,765	acak
7	<i>Chicoreus capucinus</i>	4,3334	15,3334	49,765	mengelompok
8	<i>Rhinoclavis kochi</i>	2,7445	56,2778	49,765	mengelompok
9	<i>Nassarius gruneri</i> (Dun)	2,1667	12,5	49,765	mengelompok
10	<i>Nerita albicillia</i>	0	8	49,765	acak
11	<i>Pyramidella sp.</i>	0	10	49,765	acak
Jumlah		18,8042	257,1945		

Hal ini disebabkan oleh adanya perbedaan jenis substrat dan kondisi mikrohabitat serta kemampuan beradaptasi terhadap lingkungan menyebabkan gastropoda menyebar secara mendatar dan menegak. Umumnya penyebaran tersebut tergantung pada jaraknya dari laut serta adaptasi jenis-jenis tersebut terhadap lingkungan. Letak lokasi yang berada dibagian depan hutan dan berbatasan langsung dengan laut dengan substrat berpasir merupakan faktor lain yang juga mempengaruhinya. Disamping itu pergerakannya yang tinggi dengan penyebaran menegak (s/d 5m) menyebabkan jenis ini dapat menempati hampir seluruh bagian tumbuhan yang dihuninya.

Sedangkan jenis lainnya dari famili Neritidae dan Nassariidae seperti *Nassarius gruneri* dan *Nerita albicilla* ditemukan dalam frekuensi dan kelimpahan yang rendah dengan pola penyebaran yang mengelompok dan acak. Jenis-jenis ini sering di jumpai walaupun tidak dalam jumlah yang banyak hidup disekitar daerah perbatasan dengan ekosistem lainnya pada areal yang sempit.

Hal ini menjelaskan bahwa jenis-jenis gastropoda ini adalah jenis-jenis moluska pengunjung yang secara tidak sengaja berada di hutan. Gambar dibawah ini adalah hasil pengamatan yang dilakukan untuk mengetahui hubungan antara jenis tekstur substrat dengan jenis-jenis gastropoda yang mendiami lokasi tersebut.

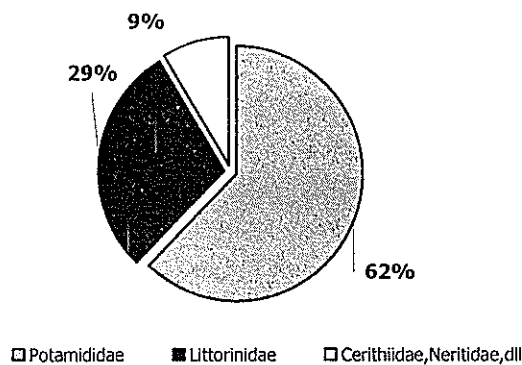


- Keterangan :  = Substrat Pasir berlempung  = Substrat Berpasir
- | | |
|---|--|
| Stasiun 1 = <i>Littorina scabra</i> | Stasiun 6 = <i>Littorina sp</i> & <i>Terebralia sp</i> |
| Stasiun 2 = <i>Terebralia sulcata</i> & <i>Rhinocvis kochi</i> | Stasiun 7 = <i>Littorina sp</i> & <i>Terebralia sp</i> |
| Stasiun 3 = <i>Terebralia sulcata</i> & <i>Terebralia palustris</i> | Stasiun 8 = <i>Littorina scabra</i> & <i>Rhinocvis kochi</i> |
| Stasiun 4 = <i>Rhinocvis kochi</i> & <i>Terebralia sulcata</i> | Stasiun 9 = <i>Rhinocvis kochi</i> & <i>Cerithidae sp</i> |
| Stasiun 5 = <i>Littorina scabra</i> & <i>Terebralia palustris</i> | |

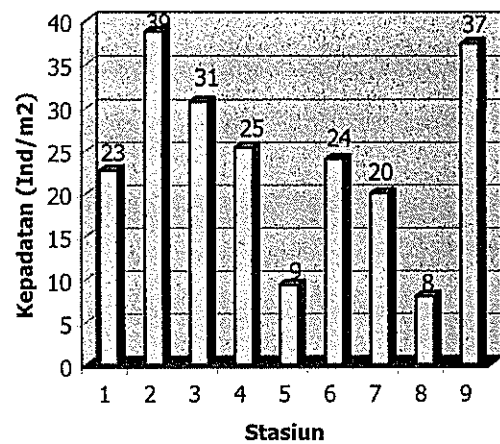
Gambar 9. Peta Dominasi dari penyebaran gastropoda di pulau Tameni

b. Pulau Raja

Pada pulau Raja ini ditemukan jenis gastropoda yang juga relatif sama dengan pulau Tameni tetapi berbeda pada pola penyebarannya jenisnya. Sama seperti pada pulau Tameni di pulau Raja ini pun ditemukan jenis gastropoda yang epifauna dan yang fauna pohon. Komposisi dari masing-masing famili tersebut sebagai berikut: Potamididae (62%), Littorinidae (29%) dan gabungan dari Cerithiidae, Neritidae dan Buccinidae dll (9%) (Gambar 10a). Famili dari Potamididae dan Littorinidae menyebar mengelompok dan acak. Ini menandakan bahwa tiap-tiap jenis dan famili memiliki pola sebaran yang sesuai dengan habitat dimana biota tersebut menetap. Di pulau Raja ini juga ditemukan jenis gastropoda yang epifauna dan yang fauna pohon. Grafik kepadatan pada pulau ini yang terbesar ditemukan pada stasiun 2 (39 ind/m^2) dan yang terendah terdapat pada stasiun 8 (8 ind/m^2) (Gambar 10b). Pada stasiun ini jenis yang sering ditemukan adalah dari jenis *Terebralia sulcata* dan *Telescopium telescopium*. Hal ini disebabkan jenis gastropoda ini termasuk dalam kelompok infauna yang pada umumnya memiliki *siphon* yang panjang untuk mengambil air pada saat dirinya berada dalam substrat.



(a)



(b)

Gambar 10. Komposisi dan kepadatan gastropoda di pulau Raja. (a) Komposisi jenis pada seluruh stasiun pengamatan (%). (b) Kepadatan total pada tiap stasiun pengamatan.

Jenis ini juga melindungi dirinya dengan cara menggali lubang di substrat. Gastropoda pada pulau ini memiliki perbedaan pola sebaran pada pulau Tameni. Kebanyakan jenis gastropoda pada daerah ini memiliki pola sebaran acak yang relatif luas. Pola penyebaran

mendatar dapat dilihat pada penyebaran moluska epifauna maupun infauna dari laut ke darat. Pola penyebaran gastropoda pada pulau ini adalah acak. Ini disebabkan oleh keberadaannya pada lokasi pengamatan tidak mempunyai kemampuan untuk hidup berkoloni. Hal tersebut dapat dilihat dari nilai $I_d = 0$, serta uji statistik dengan menggunakan *Chi-square* untuk menguji nilai kebenarannya di peroleh hasil nilai X^2 hitung lebih kecil dari X^2 tabel sehingga tidak berbeda nyata. Ini menggambarkan bahwa jenis-jenis ini mampu hidup di hampir semua lokasi pengamatan. Jenis-jenis yang bersifat acak ini ialah *Cerithidae obtuse*, *Chicoreus capucinus*, *Rhinoclavis kochi*, *Nassarius gruneri*, *Nerita albicillia*, *Collumbella versicolor*, *Strombidae labiatus*, *Pyramidella sp* dan *Morulla margaritcola* (Tabel 6), ditemukan hidup menempel pada batang (fauna pohon).

Pola penyebaran yang bersifat mengelompok terdapat pada jenis-jenis *Littorina scabra-scabra*, *Terebralia sulcata*, *Terebralia palustris* dan *Telescopium telescopium* (Tabel 6). Ini terjadi karena jenis-jenis ini ditemukan dalam jumlah yang banyak dalam setiap spesiesnya dan mendominasi.

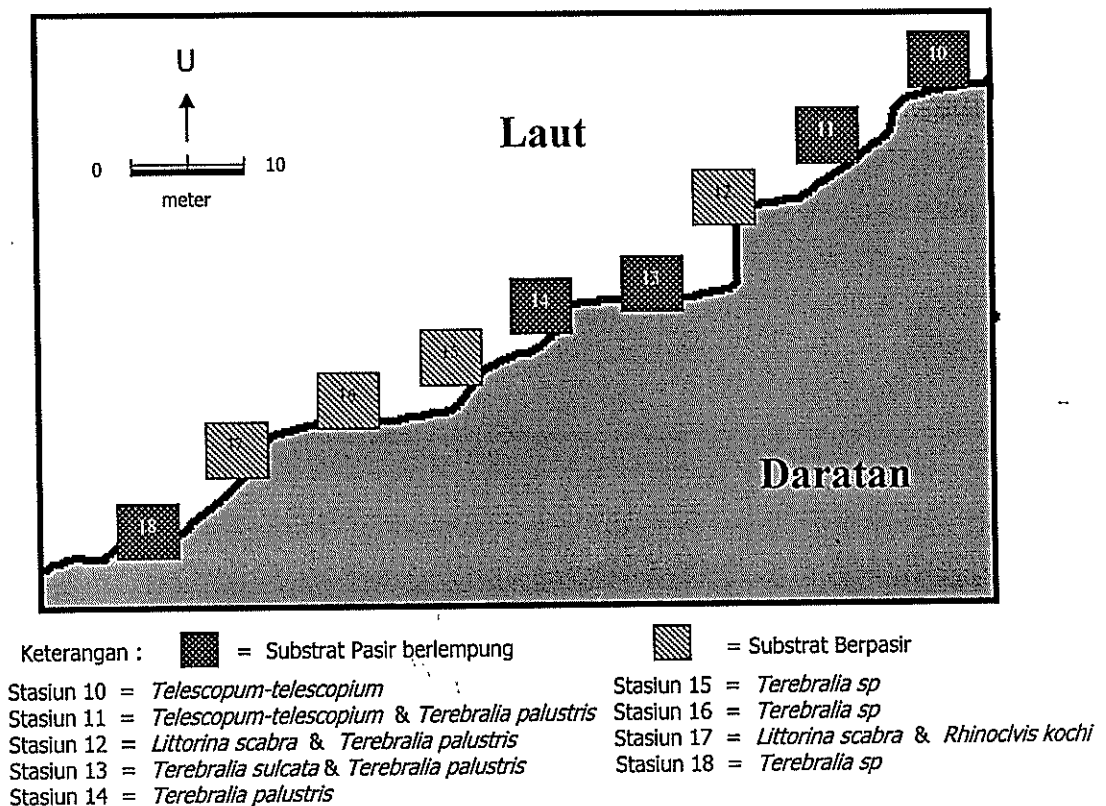
Tabel 6. Pola penyebaran jenis individu gastropoda menurut indek Morisita di pulau Raja

No	Jenis Organisme	I_d	X^2 hitung	X^2 tabel	pola sebaran
1	<i>Littorina scabra-scabra</i>	2,7613	76,0851	49,765	mengelompok
2	<i>Terebralia sulcata</i> (L)	3,9895	112,7619	49,765	mengelompok
3	<i>Terebralia palustris</i>	3,2353	42,6667	49,765	mengelompok
4	<i>Telescopium telescopium</i>	3,3809	79,5556	49,765	mengelompok
5	<i>Cerithidae obtuse</i>	0	11	49,765	acak
6	<i>Chicoreus capucinus</i>	3	18,4	49,765	acak
7	<i>Rhinoclavis kochi</i>	3	18,4	49,765	acak
8	<i>Nassarius gruneri</i> (Dun)	0	12	49,765	acak
9	<i>Nerita albicillia</i>	0	12	49,765	acak
10	<i>Collumbella versicolor</i>	0	11	49,765	acak
11	<i>Strombiidae labiatus</i>	0	12	49,765	acak
12	<i>Pyramidella sp.</i>	0	12	49,765	acak
13	<i>Morulla margaritcola</i>	0	12	49,765	acak
Jumlah		19,36716	429,8692		

Jenis *Littorina scabra-scabra* dijumpai pada daerah yang berbatasan dengan laut terbuka dengan substrat berpasir. Sedangkan *Terebralia sulcata* dan *Telescopium telescopium* lebih banyak dijumpai pada tempat terbuka dan menyukai permukaan berlumpur seperti genangan air yang cukup luas. Pola ini diduga berkaitan erat dengan perilaku hidup dan kepentingan

hidup. Dengan hidup mengelompok, individu akan mudah berhubungan satu sama lainnya untuk berbagai kebutuhannya seperti aktifitas reproduksi dan mencari makan. Hal ini juga didukung oleh adanya tekanan terhadap lingkungan sehingga kelompok organisme tertentu hidup bergerombol didaerah tertentu yang dianggap cocok, seperti pada stasiun 1 dan stasiun 2, *Telescopium telescopium* hidup secara mengelompok karena kondisinya yang sesuai dengan habitatnya. Naik-turunya pergerakan gastropoda ini diduga ada kaitannya dengan aktivitas makanan.

Jenis *Terebralia palustris* muda memakan mikroflora di permukaan lantai hutan mangrove, sedangkan inidividu dewasanya memakan daun-daun yang jatuh. Untuk jenis *Cerithidae sp* umumnya mereka turun ke lantai hutan magrove pada waktu air pasang dari tempatnya menempel dibatang pohon bakau, sehingga pergerakannya tidak di pengaruhi pasang-surut. Perilaku ini berkaitan erat dengan perilaku makan, reproduksi dan juga perkembangan larva. Berdasarkan dari hasil pengamatan tekstur substrat maka dapat dilihat hubungan susunan komposisi gastropoda yang mendiami lokasi tersebut dengan jenis substrat yang menggambarkan pola penyebarannya dilokasi pengamatan.



Gambar 11. Peta Dominasi dari penyebaran gastropoda di pulau Raja

2. Indeks keanekaragaman, keseragaman dan dominansi

Nilai keanekaragaman, keseragaman dan dominansi merupakan nilai yang menggambarkan kondisi komunitas gastropoda dan hubungannya dengan kondisi lingkungan. Keanekaragaman mencakup dua hal pokok yaitu banyaknya spesies yang ada pada suatu komunitas dan kelimpahan dari masing-masing spesies tersebut, sehingga makin kecil jumlah spesies dan variasi jumlah individu tiap spesies, atau ada beberapa individu yang jumlahnya jauh lebih besar, maka keanekaragaman suatu ekosistem semakin kecil. Berdasarkan hasil perhitungan keanekaragaman, keadilan dan dominansi diperoleh hasil pada pulau Tameni dan pulau Raja di peroleh kisaran nilai yang relatif sama. Dari hasil pengamatan, nilai keanekaragaman pada pulau Tameni sebesar 2,555 dan untuk pulau Raja sebesar 2,550 (Tabel 7). Dari nilai keanekaragaman yang diperoleh pada pulau Tameni dan pulau Raja menunjukkan bahwa kedua pulau tersebut rendah, artinya jumlah spesies yang menempati habitat tersebut tidak banyak jenisnya.

Tabel 7. Indeks keanekaragaman, keseragaman dan dominansi gastropoda di pulau Tameni dan pulau Raja.

Lokasi	H	E	D
Pulau Tameni	2,555	0,769	0,234
Pulau Raja	2,550	0,768	0,216

Hal ini disebabkan di pulau Tameni ini adanya jenis *Littorina scabra* dan terutama *Terebralia sulcata* dan jenis *Telescopium telescopium* di pulau raja yang lebih banyak ditemukan dibandingkan dengan jenis lain. Ini dimungkinkan oleh keadaan pada pulau Tameni yang letaknya lebih terbuka terhadap cahaya matahari dengan mengandung fraksi pasir yang memungkinkan jenis *Littorina scabra* dan *Terebralia sulcata* dan pada pulau Raja yang memiliki daerah yang digenangi air culup luas sehingga *Telescopium telescopium* dapat beradaptasi lebih baik dari jenis lain. Nilai keanekaragaman yang rendah menunjukkan bahwa ekosistem pada pulau Tameni dan pulau Raja hanya cocok bagi jenis-jenis tertentu saja

Nilai indeks keseragaman yang diperoleh berkisar antara 0,769 pada pulau Tameni dan pulau Raja sebesar 0,768. Ini berarti bahwa keseragaman antar spesies relatif merata atau

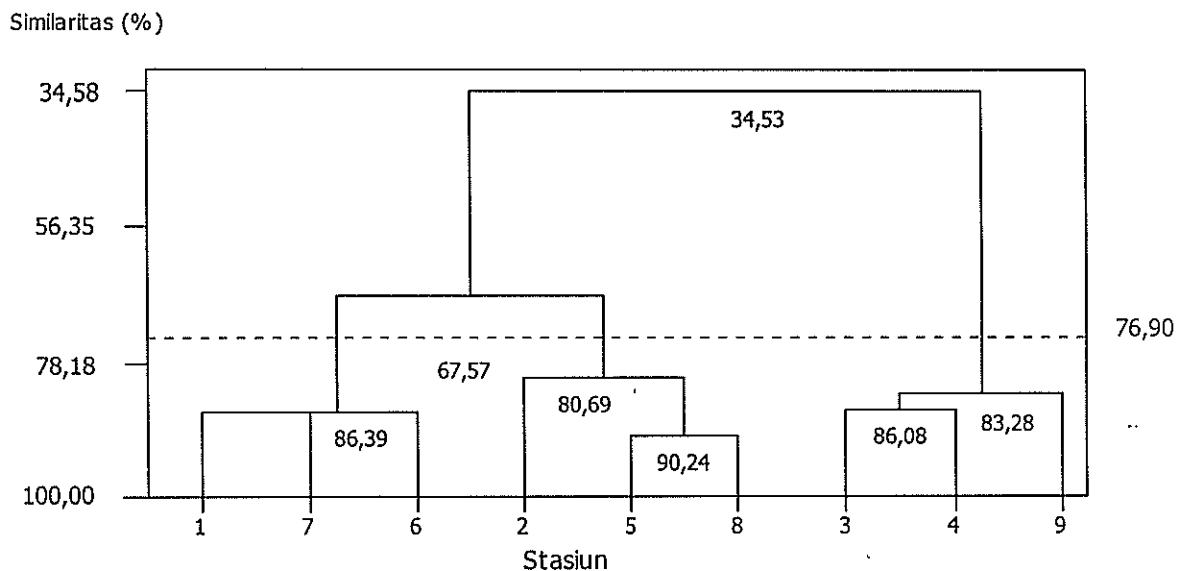
perbedaanya tidak menyolok pada pulau Tameni dan pulau Raja karena nilainya mendekati 1. Pada kedua pulau ini ditemukan jumlah masing-masing individu yang tidak berbeda jauh.

Nilai indeks dominansi pada pulau Tameni sebesar 0,234 dan pulau Raja sebesar 0,216. Ini menunjukkan bahwa pada kedua pulau tersebut tidak ada jenis yang mendominasi. Hal ini sesuai dengan indeks keseragaman yang diperoleh masing-masing jenis, apabila keseragaman tinggi maka indeks dominansinya rendah dan begitupun sebaliknya.

E. Analisa Cluster

1. Pengelompokan lokasi pengamatan berdasarkan parameter fisika-kimia dengan menggunakan analisa Cluster

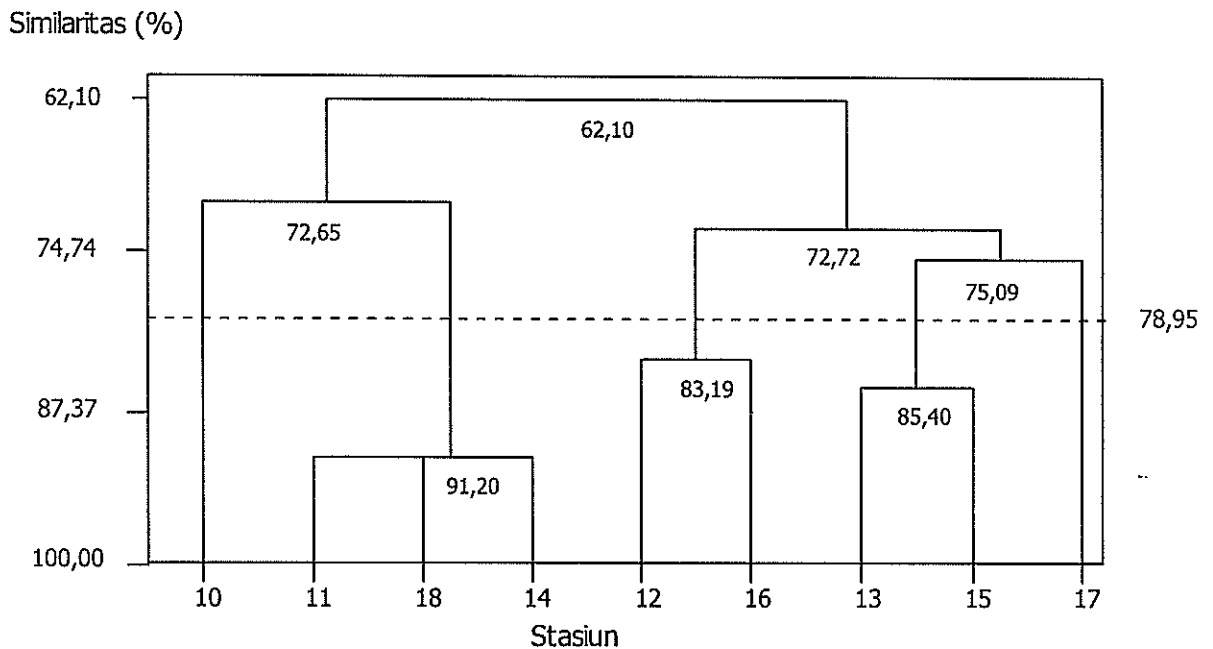
Pengelompokan ini dilakukan untuk melihat kesamaan antar stasiun dengan menggunakan data parameter fisika-kimia seperti, suhu, salinitas, pH, DO dan tekstur substrat. Analisa ini dilakukan dengan menggunakan multivariate variabel pada *software* MINITAB 11.



Gambar 12. Dendrogram pengelompokan stasiun berdasarkan parameter fisika-kimia dengan menggunakan analisa Cluster di pulau Tameni.

Pemisahan ini membagi kelompok stasiun di pulau Tameni menjadi 3 kelompok pada taraf kesamaan 76,90%, dapat terlihat dari dendrogram diatas. Kelompok tersebut yaitu,

stasiun 1, stasiun 7 dan stasiun 6 sebagai kelompok 1, stasiun 2, stasiun 5 dan stasiun 8 sebagai kelompok 2 dan stasiun 3, stasiun 4 dan stasiun 9 sebagai kelompok 3 (Gambar 12). Stasiun dalam kelompok ini memiliki karakteristik fisika-kimia yang sama. Hal ini dapat terlihat dari nilai-nilai parameter seperti suhu, DO, pH, salinitas dan tekstur substrat. Seperti pada stasiun yang ada pada kelompok 1 misalnya, memiliki kisaran nilai yang mirip. Ini dapat dilihat pada kisaran suhu 27-28% C, pH 6-7, salinitas 34-35, DO 4-6 dan jenis substrat yang berpasir. Keadaan ini menggambarkan bahwa pada kelompok 2 dan kelompok 3 yang mempunyai nilai similaritas sebesar 67,57% dan 34,53% juga memiliki kemiripan tersendiri yang membedakannya dengan stasiun dari kelompok lain.



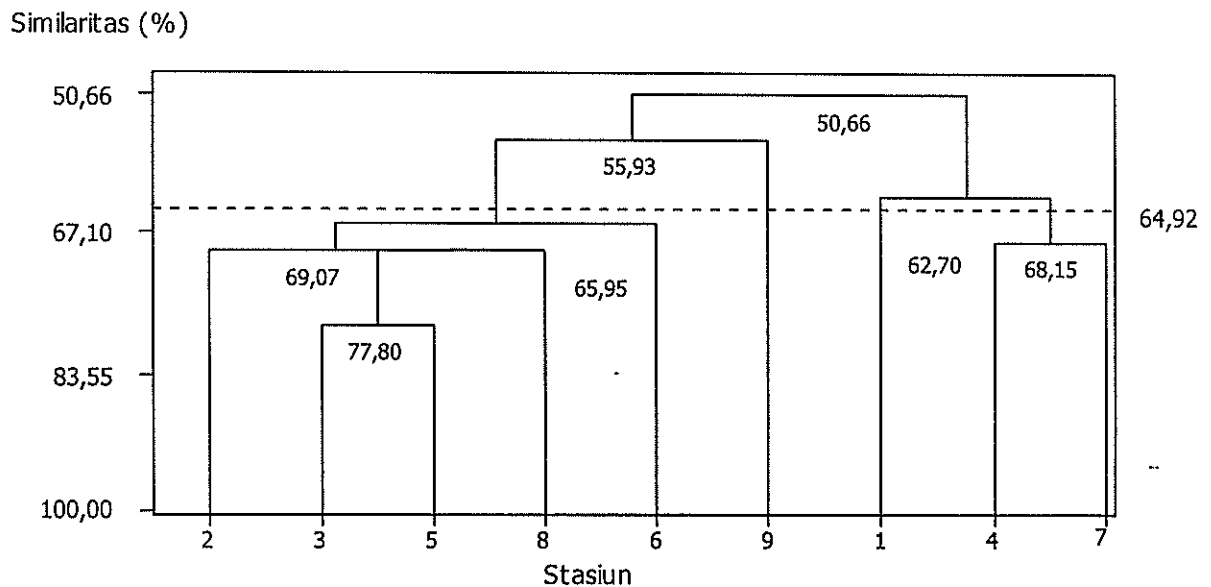
Gambar 13. Dendrogram pengelompokan stasiun berdasarkan parameter fisika-kimia dengan menggunakan analisa Cluster di pulau Raja.

Untuk pengelompokan pada pulau Raja, tampilan dendrogram berdasarkan analisis Cluster pada similaritas 78,95%, kelompok stasiun berdasarkan nilai-nilai dari parameter fisika-kimia terdiri dari 5 kelompok (Gambar 13). Kelompok 1 terdiri dari stasiun 10 dengan similaritas 70,65% , kelompok 2 dengan similaritas sebesar 91,20%, terdiri dari stasiun 11, stasiun 14 dengan similaritas dan stasiun 18, kelompok 3 dengan similaritas 83,18% terdiri dari stasiun 12 dan stasiun 18, kelompok 4 dengan similaritas 85,40 terdiri dari stasiun 13 dan stasiun 15

dan kelompok 5 dengan nilai similaritas sebesar 75,09% adalah stasiun 17 (Gambar 13). Pengelompokan ini sesuai dengan nilai parameter fisika dan kimia yang mirip. Pada kelompok kelompok 3 yang terdiri dari stasiun 12 dan stasiun 18, memiliki nilai parameter fisika dan kimia yang sama. Ini dapat dilihat pada nilai kisaran suhu 26-28, dan pH 7 – 7,5 yang sama. Hal Ini menggambarkan bahwa stasiun-stasiun ini dalam kelompoknya memiliki karakteristik fisika dan kimia yang berbeda dengan stasiun dari kelompok. Hasil pengamatan terhadap kualitas air yang menyebar di pulau Tameni dan pulau Raja menggambarkan bahwa kedua pulau tersebut memiliki kesamaan dikarenakan memiliki karakteristik yang sama dan masih dalam satu kesatuan perairan yang tidak dapat terpisahkan.

2. Pengelompokan lokasi pengamatan berdasarkan parameter jumlah gastropoda dengan menggunakan analisa Cluster

Pengelompokan ini bertujuan guna melihat kesamaan atau similaritas antar stasiun berdasarkan jumlah gastropoda yang ditemukan selama pengamatan. Pengelompokan ini dikerjakan dengan menggunakan MINITAB 11.

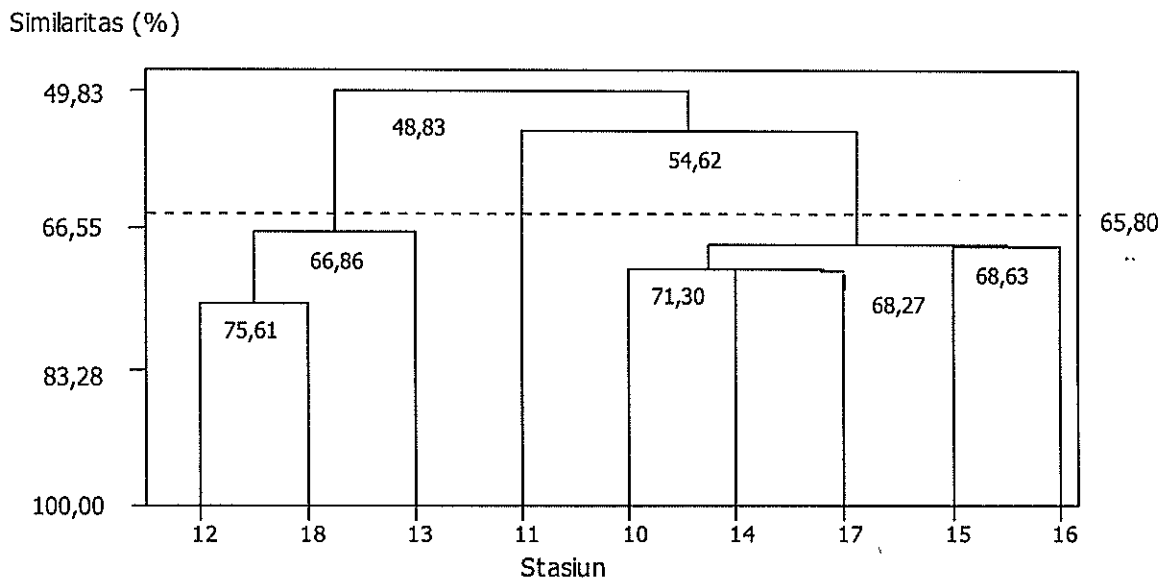


Gambar 14. Dendrogram pengelompokan stasiun berdasarkan parameter jumlah gastropoda dengan menggunakan analisa Cluster di pulau Tameni.

Pada pulau Tameni, dari hasil yang didapatkan dengan menggunakan analisa cluster ini, nilai similaritas yang diperoleh sebesar 64,92%, terbagi dalam 4 kelompok. Kelompok 1

dengan similaritas 65,95% terdiri dari stasiun 2, 3, 5, 6 dan 8, kelompok 2 dengan similaritas 55,93% terdiri dari stasiun 9, kelompok 3 dengan similaritas 62,70% terdiri dari stasiun 1 dan kelompok 4 dengan similaritas 68,15% yang terdiri dari stasiun 4 dan stasiun 7 (Gambar 14).

Pengelompokan ini diduga dapat terjadi karena adanya perbedaan jenis tekstur substrat dan kondisi mikrohabitat serta kemampuan beradaptasi terhadap lingkungan yang tinggi. Hal ini dapat dilihat dari ditemukannya jenis *Terebralia sp* yang dapat beradaptasi pada 2 kondisi jenis substrat yang berbeda. Gambaran tersebut memperlihatkan bahwa stasiun-stasiun dalam kelompoknya memiliki karakteristik yang sama. Berdasarkan pengelompokan pada pulau Raja, didapatkan menjadi terbagi dalam 3 kelompok. Kelompok 1 dengan similaritas 66,86%, terdiri dari stasiun 12, 13 dan 18, kelompok 2 dengan similaritas sebesar 54,62%, dengan stasiun 11, kelompok 3 dengan similaritas 68,27%, terdiri dari stasiun 10, 14, 15, 16 dan 17 (Gambar 15). Pada kelompok 1 terlihat bahwa jenis gastropoda dalam kelompok ini didominasi oleh *Terebralia sp* dengan jenis substrat pasir berlempung.



Gambar 15. Dendrogram pengelompokan stasiun berdasarkan parameter jumlah gastropoda dengan menggunakan analisa Cluster pada pulau Raja.

Hasil pengamatan jumlah dan jenis gastropoda yang ditemukan di pulau Tameni dan pulau Raja serta menggambarkan bahwa kedua pulau tersebut memiliki kesamaan ..

dikarenakan masih dalam satu kesatuan perairan yang tidak dapat terpisahkan dan memiliki karakteristik yang sama.

F. Hubungan antara kepadatan gastropoda dengan kerapatan pohon, kerapatan anakan dan kerapatan semai

Hubungan kepadatan gastropoda dengan antara kerapatan mangrove, anakan dan semai, dapat dijelaskan dengan regresi polinomial yang berguna untuk mengetahui hubungan yang paling tepat. Nilai korelasi (R) menjelaskan seberapa besar hubungan antara 2 peubah, semakin besar hubungannya, nilai korelasinya mendekati 1. Sedangkan koefisien determinasi (R^2) menggambarkan seberapa besar X dapat mempengaruhi keragaman Y (Steel and Torrie, 1960).

1. Pulau Tameni

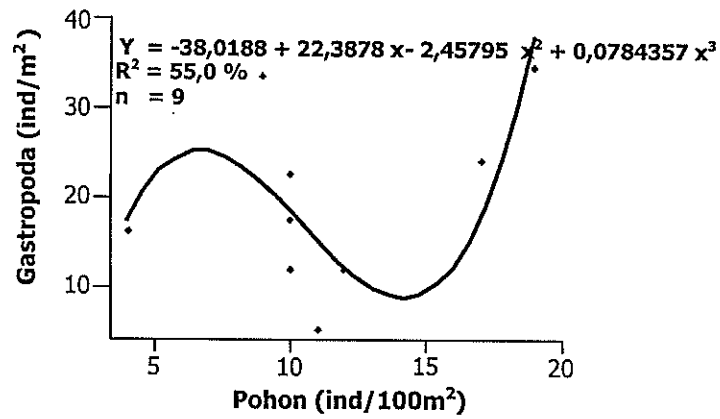
Hubungan antara kepadatan gastropoda dengan kerapatan mangrove dapat dilihat dari persamaan regresinya terlebih dahulu. Kemudian jika belum cocok maka digunakan regresi polinomial berderajat 2, dan jika belum dapat menjelaskannya maka digunakan regresi polinomial berderajat 3. Hasil analisisnya dapat dilihat pada tabel dibawah ini.

Tabel 8. Hasil regresi kepadatan gastropoda dengan kerapatan mangrove

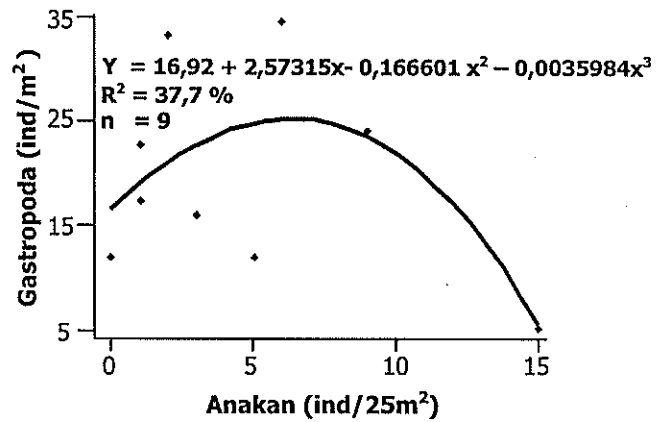
Metode Regresi	Persamaan	R^2 (%)	R (%)	Error	F_{hs}	F_{tab}
Pohon	Y = Kepadatan gastropoda; X = Kerapatan mangrove					
Linier	$Y = 9,27 + 0,920x$	16,90	41,11	649,30	1,42	5,59
Kuadratik	$Y = 26,6860 - 2,75856x + 0,152847x^2$	30,10	54,86	546,40	1,29	5,14
Kubik*	$Y = -38,0188 + 22,387x - 2,45795x^2 - 0,0784x^3$	55,00	74,16	351,70	2,03	5,41
Anakan	Y = Kepadatan gastropoda; X = Kerapatan mangrove					
Linier	$Y = 22,4 - 0,585x$	8,20	28,63	717,70	0,62	5,59
Kuadratik	$Y = 16,2303 + 2,97694x - 0,245468x^2$	37,60	61,32	487,60	1,80	5,14
Kubik*	$Y = 16,5592 + 2,57315x - 0,166601x^2 - 0,00360x^3$	1,00	61,40	487,20	1,00	5,41
Semai	Y = Kepadatan gastropoda; X = Kerapatan mangrove					
Linier	$Y = 18,4 + 1,10x$	2,70	16,43	760,30	0,19	5,59
Kuadratik	$Y = 18,1828 + 1,77953x - 0,189819x^2$	2,80	165,7	759,50	0,08	5,14
Kubik*	$Y = 19,1076 - 12,2738x + 10,9421x^2 - 1,96858x^3$	13,20	36,33	678,40	0,25	5,41

*) Model yang dipilih

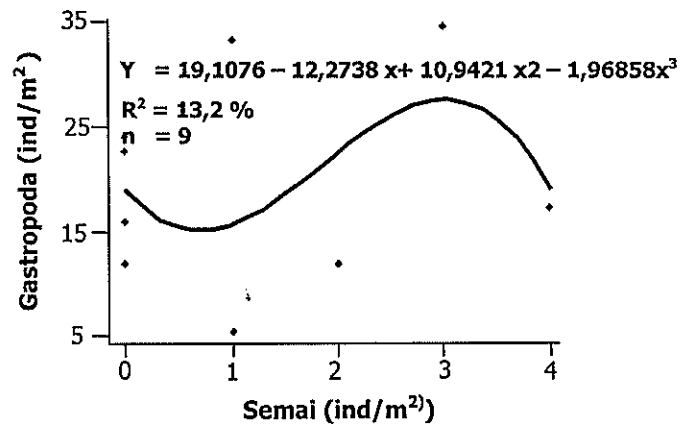
Dari hasil yang didapatkan bahwa hubungan antara kepadatan gastropoda dengan kerapatan mangrove tingkat pohon, anakan dan semai tidak ada yang cocok (Tabel 7).



Gambar 16. Kurva hubungan antara kepadatan gastropoda dengan kerapatan pohon



Gambar 17. Kurva hubungan antara kepadatan gastropoda dengan kerapatan anakan



Gambar 18. Kurva hubungan antara kepadatan gastropoda dengan kerapatan semai

Pada tabel dijelaskan bahwa nilai korelasi untuk ketiga persamaan regresi linear di atas (pohon = 41,11%, anakan = 28,63% dan semai = 16,43%) lebih kecil dari nilai keragaman Y (pohon = 16,9%, anakan = 8,2% dan semai = 2,7%). Nilai F_{hit} pada taraf nyata 95 % diperoleh $F_{hit} < F_{tab(0,05)}$, ini berarti tidak berbeda nyata sehingga hasil yang diperoleh tidak dapat menjelaskan bahwa semakin tinggi kerapatan pohon mangrove tingkat pohon, anakan dan semai tidak diikuti dengan peningkatan jumlah kepadatan gastropoda. Begitu juga untuk persamaan kuadratik dan kubiknya, dapat dilihat pada persamaan regresinya pada tabel diatas. Hal ini diduga karena kerapatan untuk tingkatan mangrove sangatlah rendah sehingga untuk terjadinya proses dekomposisi yang akan menghasilkan *C- organik* lebih kecil.

2. Pulau Raja

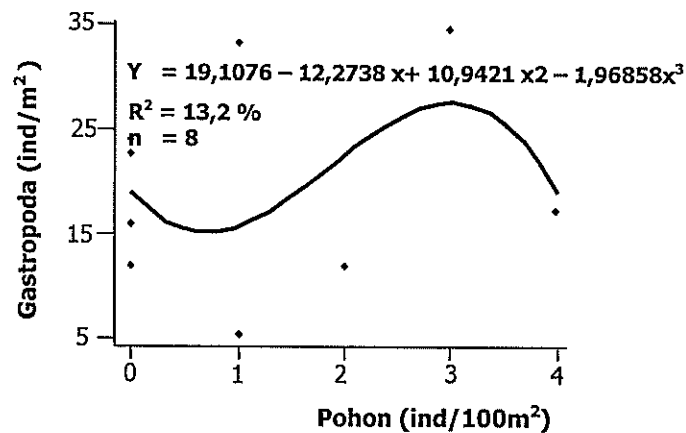
Dari hasil yang didapat pada pulau Raja juga tidak berbeda jauh dengan pulau Tameni ini disebabkan oleh kondisi perairan yang saling berdekatan satu sama lain. Hal ini menunjukkan bahwa hubungan antara kepadatan gastropoda dengan kerapatan pohon, kerapatan anakan dan kerapatan semai tidak berbeda nyata yang berarti hubungan antara keduanya tidak saling mempengaruhi. Ini menunjukkan dan menggambarkan bahwa penambahan jumlah pohon, anakan dan semai tidak selamanya diikuti dengan peningkatan kepadatan gastropoda.

Tabel 9. Hasil regresi kepadatan gastropoda dengan kerapatan mangrove

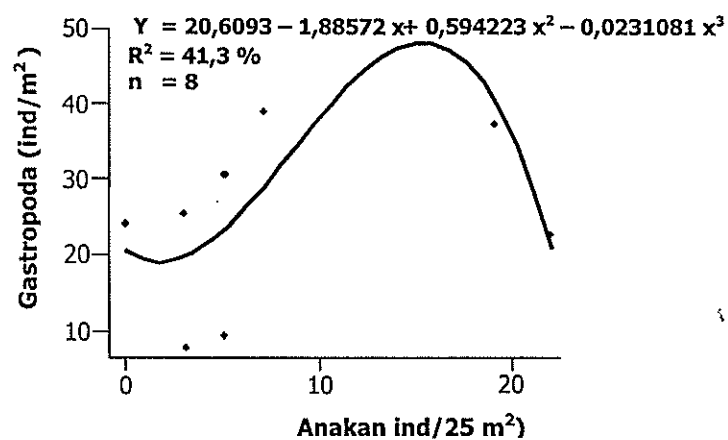
Metode Regresi	Persamaan	R ² (%)	R (%)	Error	F _{hit}	F _{tab}
Pohon						
Linier	Y = Kepadatan gastropoda; X = Kerapatan mangrove Y= 28,6 – 0,66x	5,50	23,45	887,30	0,40	5,59
Kuadratik	Y= 11,6208 + 4,95286x – 0,35880x ²	27,90	52,80	668,87	1,16	5,14
Kubik*	Y= 31,4285 – 5,88762x + 1,22110x ² – 0,065x ³	36,10	60,08	593,24	0,94	5,41
Anakan						
Linier	Y = Kepadatan gastropoda; X = Kerapatan mangrove Y= 20,4 + 0,488x	12,10	34,64	815,30	0,97	5,59
Kuadratik	Y= 14,8048 + 2,47903x – 0,0858x ²	19,80	44,50	746,98	0,74	5,14
Kubik*	Y= 20,6093 – 1,88572x + 0,594223x ² -0,0231x ³	41,30	64,26	544,61	1,17	5,41
Semai						
Linier	Y = Kepadatan gastropoda; X = Kerapatan mangrove Y= 30,8 – 6,15x	36,20	60,17	591,82	3,98	5,59
Kuadratik	Y= 31,4218 -8,24783x + 0,784248x ²	36,80	60,67	586,92	1,74	5,14
Kubik*	Y= 32,8893 – 35,5193x + 28,6672x ² – 6,48156x ³	55,20	74,30	415,71	2,05	5,41

*) Model yang di pilih

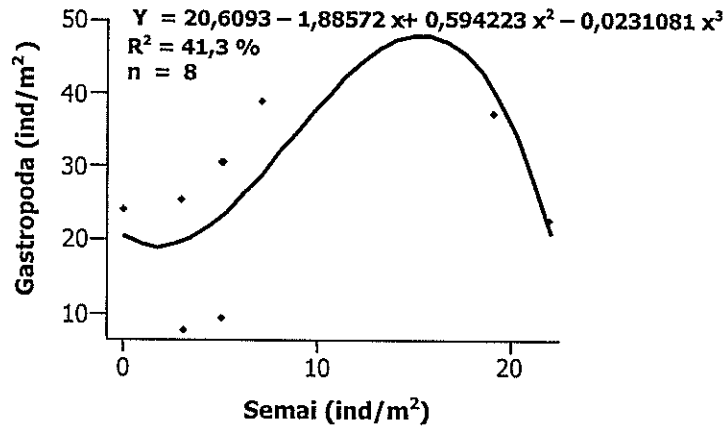
Pada tabel diatas dijelaskan bahwa nilai korelasi untuk pada ketiga persamaan regresi linear diatas (pohon = 23,45%, anakan = 34,64% dan semai = 60,17%) lebih kecil dari nilai keragaman Y (pohon = 5,5%, anakan = 12,1% dan semai = 36,2%). Nilai F_{hit} pada taraf nyata 95% diperoleh $F_{hit} < F_{tab(0,05)}$, ini berarti tidak berbeda nyata sehingga hasil yang diperoleh tidak dapat menjelaskan bahwa semakin tinggi kerapatan pohon mangrove tingkat pohon, anakan dan semai tidak diikuti dengan penmabahan jumlah kepadatan gastropoda (Tabel 8).



Gambar19. Kurva hubungan antara kepadatan gastropoda dengan kerapatan pohon



Gambar 20. Kurva hubungan antara kepadatan gastropoda dengan kerapatan anakan



Gambar 21. Kurva hubungan antara kepadatan gastropoda dengan kepadatan semai

Dari hasil yang ditunjukkan diatas dapat ditarik kesimpulan secara garis besar bahwa pada dasarnya komunitas hutan mangrove pada pulau Tameni dan pulau Raja merupakan habitat dari gastropoda akan tetapi penambahan dari pohon mangrove tidak diikuti oleh kepadatan gastropoda. Hal ini diduga karena tingkat kepadatan mangrove pada pulau Tameni dan pulau Raja termasuk katategori sedang sehingga terjadinya proses dekomposisi yang akan menghasilkan *C- organik* lebih kecil.

V. Kesimpulan dan Saran

A. Kesimpulan

Gastropoda yang ditemukan dari hasil pengamatan terdiri atas 5 famili dari 11 spesies pada pulau Tameni dan pada pulau Raja terdiri dari 5 famili dari 13 spesies. Kepadatan moluska pada tiap stasiun berbeda-beda. Jenis moluska yang mendominasi pada pulau Tameni adalah dari famili Potamididae dari jenis *Terebralia sulcata* dengan komposisi sebesar 62%. Sedangkan pada pulau Raja dari famili Potamididae tetapi dari jenis yang berbeda yaitu dari jenis *Telescopium telescopium* dengan komposisi sebesar 50% dan Littorinidae 35%. Sedangkan famili gastropoda lain seperti Cerithiidae, Neritidae Buccinidae ditemukan dalam jumlah yang sedikit (15 %).

Pada pulau Tameni dan pulau Raja ini, ditemukan jenis gastropoda yang epifauna dan yang fauna pohon. Untuk jenis gastropoda yang merupakan kelompok epifauna adalah dari famili Potamididae dan Cerithiidae, sedangkan gastropoda fauna pohon atau penempel adalah dari famili Littorinidae. Kebanyakan jenis gastropoda pada daerah ini memiliki pola sebaran seragam yang relatif luas.

Pola penyebaran yang bersifat mengelompok terdapat pada jenis-jenis *Littorina scabra-scabra*, *Terebralia sulcata*, *Terebralia palustris* dan *Telescopium telescopium*. Ini terjadi karena jenis-jenis ini ditemukan dalam jumlah yang banyak dalam setiap spesiesnya dan mendominasi. *Littorina scabra-scabra* dijumpai pada daerah yang berbatasan dengan laut terbuka dengan substrat berpasir. Sedangkan *Terebralia sulcata* dan *Telescopium telescopium* lebih banyak dijumpai pada tempat terbuka dan menyukai permukaan berlumpur seperti genangan air yang cukup luas.

Jenis substrat berdasarkan fraksi pasir, lumpur, dan liat pada tiap-tiap stasiun pengamatan yang berada pada kedua pulau yang dominant tersebut adalah tipe substrat berpasir yang memudahkan molluska kelompok infauna untuk mendapat suplai nutrisi dan air yang diperlukan untuk kelangsungan hidupnya. Tipe substrat berpasir juga akan memudahkan menyaring makanan yang diperlukan dibandingkan dengan tipe substrat berlumpur.

B. Saran

Perlu diperhatikan *behaviour* dan habitatnya dalam pengambilan sampel sehingga dapat mewakili. Hubungan antara mangrove dan gastropoda perlu mendapat perhatian lebih lanjut dan lebih lengkap mengenai variasi hutan bakau dan jenis-jenis gastropoda yang ada. Parameter-parameter lain seperti BOD, pasang-surut, kecepatan arus serta asosiasinya dengan biota disekitarnya dan lingkungannya yang berpengaruh dalam perkembangan gastropoda juga perlu diamati sehingga informasi yang lebih lengkap dapat diperoleh dengan data yang valid.

DAFTAR PUSTAKA

- Barnes, R. D. 1988. Invertebrate Zoology. Fifth Edittion W. B. Saunders Company. Philadelphia, London, Toronto , 869p.
- Bengen, D. G. 2001. Pedoman Teknis Pengenalan dan Pengelolaan EkosistemMangrove. Pusat Kajian Sumberdaya Pesisir dan Lautan. Institut Pertanian Bogor. Cetakan ketiga. hal. 1-9.
- Budiman, A. dan Darnaedi, 1982. Struktur Komunitas Moluska di Hutan Mangrove Morowali Sulawesi Tengah, Prosiding Seminar II Ekosistem Mangrove, Batruraden
- Budiman, A. 1991. Penelaahan beberapa Gatra Ekologi Moluska Bakau Indonesia. Ringkasan Disertasi Fakultas Pasca Sarjana. Universitas Indonesia. Jakarta 21 hal.
- Brower, J.E. and J.H. Zar, 1977. Field and Laboratory Methodsfro General Ecology. W.M.C. Brown Company Publisher. Iowa.
- Clark, J. 1974. Costal Ecosystem. Ecologycal Consideration for Management of the Costal zone. The Conservation Foundation. Washigton,DC.178 p.
- Heryanto dkk ,1986. Beberapa Parameter Ekologi Moluska Hutan Mangrove di Saumlaki, Tanimbar Selatan. Prosiding Seminar II Ekosistem Mangrove. Denpasar, Bali.
- Hutabarat, S. dan S.M. Evans, 1985. Pengantar Oseanografi. Penerbit Universitas Indonesia. Jakarta.
- Hyman, L. H. 1967. The Invertebrate. Vol. VI. Mollusca I. McGraw-Hill Company. New York. 792 p.
- Kartawinata, K. S. , S. Adisoemarto, . Soemihardjo, and I. G. M. Tantra 1979. Status Pengetahuan Hutan Bakau di Indonesia. Prosiding Seminar Ekosistem Hutan Mangrove I, Hal : 21-39.
- Karwati, N. 2002. Struktur Komunitas Gastropoda dan Bivalvia pada Ekosistem Mangrove dan Padang Lamun di Gugus Pulau Pari, Kepulauan Seribu. Program Manajemen Sumberdaya Perairan. Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan. IPB. Bogor. Skripsi.
- Krebs, C.J. 1989. Ecologycal Methodology. Harper Collins Publisher. New York. 654 p
- Nontji, A. 1987. Laut Nusantara. Djambatan. Jakarta.

- Nybakken, J. W. 1992. *Biologi Laut. Suatu Pendekatan Ekologis*. Diterjemahkan oleh Eidman, M. Koesoebiono, D.G. Bengen. PT Gramedia. Jakarta.
- Noor Y. R, Khazali M, dan Suryadiputra I. N. N. 1999. *Panduan Pengenalan Mangrove di Indonesia*. Wetlands International. Indonesia Proqramme. 219 hal.
- Pechenik J. A. 1998. *Biology of The Invertebrates*. Fourth Edittion. McGraw-Hill Book Company, Inc. New York.
- Rangan J. K. 1996. *Struktur dan Tipologi Komunitas Gastropoda pada Zona Hutan Mangrove Perairan Kullu, Kabupaten Minahasa, Sulawesi Utara*. Program Pasca Sarjana Ilmu Kelautan. Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan. IPB. Bogor. Tesis.
- Russel-Hunter, W. D. 1983. *A Biology of Lower Invertebrates*. The Macmillan, New York Collier-Macmillan Limited. London.
- Sabar, Djayasamita M dan Budman A. *Susunan dan Penyebaran Krustacea pada beberapa Hutan Rawa Payau. Sebuah Studi Pendahuluan*. . Prosiding Seminar Ekosistem Hutan Mangrove I.
- Steel R. G. D. dan Torrie J. H. 1960. *Principle and Procedures of Statistic. With Special Reference to the Biological Sciences*. McGraw-Hill Book Company, Inc. New York.
- Wally, Y. 2003. *Asosiasi Epifauna (Gastropoda) pada Ekosistem Mangrove di Muara Sungai Bengawan Solo Ujung Pangkah Gresik, Jawa Timur*. Program Ilmu Kelautan. Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan. IPB. Bogor. Skripsi.

LAMPIRAN

Lampiran 1. Tabel Jumlah kepadatan total jenis gastropoda selama pengamatan di pulau Tameni

No	Jenis organisme	st 1	st 2	st 3	st 4	st 5	st 6	st 7	st 8	st 9	Jumlah
1	<i>Littorina scabra-scabra</i>	13			10	4	5	14			46
2	<i>Littorina coccinea</i>					1					1
3	<i>Terebralia sulcata</i> (L)		5	2	4	2	8	2		1	24
4	<i>Terebralia palustris</i>			1	3	1			1		6
5	<i>Cerithiidae obtuse</i>	1	1		1			3		2	8
6	<i>Batillaria sp</i>	1									1
7	<i>Chicoreus capucinus</i>	2						1			3
8	<i>Rhinoclayis kochi</i>		6		6			6	5	13	36
9	<i>Nassarius gruneri</i> (Dun)	1							2	1	4
10	<i>nerita albicollis</i>			1		1			1		3
11	<i>Pyramidella sp.</i>				1						1
Jumlah		18	12	4	25	9	13	26	9	17	133
Kepadatan		24	16	5	33	12	17	35	12	23	

Lampiran 2(a). Jumlah jenis gastropoda yang ditemukan selama pengamatan setiap minggu di pulau Tameni

NO	Jenis organisme	Minggu I							Minggu II											
		st 1	st 2	st 3	st 4	st 5	st 6	st 7	st 8	st 9	st 1	st 2	st 3	st 4	st 5	st 6	st 7	st 8	st 9	
A	Gastropoda																			
A.1	Littorinidae																			
1	<i>Littorina scabra</i>	3			4	1		6									2		3	
2	<i>Littorina cocinea</i>																	1		
A.2	Potamididae																			
1	<i>Terebralia sulcata</i> (L)		1		2		3					2	1		1	2	1			1
2	<i>Terebralia palustris</i>				1				1				1							
3	<i>Rhinoclavis kochi</i>		3		2			3	2	5		1		2					1	3
A.3	Cerithiidae																			
1	<i>Cerithiidae obtuse</i>								1											
A.4	Batillariidae																			
1	<i>Batillaria sp</i>										1									
2	<i>Chicoreus capucinus</i>										1								1	
A.5	Buccinidae																			
1	<i>Nassarius gruneri</i> (Dun)									1										
A.6	Neritidae																			
1	<i>nerita albicilla</i>																			1
A.7	Columbellida																			
	<i>Pyramidella sp.</i>																			
	Jumlah	3	4	0	9	1	3	10	3	6	5	3	2	4	2	4	5	2	2	4

Lampiran 3. Tabel Jumlah kepadatan total jenis gastropoda selama pengamatan di pulau Raja

No	Jenis organisme	st 1	st 2	st 3	st 4	st 5	st 6	st 7	st 8	st 9	Jumlah
1	<i>Littorina scabra-scabra</i>	7	14	7	2	5			1	11	47
2	<i>Terebralia sulcata (L)</i>		3	11	15	1				12	42
3	<i>Terebralia palustris</i>	2	7	1	2	1	5				18
4	<i>Telecopium-telepocium</i>	5	3				13	10	4	1	36
5	<i>Cerithiidae obtuse</i>			1						1	2
6	<i>Chicoreus capucinus</i>			2				2	1		5
7	<i>Rhinoclavis kochi</i>	2	1					2			5
8	<i>Nassarius gruneri (Dun)</i>		1								1
9	<i>nerita albicilla</i>	1									1
10	<i>Collumbella versicolor</i>			1						1	2
11	<i>Strombiidae labiatus</i>							1			1
12	<i>Pyramidella sp.</i>									1	1
13	<i>Morulla margariticola</i>									1	1
Jumlah		17	29	23	19	7	18	15	6	28	162
Kepadatan		23	39	31	25	9	24	20	8	37	

Lampiran 5. Parameter Fisika dan kimia selama pengamatan.

a. Hasil pengukuran suhu pada pulau Tameni dan pulau Raja selama pengamatan.

P.Tameni	Suhu C°				rata-rata	stdev
	Minggu I	Minggu II	Minggu III	Minggu IV		
1	27	27	25	26	26,25	0,95
2	26	27	28	26	26,75	0,95
3	26	28	28	28	27,5	1
4	26	26	27	28	26,75	0,95
5	27	27	28	27	27,25	0,5
6	27	27	28	27	27,25	0,5
7	27	27	28	27	27,25	0,5
8	27	26	28	28	27,25	0,95
9	27	27	27	28	27,25	0,5
P.Raja	Minggu I	Minggu II	Minggu III	Minggu IV	rata-rata	stdev
10	26	26	27	28	26,75	0,95
11	26	27	28	27	27	0,81
12	26	26	28	27	26,75	0,95
13	26	27	27	27	26,75	0,5
14	27	26	27	28	27	0,81
15	27	27	28	27	27,25	0,5
16	26	28	27	28	27,25	0,95
17	27	28	28	26	27,25	0,95
18	26	28	28	27	27,25	0,95

b. Hasil pengukuran salinitas pada pulau Tameni dan pulau Raja selama pengamatan.

P.Tameni	Salinitas 0‰				rata-rata	Stdev
	Minggu I	Minggu II	Minggu III	Minggu IV		
1	35	35	36	34	35	0,81
2	35	37	34	34	35	1,41
3	35	35	35	36	35,25	0,5
4	34	33	34	36	34,25	1,25
5	36	34	34	34	34,5	1
6	34	32	32	33	32,75	0,95
7	35	35	34	35	34,75	0,5
8	35	35	34	33	34,25	0,95
9	35	37	34	33	34,75	1,70
P.Raja	Minggu I	Minggu II	Minggu III	Minggu IV	rata-rata	stdev
10	34	36	34	35	34,75	0,95
11	34	32	35	36	34,25	1,70
12	34	35	36	34	34,75	0,95
13	34	35	35	36	35	0,81
14	33	33	34	35	33,75	0,95
15	35	35	34	35	34,75	0,5
16	36	35	33	34	34,5	1,29
17	34	34	33	35	34	0,81
18	34	34	35	32	33,75	1,25

c. Hasil pengukuran DO pada pulau Tameni dan pulau Raja selama pengamatan.

P.Tameni	DO				rata-rata	stdev
	Minggu I	Minggu II	Minggu III	Minggu IV		
1	5,4	5.2	4.5	3.8	4.72	0,72
2	3,8	4.2	5.4	3.6	4.25	0,80
3	5,3	4.3	4.6	6.2	5.1	0,84
4	4	3.9	4.6	4.4	4.25	0,33
5	4,8	4.7	3.8	4.4	4.45	0,45
6	4,8	4.7	3.8	4.4	4.45	0,45
7	6,1	4.8	4.4	4	4.82	0,91
8	5,8	4.2	4.6	3.6	4.55	0,92
9	4,6	4.6	5.2	5	4.85	0,3
Stasiun	Minggu I	Minggu II	Minggu III	Minggu IV	rata-rata	stdev
10	5,5	6	6,1	4,2	5,45	0,87
11	6,1	4,4	3,9	4,1	4,62	1,00
12	4,3	4,2	3,8	3,9	4,05	0,23
13	5,1	4,3	4,1	3,9	4,35	0,52
14	4,8	4,1	4,8	5,1	4,7	0,42
15	4,4	4,2	4,3	4,8	4,42	0,26
16	3,9	4,8	4,2	3,9	4,2	0,42
17	4,2	4,9	4,4	4,2	4,42	0,33
18	5,1	4,6	4,2	4,8	4,67	0,37

d. Hasil pengukuran pH pada pulau Tameni dan pulau Raja selama pengamatan.

P.Tameni	pH				rata-rata	stdev
	Minggu I	Minggu II	Minggu III	Minggu IV		
1	7,5	7	7	7	7,12	0,25
2	7	7	7	7	7	0
3	7	7	7	7,5	7,12	0,25
4	7	7	7	7	7	0
5	6	7	7	7	6,75	0,5
6	7	7,5	7	7	7,12	0,25
7	6	7	7	7	6,75	0,5
8	7	7	7	7,5	7,12	0,25
9	7	7	7,5	7	7,12	0,25
Stasiun	Minggu I	Minggu II	Minggu III	Minggu IV	Rata-rata	stdev
10	7,5	7	7,5	7	7,25	0,28
11	7	7	6	7,5	6,87	0,62
12	7,5	7	7	7	7,12	0,25
13	7	7	7	7	7	0
14	7	7,5	7	7	7,12	0,25
15	7	7	7	6	6,75	0,5
16	7	7	7	7,5	7,12	0,25
17	7	7	7	7,5	7,12	0,25
18	7	7	7	7	7	0

Lampiran 6. Tabel RDi, RCi, RFi dan INP dari pohon, anakan dan semai di pulau Tameni dan pulau Raja.

1). Tabel RDi, RFi, RCi dan INP dari pohon di pulau Tameni

Jenis vegetasi	Jumlah	D _i	R _{di}	F _i	R _{fi}	c _i	R _{ci}	INP
<i>Rhizophora spp</i>	43	4.78	42.15	0,91	47,64	7,85	33.77	123,56
<i>Avicennia spp</i>	59	6.56	57.843	1,00	52,36	15,39	66.23	176,44
Total	102	11.33	100,00	1,91	100,00	23,24	100,00	300,00

2). Tabel RDi, RFi, RCi dan INP dari semai di pulau Tameni

Jenis vegetasi	Jumlah	D _i	R _{di}	F _i	R _{fi}	c _i	R _{ci}	INP
<i>Rhizophora spp</i>	45	20	65.21	0,91	72,8	0,50	69,44	207,45
<i>Avicennia spp</i>	24	10.67	34.78	0,66	27,2	0,22	30,56	92,55
Total	69	30.67	100	1,25	100,00	0,72	100,00	300,00

3). Tabel RDi, RFi, RCi dan INP dari anakan di pulau Tameni

Jenis vegetasi	Jumlah	D _i	R _{di}	F _i	R _{fi}	c _i	R _{ci}	INP
<i>Rhizophora spp</i>	2	22.22	18.18	0,16	33,00	1,39	80,34	131,52
<i>Avicennia spp</i>	9	100	81.81	0,34	67,00	0,34	19,65	168,48
Total	11	122.22222	100,00	0,499	100,00	1,73	100,00	300,00

1). Tabel RDi, RFi, RCi dan INP dari pohon di pulau Raja

Jenis vegetasi	Jumlah	D _i	R _{di}	F _i	R _{fi}	c _i	R _{ci}	INP
<i>Rhizophora spp</i>	47	52.22	74.60	0,83	55,70	13,96	62,48	192,78
<i>Avicennia spp</i>	16	17.78	25.39	0,66	44,29	8,38	37,51	107,22
Total	63	70	100,00	1,49	100,00	22,34	100,00	300,00

2). Tabel RDi, RFi, RCi dan INP dari semai di pulau Raja

Jenis vegetasi	Jumlah	D _i	R _{di}	F _i	R _{fi}	c _i	R _{ci}	INP
<i>Rhizophora spp</i>	65	28.89	97.01	0,5	54,58	0,34	54,83	206,42
<i>Avicennia spp</i>	2	0.89	2.98	0,416	45,41	0,28	45,16	93,58
Total	67	29.777778	100,00	0,916	100,00	0,62	100,00	300,00

3). Tabel RDi, RFi, RCi dan INP dari anakan di pulau Raja

Jenis vegetasi	Jumlah	D _i	R _{di}	F _i	R _{fi}	c _i	R _{ci}	INP
<i>Rhizophora spp</i>	3	3.33	60	0,16	50	7,06	50	160
<i>Avicennia spp</i>	2	2.22	40	0,16	50	7,06	50	140
Total	5	5.56	100	0,32	100,00	14,12	100,00	300,00

Lampiran 7. Jumlah dan jenis vegetasi yang ditemukan pada pulau Tameni dan pulau Raja.

(a). Jumlah dan jenis yang ditemukn pada 9 stasiun pengamatan

P.Tameni	Jenis	Jumlah		
		Pohon	Anakan	Semai
1	<i>Rhizophora spp</i>	12	3	0
	<i>Rhizophora spp</i>	5	6	0
2	<i>Avicennia spp</i>	1	0	0
	<i>Rhizophora spp</i>	3	3	0
3	<i>Avicennia spp</i>	6	0	0
	<i>Avicennia spp</i>	5	15	1
4	<i>Rhizophora spp</i>	9	21	1
5	<i>Avicennia spp</i>	3	0	0
	<i>Avicennia spp</i>	7	0	2
6	<i>Rhizophora spp</i>	5	8	1
	<i>Avicennia spp</i>	5	1	3
7	<i>Rhizophora spp</i>	2	0	0
	<i>Avicennia spp</i>	17	6	3
8	<i>Avicennia spp</i>	5	1	0
	<i>Rhizophora spp</i>	7	4	0
9	<i>Avicennia spp</i>	10	1	0
Total		102	69	11

Keterangan : pohon (ind/100m²), anakan ind/25m² dan semai (ind/m²)

(b). Jumlah dan jenis yang ditemukam pada 9 stasiun pengamatan

P.Raja	Jenis	Jumlah		
		Pohon	Anakan	Semai
1	<i>Rhizophora</i>	5	22	0
2	<i>Rhizophora</i>	9	5	0
	<i>Avicennia spp</i>	1	2	0
3	<i>Rhizophora</i>	1	5	0
	<i>Avicennia spp</i>	1	0	0
4	<i>Rhizophora</i>	2	3	0
	<i>Avicennia spp</i>	6	0	1
5	<i>Rhizophora</i>	1	5	0
	<i>Avicennia spp</i>	2	0	0
6	<i>Rhizophora</i>	6	0	0
7	<i>Rhizophora</i>	10	3	2
8	<i>Rhizophora</i>	8	2	0
	<i>Avicennia spp</i>	6	1	1
9	<i>Rhizophora</i>	5	19	1
Total		63	67	5

Keterangan : pohon (ind/100m²), anakan ind/25m² dan semai (ind/m²)

Lampiran 8. Hasil analisa regresi antara kerapatan mangrove dan kepadatan gastropoda (pulau Tameni).

Regression Analysis : Kepadatan Gastropoda dan kerapatan Pohon

Linear

The regression equation is

$$Y = 9.27 + 0.920 x$$

Predictor	Coef	StDev	T	P
Constant	9.275	9.310	1.00	0.352
x	0.920	0.771	1.19	0.272

S = 9.631 R-Sq = 16.9% R-Sq(adj) = 5.0%

Analysis of Variance

Source	DF	SS	MS	F	P
Regression	1	132.10	132.10	1.42	0.272
Error	7	649.34	92.76		
Total	8	781.44			

Polynomial Kuadratik

Polynomial Regression

$$Y = 28.6860 - 2.75856X + 0.152847X^{**2}$$

R-Sq = 0.301

Analysis of Variance

SOURCE	DF	SS	MS	F	P
Regression	2	235.056	117.528	1.29061	0.341827
Error	6	546.384	91.064		
Total	8	781.440			

SOURCE	DF	Seq SS	F	P
Linear	1	132.103	1.42410	0.271602
Quadratic	1	102.954	1.13056	0.328565

Polynomial Kubik

Polynomial Regression

$$Y = -38.0188 + 22.3878X - 2.45795X^{**2} + 7.84E-02X^{**3}$$

R-Sq = 0.550

Analysis of Variance

SOURCE	DF	SS	MS	F	P
Regression	3	429.782	143.261	2.03693	0.227428
Error	5	351.658	70.332		
Total	8	781.440			

SOURCE	DF	Seq SS	F	P
Linear	1	132.103	1.42410	0.271602
Quadratic	1	102.954	1.13056	0.328565
Cubic	1	194.725	2.76867	0.157010

Regression Analysis: Kepadatan Gastropoda dan kerapatan anakan

Linear

The regression equation is

$$y = 22.4 - 0.585 x$$

Predictor	Coef	StDev	T	P
Constant	22.436	4.837	4.64	0.000
x	-0.5854	0.7424	-0.79	0.456

S = 10.13 R-Sq = 8.2% R-Sq(adj) = 0.0%

Analysis of Variance

Source	DF	SS	MS	F	P
Regression	1	63.7	63.7	0.62	0.456
Error	7	717.7	102.5		
Total	8	781.4			

Polynomial Kuadratik

The regression equation is

$$Y = 16,2303 + 2,97694X - 0,245468X^{**2}$$

$$S = 9,01520 \quad R-Sq = 37,6 \% \quad R-Sq(adj) = 16,8 \%$$

Analysis of Variance

Source	DF	SS	MS	F	P
Regression	2	293,797	146,898	1,80745	0,243
Error	6	487,643	81,274		
Total	8	781,440			

Source	DF	Seq SS	F	P
Linear	1	63,744	0,62172	0,456
Quadratic	1	230,053	2,83058	0,143

Polynomial Kubik

Polynomial Regression

$$Y = 16.5592 + 2.57315X - 0.166601X^{**2} - 3.60E-03X^{**3}$$

$$R-Sq = 0.377$$

Analysis of Variance

SOURCE	DF	SS	MS	F	P
Regression	3	294.271	98.0904	1.00674	0.462429
Error	5	487.169	97.4337		
Total	8	781.440			

SOURCE	DF	Seq SS	F	P
Linear	1	63.744	0.621723	0.456276
Quadratic	1	230.053	2.83058	0.143476
Cubic	1	0.475	4.87E-03	0.947053

Regression Analysis: Kepadatan Gastropoda dan kerapatan semai

Linear

Regression

The regression equation is

$$y = 18.4 + 1.10 x$$

Predictor	Coef	StDev	T	P
Constant	18.363	4.616	3.98	0.005
x	1.097	2.487	0.44	0.672

S = 10.42 R-Sq = 2.7% R-Sq(adj) = 0.0%

Analysis of Variance

Source	DF	SS	MS	F	P
Regression	1	21.1	21.1	0.19	0.672
Error	7	760.3	108.6		
Total	8	781.4			

Polynomial Kuadratik

$$Y = 18.1828 + 1.77953X - 0.189819X^{**2}$$

R-Sq = 0.028

Analysis of Variance

SOURCE	DF	SS	MS	F	P
Regression	2	21.901	10.951	8.65E-02	0.918255
Error	6	759.539	126.590		
Total	8	781.440			

SOURCE	DF	Seq SS	F	P
Linear	1	21.1321	0.194559	0.672451
Quadratic	1	0.7690	6.07E-03	0.940411

Polynomial Kubik

Polynomial Regression

$$Y = 19.1076 - 12.2738X + 10.9421X^{**2} - 1.96858X^{**3}$$

R-Sq = 0.132

Analysis of Variance

SOURCE	DF	SS	MS	F	P
Regression	3	102.993	34.331	0.253012	0.856349
Error	5	678.447	135.689		
Total	8	781.440			

SOURCE	DF	Seq SS	F	P
Linear	1	21.1321	0.194559	0.672451
Quadratic	1	0.7690	6.07E-03	0.940411
Cubic	1	81.0920	0.597630	0.474425

Lampiran 9. Hasil analisa regresi antara kerapatan pon mangrove dan kepadatan gastropoda (pulau Raja).

Regression Analysis: Kepadatan Gastropoda dan kerapatan pohon

Linear

The regression equation is

$$y = 28.6 - 0.66 x$$

Predictor	Coef	StDev	T	P
Constant	28.588	8.122	3.52	0.010
x	-0.655	1.031	-0.64	0.545

S = 11.20 R-Sq = 5.5% R-Sq(adj) = 0.0%

Analysis of Variance

Source	DF	SS	MS	F	P
Regression	1	50.7	50.7	0.40	0.545
Error	7	877.3	125.3		
Total	8	928.0			

Polynomial Kuadratik

Polynomial Regression

$$Y = 11.6208 + 4.95286X - 0.358880X^{**2}$$

R-Sq = 0.279

Analysis of Variance

SOURCE	DF	SS	MS	F	P
Regression	2	259.140	129.570	1.16228	0.374428
Error	6	668.873	111.479		
Total	8	928.013			

SOURCE	DF	Seq SS	F	P
Linear	1	50.688	0.404428	0.545034
Quadratic	1	208.452	1.86988	0.220497

Polynomial Kubik

Polynomial Regression

$$Y = 31.4285 - 5.88762X + 1.22110X^{**2} - 6.58E-02X^{**3}$$

R-Sq = 0.361

Analysis of Variance

SOURCE	DF	SS	MS	F	P
Regression	3	334.767	111.589	0.940493	0.487000
Error	5	593.247	118.649		
Total	8	928.013			

SOURCE	DF	Seq SS	F	P
Linear	1	50.688	0.404428	0.545034
Quadratic	1	208.452	1.86988	0.220497
Cubic	1	75.626	0.637393	0.460877

Regression Analysis: Kepadatan Gastropoda dan kerapatan anakan

Linear

The regression equation is

$$y = 20.4 + 0.488 x$$

Predictor	Coef	StDev	T	P
Constant	20.364	5.159	3.95	0.006
x	0.4885	0.4966	0.98	0.358

S = 10.79 R-Sq = 12.1% R-Sq(adj) = 0.0%

Analysis of Variance

Source	DF	SS	MS	F	P
Regression	1	112.7	112.7	0.97	0.358
Error	7	815.3	116.5		
Total	8	928.0			

Polynomial Kuadratik

Polynomial Regression

$$Y = 14.8048 + 2.47903X - 8.58E-02X^{**2}$$

R-Sq = 0.198

Analysis of Variance

SOURCE	DF	SS	MS	F	P
Regression	2	184.027	92.014	0.742060	0.515266
Error	6	743.986	123.998		
Total	8	928.013			

SOURCE	DF	Seq SS	F	P
Linear	1	112.681	0.967415	0.358092
Quadratic	1	71.347	0.575387	0.476855

Polynomial Kubik

Polynomial Regression

$$Y = 20.6093 - 1.88572X + 0.594223X^{**2} - 2.31E-02X^{**3}$$

R-Sq = 0.413

Analysis of Variance

SOURCE	DF	SS	MS	F	P
Regression	3	383.397	127.799	1.17329	0.407365
Error	5	544.616	108.923		
Total	8	928.013			

SOURCE	DF	Seq SS	F	P
Linear	1	112.681	0.967415	0.358092
Quadratic	1	71.347	0.575387	0.476855
Cubic	1	199.370	1.83037	0.234040

Regression Analysis: Kepadatan Gastropoda dan kerapatan semai

Linear

The regression equation is
 $y = 30.8 - 6.15 x$

Predictor	Coef	StDev	T	P
Constant	30.834	4.597	6.71	0.000
x	-6.150	3.084	-1.99	0.086

S = 9.195 R-Sq = 36.2% R-Sq(adj) = 27.1%

Analysis of Variance

Source	DF	SS	MS	F	P
Regression	1	336.20	336.20	3.98	0.086
Error	7	591.82	84.55		
Total	8	928.01			

Polynomial Kuadratik

Polynomial Regression

$Y = 31.4218 - 8.24783X + 0.784248X^{**2}$
 R-Sq = 0.368

Analysis of Variance

SOURCE	DF	SS	MS	F	P
Regression	2	341.086	170.543	1.74341	0.252983
Error	6	586.928	97.821		
Total	8	928.013			

SOURCE	DF	Seq SS	F	P
Linear	1	336.196	3.97652	8.64E-02
Quadratic	1	4.890	5.00E-02	0.830507

Polynomial Kubik

Polynomial Regression

$Y = 32.8893 - 35.5193X + 28.6672X^{**2} - 6.48156X^{**3}$
 R-Sq = 0.552

Analysis of Variance

SOURCE	DF	SS	MS	F	P
Regression	3	512.298	170.766	2.05388	0.225095
Error	5	415.715	83.143		
Total	8	928.013			

SOURCE	DF	Seq SS	F	P
Linear	1	336.196	3.97652	8.64E-02
Quadratic	1	4.890	5.00E-02	0.830507
Cubic	1	171.213	2.05926	0.210755

Lampiran 10(a). Dendogram parameter fisika-kimia perairan pada Pulau Tameni.

Hierarchical Cluster Analysis of Observations

Euclidean Distance, Single Linkage

Amalgamation Steps

Step	Number of clusters	Similarity level	Distance level	Clusters joined	New cluster	Number of Obs in new cluster
1	8	90.24	1.480	5 8	5	2
2	7	86.51	2.047	1 7	1	2
3	6	86.27	2.083	1 6	1	3
4	5	86.08	2.112	3 4	3	2
5	4	83.28	2.536	3 9	3	3
6	3	80.69	2.929	2 5	2	3
7	2	67.57	4.919	1 2	1	6
8	1	34.53	9.932	1 3	1	9

Lampiran (b). Dendogram parameter fisika-kimia perairan pada Pulau Raja.

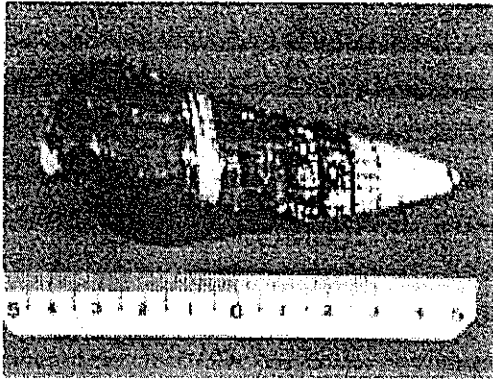
Hierarchical Cluster Analysis of Observations

Euclidean Distance, Single Linkage

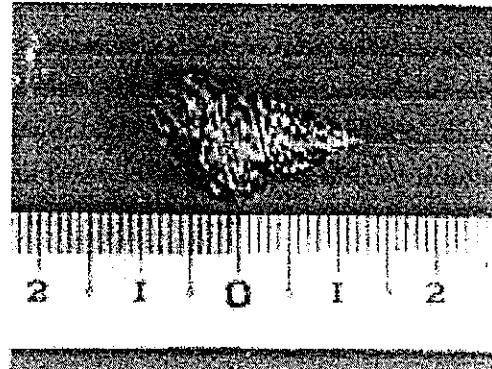
Amalgamation Steps

Step	Number of clusters	Similarity level	Distance level	Clusters joined	New cluster	Number of Obs in new cluster
1	8	91.21	1.517	2 9	2	2
2	7	91.21	1.517	2 5	2	3
3	6	85.40	2.520	4 6	4	2
4	5	83.19	2.902	3 7	3	2
5	4	75.09	4.300	4 8	4	3
6	3	72.72	4.709	3 4	3	5
7	2	70.65	5.067	1 2	1	4
8	1	62.10	6.542	1 3	1	9

Lampiran 11. Beberapa jenis gastropoda yang ditemukan pada lokasi pengamatan



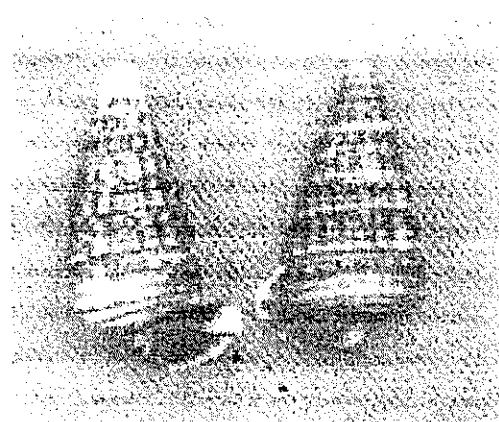
Terebralia Palustris



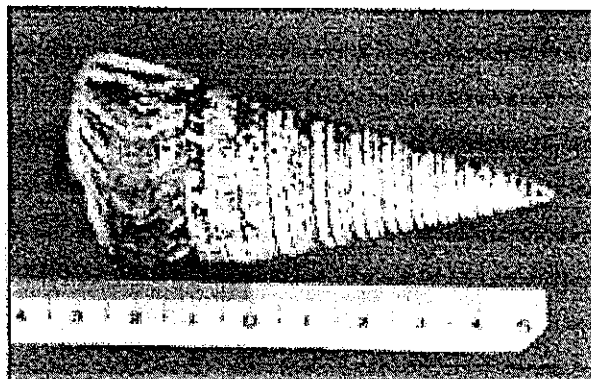
Littorina scabra



Nassarius

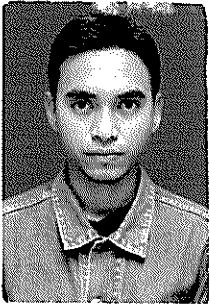


Cerithidea



Telescopium telescopium

RIWAYAT HIDUP



Penulis dilahirkan pada tanggal 14 Juli 1978, yang merupakan anak keempat dari pasangan H.Lutfi Rumalutur dan Rosmala Khouw. Semasa hidup penulis menempuh pendidikan pada beberapa jenjang. Dimulai pada tahun 1984 di SD Negri 56 Ambon selama enam tahun. Kemudian dilanjutkan pada tahun 1991 penulis melanjutkan ke Sekolah Menengah Pertama (SMP) Negri 7 Ambon. Pada tahun 1994 penulis melanjutkan ke Sekolah Menengah Atas (SMA) Negri 3 Ambon. Penulis diterima melalui jalur pindahan pada Institut Pertanian Bogor (IPB) pada tahun 1999 dari Universitas Pattimura, Ambon. Dalam menyelesaikan studi di IPB penulis melakukan penelitian dan penyusunan skripsi dengan judul " KOMPOSISI JENIS GASTROPODA PADA KOMUNITAS HUTAN MANGROVE DI PULAU TAMENI DAN PULAU RAJA, DESA GITA KABUPATEN HALMAHERA TENGAH, MALUKU UTARA".