

## **STRUKTUR KOMUNITAS GASTROPODA PADA HUTAN MANGROVE DI PULAU SIPORA KABUPATEN KEPULAUAN MENTAWAI SUMATERA BARAT**

**Suwondo, Elya Febrita, dan Fifi Sumanti<sup>\*)</sup>**  
*Laboratorium Biologi Jurusan PMIPA FKIP  
Universitas Riau Pekanbaru 28293*

Diterima 21 Januari 2006, Disetujui 1 Februari 2006

### **ABSTRACT**

The research was performed to know Gastropod structure community it was done in forest mangrove Sipora island Mentawai archipelago regency West Sumatera. This research has been done in June–August 2004, by using survey method. Station decision decided with purposif random in 5 spot research. Parameter demansions consist of abundance, distribution, diversity, equitability, dominance, similarity, microhabitats and species mangrove density. Physic parameter as main data, which are temperature, pH, salinity, dissolved oxygen, organic substance and sediment texture, data analyzed with descriptive. Research result showed 12 species of Gastropod was found, which maximum abundance index was *Littorina scabra* (25.86%) and minimum was *Nerita scobricosta* (0.47%). Several distribution is uniform pattern with minimum diversity exactly III station, mean while dominant index species showed that was not dominant.

*Key words* : structure community, Gastropod, forest mangrove

---

### **PENDAHULUAN**

Hutan mangrove merupakan salah satu ekosistem alamiah yang unik dan mempunyai nilai ekologis dan ekonomis yang tinggi. Ekosistem hutan mangrove adalah salah satu daerah yang produktifitasnya tinggi karena ada serasah dan terjadi dekomposisi serasah sehingga terdapat detritus. Hutan mangrove memberikan kontribusi besar terhadap detritus organik yang sangat penting sebagai sumber energi bagi biota yang hidup di perairan sekitarnya.

Gastropoda pada hutan mangrove berperan penting dalam proses dekomposisi serasah dan mineralisasi materi organik terutama yang bersifat herbivor dan detritivor, dengan kata lain Gastropoda berkedudukan sebagai dekomposer.

Kehadiran Gastropoda sangat ditentukan oleh adanya vegetasi mangrove yang ada di daerah pesisir. Kelimpahan dan distribusi Gastropoda

dipengaruhi oleh faktor lingkungan setempat, ketersediaan makanan, pemangsa dan kompetisi. Tekanan dan perubahan lingkungan dapat mempengaruhi jumlah jenis dan perbedaan pada struktur. Hampir 25% dari seluruh luas pantai pulau Sipora kabupaten Kepulauan Mentawai merupakan hutan mangrove. Hasil observasi menunjukkan bahwa kondisi hutan mangrove yang terdapat di pulau Sipora mengalami degradasi akibat aktifitas yang memanfaatkan hutan mangrove. Tekanan cenderung mengakibatkan terjadinya perubahan pada ekosistem mangrove menjadi pemanfaatan lain. Kondisi tersebut memberikan pengaruh terhadap perubahan kondisi fisika, kimia dan biologi hutan mangrove (Anonim, 2002).

Bertitik tolak pada kondisi tersebut dan potensi hutan mangrove, maka perlu adanya kajian terhadap keberadaan Gastropoda pada hutan mangrove pulau Sipora.

### **METODE PENELITIAN**

Penelitian dilakukan pada hutan mangrove di pulau Sipora Kabupaten Kepulauan Mentawai pada

---

<sup>\*)</sup> Komunikasi Penulis :

Laboratorium Pendidikan Biologi  
PMIPA FKIP Universitas Riau

bulan Juni-Agustus 2004. Bahan dan alat yang digunakan adalah formalin 5%, alkohol 10%, larutan untuk titrasi, aquades, termometer, hand refraktometer, pH meter dan alat-alat untuk titrasi. Metoda yang digunakan adalah metoda survey dan penentuan stasiun secara purposif random sampling berdasarkan kondisi hutan mangrove, substrat dan aktifitas, sehingga ditetapkan 5 stasiun, yaitu Stasiun I (Pelabuhan Tua Pejat), Stasiun II (Tanjung Siteut), Stasiun III (Teluk Tua pejat), Stasiun IV (Pulau Simakakak), dan Stasiun V (Pantai Jati). Pengambilan sampel dilakukan dengan metode transek kuadrat. Transek dibentangkan tegak lurus terhadap garis pantai mulai dari vegetasi terluar. Pada masing-masing stasiun dibuat 3 transek dengan jarak antar transek 30 meter. Dalam satu transek dibuat 3 plot utama dengan ukuran 10x10 m dengan jarak 0-10 m, 10-20 m dan 20-30 m untuk pengamatan mangrove ( $\varnothing > 10$  cm). Untuk pengamatan Gastropoda, di dalam plot utama disebarkan subplot dengan ukuran 1x1 m. Gastropoda yang diamati meliputi treefauna, epifauna dan infauna. Faktor fisika kimia diukur langsung di lapangan, analisis lanjut dilakukan di laboratorium Biologi FKIP Universitas Riau. Parameter biologi meliputi antara lain Indeks keanekaragaman, kemerataan, dominasi, kelimpahan, distribusi, kesamaan, mikrohabitat, kerapatan jenis mangrove. Parameter fisika kimia yang diukur adalah suhu, pH, salinitas, oksigen terlarut, kandungan organik dan tekstur sedimen. Analisis data dilakukan secara deskriptif.

Keanekaragaman dengan formulasi Shanon-Winner :

$$H' = - \sum (p_i \ln p_i) \quad (\text{Odum, 1993}).$$

Kemerataan dengan formulasi Pielou :

$$J = H' / \ln S \quad (\text{Romimohtarto dan Juwana, 2001}).$$

Dominansi dengan formulasi Simpson :

$$C = \sum (n_i / N)^2 \quad (\text{Krebs, 1985}).$$

Kelimpahan relatif ( $D_i$ ) :

$$D_i = \sum n_i / N \times 100\% \quad (\text{Heddy dan Kurniati, 1996}).$$

Distribusi dengan formulasi Morista :

$$Id = \frac{n \sum x_i^2 - N}{N \sum (N - 1)} \quad (\text{Michael, 1991})$$

Kesamaan :

$$IS = 2J / (a + b) \times 100 \% \quad (\text{Suin, 2002}).$$

Vegetasi mangrove :

$$D_i = n_i / A \quad (\text{Bengen, 2001}).$$

## HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil analisis kelimpahan relatif Gastropoda disajikan pada Tabel 1. Tabel 1 menunjukkan bahwa ada 12 jenis Gastropoda yang dijumpai. Kelimpahan tertinggi ditemukan untuk jenis *Littorina scabra* (25,86%), tingginya jenis ini

Tabel 1. Jenis dan kelimpahan relatif Gastropoda (%) yang ditemukan pada hutan mangrove di Pulau Sipora

No	Nama jenis	Stasiun					Rerata
		I	II	III	IV	V	
1	<i>Nerita tessellata</i>	0,00	0,00	13,65	0,00	13,88	5,50
2	<i>Nerita fulgurans</i>	0,00	0,00	3,39	19,83	0,00	4,64
3	<i>Murex permeastus</i>	12,12	0,00	0,00	13,57	21,29	9,39
4	<i>Nerita funiculata</i>	11,37	28,52	10,36	20,14	27,77	19,63
5	<i>Cerithidea californica</i>	13,03	0,00	11,85	0,00	0,00	4,97
6	<i>Cerithidea quadrata</i>	15,67	7,62	14,72	0,00	0,00	7,60
7	<i>Littorina scabra</i>	39,96	36,05	27,00	26,32	0,00	25,86
8	<i>Conus marmonius</i>	0,00	2,62	0,00	18,25	0,00	4,17
9	<i>Telescopium telescopium</i>	0,00	0,11	7,53	0,00	0,00	1,52
10	<i>Nerita scobricosta</i>	0,58	0,00	0,00	1,79	0,00	0,47
11	<i>Cerithium muscarum</i>	0,00	0,00	0,00	0,00	9,25	1,85
12	<i>Terebralia sulcata</i>	4,99	16,55	11,43	0,00	24,07	11,40

diduga karena jenis ini cenderung berasosiasi hidup pada mangrove jenis *Rhizophora* dimana hasil penelitian menunjukkan secara umum vegetasi mangrove pulau Sipora didominasi oleh genera *Rhizophora*. selain itu jenis ini memiliki daya adaptasi terhadap kekeringan dan penyebarannya luas mulai dari akar, batang, daun dan tangkai mangrove. Kelimpahan terendah ditemukan untuk jenis *Nerita scobricosta*. Rendahnya jenis *Nerita scobricosta* diduga karena kurang toleran terhadap substrat lumpur.

Tabel 1 juga menunjukkan bahwa jumlah jenis terbanyak dijumpai pada stasiun III yaitu 8 jenis, hal ini diduga karena kondisi mangrove yang rapat, kadar organik tinggi, substrat berupa lumpur, pH lebih dari 7, salinitas dan oksigen dalam jumlah yang cukup.

Dari Tabel 2 dapat dilihat bahwa distribusi jenis Gastropoda yang dijumpai secara umum terdistribusi secara merata, kecuali jenis *Nerita funiculata*, *Cerithidea quadrata*, *Littorina scabra* dan *Terebralia sulcata* yang terdistribusi secara mengelompok.

Meratanya distribusi Gastropoda diduga karena kemampuannya beradaptasi yang tinggi terhadap lingkungan. Hasil penelitian menunjukkan jenis

Tabel 2. Distribusi jenis Gastropoda yang ditemukan pada hutan mangrove di Pulau Sipora

No	Nama jenis	Stasiun					Rerata	Pola distribusi
		I	II	III	IV	V		
1	<i>Nerita tessellate</i>	0,00	0,00	1,30	0,00	1,50	0,56	Merata
2	<i>Nerita fulgurans</i>	0,00	0,00	3,00	0,42	0,00	0,68	Merata
3	<i>Murex permeastus</i>	1,73	0,00	0,00	0,90	0,90	0,70	Merata
4	<i>Nerita funiculata</i>	2,57	1,45	1,71	1,28	0,42	1,48	Mengelompok
5	<i>Cerithidea californica</i>	1,96	0,00	1,90	0,00	0,00	0,77	Merata
6	<i>Cerithidea quadrata</i>	3,00	0,90	1,63	0,00	0,00	1,10	Mengelompok
7	<i>Littorina scabra</i>	1,72	1,37	1,71	2,14	0,00	1,38	Mengelompok
8	<i>Conus marmonius</i>	0,00	0,00	0,00	1,20	0,00	0,24	Merata
9	<i>Telescopium telescopium</i>	0,00	1,80	0,90	0,00	0,00	0,54	Merata
10	<i>Nerita scobricosta</i>	1,00	0,00	0,00	1,00	0,00	0,40	Merata
11	<i>Cerithium muscarum</i>	0,00	0,00	0,00	0,00	3,00	0,60	Merata
12	<i>Terebralia sulcata</i>	2,40	1,63	0,50	0,00	1,25	1,15	Mengelompok

substrat cenderung berlumpur. Menurut Nirarita *et al* (1996) pada umumnya substrat dasar yang berlumpur disenangi oleh hewan benthos daripada dasar yang berupa pasir. Sedangkan mengelompoknya jenis Gastropoda yang lain diduga karena sifatnya yang hidup bergerombol, seragam dan menempel pada satu tempat sepanjang waktu.

Tabel 3 menunjukkan bahwa nilai indeks keanekaragaman berkisar 0,75-1,21. Secara keseluruhan keanekaragaman tergolong rendah, kecuali pada stasiun III. Keanekaragaman terendah pada stasiun II diduga karena salinitas yang berada di atas batas toleransi bagi Gastropoda (33,00<sup>0</sup>/<sub>100</sub>) dan nilai pH di bawah 7 (6,83). Kemerataan jenis Gastropoda menunjukkan penyebaran merata berkisar 0,75-0,95 dan dominansi menunjukkan

bahwa tidak ada jenis yang dominan.

Tabel 3. Hasil analisis Indeks keanekaragaman, kemerataan dan dominansi Gastropoda pada hutan mangrove

Indeks	Stasiun				
	I	II	III	IV	V
Keanekaragaman	0,91	0,75	1,21	0,84	0,88
Kemerataan	0,84	0,75	0,87	0,90	0,95
Dominansi	0,41	0,50	0,34	0,44	0,49

Hasil analisis mengindikasikan bahwa proses dominansi jenis sedang berlangsung seiring semakin besarnya tekanan yang diterima hutan mangrove baik kualitas maupun kuantitasnya serta aktifitas perubahan lahan menjadi pemanfaatan lain. Heddy dan Kurniati (1996) menyatakan bahwa keanekaragaman rendah menandakan ekosistem mengalami tekanan atau kondisinya menurun.

Dari Tabel 4 dapat dilihat bahwa jenis-jenis gastropoda yang ditemukan dapat hidup menempel pada akar, batang ranting dan daun mangrove. Jenis *Littorina scabra* dijumpai mulai dari akar sampai ke daun mangrove, hal ini karena ukuran yang relatif kecil, memiliki sistem pelekatan yang kuat dan tahan kekeringan. Untuk jenis gastropoda *Nerita sp*, *Cerithidea sp* dan *Murex permeastus* dijumpai menempel pada

Tabel 4. Mikrohabitat Gastropoda yang dijumpai pada hutan mangrove di Pulau Sipora Kabupaten Kepulauan Mentawai

No	Jenis Gastropoda	Mikrohabitat				
		Akar	Batang	Ranting	Daun	Substrat
1	<i>Nerita tessellate</i>	+	+	-	-	-
2	<i>Nerita fulgurans</i>	+	+	+	-	-
3	<i>Murex permeastus</i>	+	+	-	-	-
4	<i>Nerita funiculata</i>	+	+	+	-	-
5	<i>Cerithidea californica</i>	+	+	-	+	-
6	<i>Cerithidea quadrata</i>	+	+	-	-	-
7	<i>Littorina scabra</i>	+	+	+	+	-
8	<i>Conus marmonius</i>	-	-	-	-	+
9	<i>Telescopium telescopium</i>	-	-	-	-	+
10	<i>Nerita scobricosta</i>	-	-	-	-	+
11	<i>Cerithium muscarum</i>	-	-	-	-	+
12	<i>Terebralia sulcata</i>	-	-	-	-	+

Ket : + = ada, - = tidak ada

akar dan batang yang masih ada genangan air. Hal ini menunjukkan bahwa 3 jenis gastropoda ini tidak tahan kekeringan dan untuk jenis yang dijumpai pada substrat umumnya memiliki cangkang yang kuat dan tebal serta bersembunyi ke dalam substrat saat surut. Hal ini sesuai dengan pendapat Kasry (1993), bahwa Gastropoda dapat dijumpai di berbagai jenis lingkungan dan bentuk tubuhnya biasanya telah menyesuaikan diri untuk lingkungan tersebut.

Berdasarkan Tabel 5 dapat dilihat bahwa indeks kesamaan (similaritas) struktur komunitas Gastropoda antara 29,36-69,73%. Nilai tertinggi antara lokasi I-III dan terendah antara lokasi I-V.

Tabel 5. Indeks similaritas (%) 5 lokasi penelitian pada hutan mangrove di Pulau Sipora

Lokasi	I	II	III	IV	V
I	100	63,46	69,73	50,99	29,36
II		100	59,05	51,29	47,21
III			100	40,10	36,12
IV				100	34,36
V					100

Tingginya kesamaan antara lokasi I-III menunjukkan bahwa kelimpahan jenis Gastropoda yang terdapat pada kedua stasiun relatif sama. Ditinjau dari kesamaan jenis terdapat 5 jenis Gastropoda yang dijumpai pada kedua lokasi yaitu *Nerita funiculata*, *Cerithidea quadrata*, *Cerithidea californica*, *Littorina scabra* dan *Terebralia sulcata*. Suin (2002) menyatakan bahwa kesamaan yang tertinggi yang dapat dicapai antara dua habitat yang dibandingkan adalah 100%, yaitu bila pada kedua habitat itu hidup jenis hewan yang sama.

Tabel 6. Rerata kerapatan mangrove (ind/m<sup>2</sup>) pada hutan mangrove di Pulau Sipora

No	Nama Jenis	Stasiun				
		I	II	III	IV	V
1	<i>Rhizophora apiculata</i>	0,02	0,02	0,02	0,02	0,01
2	<i>Rhizophora mucronata</i>	0,01	0,00	0,00	0,00	0,01
3	<i>Rhizophora stylosa</i>	0,01	0,01	0,01	0,00	0,00
4	<i>Bruguiera gymnorrhiza</i>	0,00	0,00	0,02	0,00	0,00
5	<i>Cerriops tagal</i>	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
6	<i>Lumnitzera racemosa</i>	0,00	0,02	0,01	0,00	0,00
	Jumlah	0,04	0,05	0,06	0,02	0,02

Tabel 6 menunjukkan ada 6 jenis mangrove yang ditemukan selama penelitian yaitu *Rhizophora apiculata*, *Rhizophora mucronata*, *Rhizophora*

*stylosa*, *Bruguiera gymnorrhiza*, *Cerriops tagal* dan *Lumnitzera racemosa* dengan nilai kerapatan mangrove berkisar antara 0,02–0,06 ind/m<sup>2</sup>.

Jenis mangrove juga mempengaruhi jenis Gastropoda yang ditemukan, beberapa jenis Gastropoda cenderung dijumpai hidup menempel pada jenis mangrove tertentu seperti *Littorina scabra* yang banyak dijumpai berasosiasi dengan mangrove jenis *Rhizophora sp.* Plaziat dalam Oktaviana (2003) menyatakan bahwa *Nerita sp* dan *Littorina sp* lebih menyukai hutan mangrove dengan dominansi vegetasi *Rhizophora* dan *Bruguiera* yang masih tergenang air.

Hasil pengukuran faktor fisika dan kimia hutan mangrove pada saat penelitian disajikan pada Tabel 7. Hasil pengukuran suhu pada hutan mangrove pulau Sipora berkisar antara 28,33-30,66<sup>0</sup>C, dengan suhu tertinggi terdapat pada stasiun V yaitu 30,66<sup>0</sup>C dan suhu terendah terdapat pada stasiun III yaitu 28,33<sup>0</sup>C. Kondisi ini menggambarkan bahwa suhu hutan mangrove pulau Sipora masih normal dalam mendukung kehidupan Gastropoda. Menurut Siagian (2001), suhu yang tepat untuk kehidupan benthos berkisar antara 25-32<sup>0</sup>C.

Derajat keasaman (pH) akan mempengaruhi daya tahan organisme dan reaksi enzimatik. Hasil pengukuran pH pada setiap stasiun pengamatan berkisar antara 6,83-7,13. Kondisi ini menunjukkan bahwa hutan mangrove pulau Sipora masih mendukung kehidupan Gastropoda dimana kisaran pH 5-9 masih mendukung kehidupan perairan. Selanjutnya Moss dalam Ardi (1999) menyatakan bahwa Gastropoda umumnya banyak dijumpai pada daerah yang pHnya besar dari 7.

Salinitas berkisar antara 29,33-33,00<sup>0</sup>/<sub>00</sub>, dengan salinitas tertinggi pada stasiun II. Kisaran salinitas ini masih mendukung kehidupan Gastropoda kecuali pada stasiun II yang sangat mempengaruhi komposisi dan keanekaragaman Gastropoda, hal ini diduga karena stasiun ini berupa tanjung sehingga pengaruh air laut saat pasang naik sangat tinggi. Untuk mengatasi hal ini Gastropoda beradaptasi dengan cara menyesuaikan cairan tubuhnya dengan konsentrasi garam di luar tubuhnya.

Hasil pengukuran oksigen terlarut pada setiap stasiun pengamatan berkisar antara 5,20-5,36 ppm. Kandungan oksigen terlarut tertinggi pada stasiun I yaitu 5,36 ppm dan terendah pada stasiun II dan V

Tabel 7. Rerata hasil pengukuran faktor fisika-kimia pada hutan mangrove di Pulau Sipora

Parameter	Stasiun				
	I	II	III	IV	V
Suhu (°C)	29,33	30,00	28,33	29,33	30,66
pH	7,03	6,83	7,13	6,90	6,96
Salinitas (‰)	29,33	33,00	30,66	30,33	30,33
O <sub>2</sub> terlarut (ppm)	5,36	5,20	5,23	5,26	5,20
Kadar organik substrat (%)	22,58	21,51	29,93	17,05	15,60
Kelas tekstur sedimen	Lumpur	Lumpur	Lumpur	Lumpur berpasir	Lumpur berpasir

yaitu 5,20 ppm. Kondisi ini masih mendukung Gastropoda, karena batas minimal kadar oksigen terlarut bagi organisme di pantai adalah 4 ppm, selebihnya tergantung ketahanan organisme, keaktifan, kehadiran pencemaran dan suhu air.

Hasil analisis kadar organik berkisar antara 15,60-29,93%. Kadar organik tertinggi ditemukan pada stasiun III dan terendah pada stasiun V. Tingginya kadar organik pada stasiun III diduga karena hutan mangrove pada stasiun ini memiliki kerapatan tertinggi dibandingkan stasiun lainnya dan didukung oleh tekstur sedimen berupa lumpur. Adanya perbedaan kandungan organik pada vegetasi hutan mangrove diduga sebagai faktor lingkungan yang dapat memberikan tekanan terhadap kelangsungan hidup organismenya.

Hasil analisis tekstur sedimen ditemukan antara lumpur dan lumpur berpasir. Stasiun I, II dan III tekstur sedimennya terdiri dari lumpur yang sangat disukai oleh Gastropoda. Stasiun IV dan V tekstur sedimen berupa lumpur berpasir. Ukuran butiran tanah menentukan lamanya peresapan air, tanah yang berbutir kasar yang mengandung banyak pasir bila ada air akan cepat meresap, sehingga tempat ini merupakan daerah yang kering dan kurang disukai Gastropoda. Dharma (1988) menyatakan bahwa daerah yang kering kurang disukai siput.

## KESIMPULAN

Dari data dan analisis yang dilakukan dapat disimpulkan bahwa selama penelitian ditemukan 12 jenis Gastropoda yaitu *Nerita tessellata*, *Nerita fulgurans*, *Murex permeastus*, *Nerita funiculata*, *Cerithidea californica*, *Cerithidea quadrata*, *Littorina scabra*, *Conus marmonius*, *Telescopium telescopium*, *Nerita scobricosta*, *Cerithium muscarum* dan *Terebralia sulcata*. Indeks keanekaragaman rendah kecuali pada stasiun III yang keanekaragamannya sedang. Indeks

kemerataan menunjukkan penyebaran merata, sedangkan dominansi menunjukkan tidak ada jenis yang dominan dan indeks similaritas tertinggi antara stasiun I-III dan terendah antara stasiun I-V.

## DAFTAR PUSTAKA

- Anonim. 2002. *Penelitian Kondisi Biofisik Terumbu Karang di Kepulauan Pagai Utara-Pagai Selatan Kabupaten Kepulauan Mentawai*. Kerjasama Bappeda Kabupaten Kepulauan Mentawai dengan Kelompok Studi Terumbu Karang Wilayah I Sumatera. Universitas Bung Hatta. Padang.
- Ardi. 1999. *Struktur Komunitas Makrozoobentos Sebagai Indikator Kualitas Perairan Batang Arau*. Tesis Universitas Andalas. Padang (tidak diterbitkan).
- Bengen, D.G. 2001. *Ekosistem dan Sumberdaya Alam Pesisir dan Laut*. Pusat Kajian Sumberdaya Pesisir dan Laut Institut Pertanian Bogor (PKSPL-IPB). Bogor.
- Dharma, B. 1988. *Siput dan Kerang Indonesia (Indonesia Shell)*. Sarana Graha. Jakarta.
- Heddy, S. dan M. Kurniati. 1996. *Prinsip-prinsip Dasar Ekologi*. Raja Grafindo Persada. Jakarta.
- Krebs, C.K. 1985. *Ecology*. Harver and Row Publisher. New York.
- Kasry, A. 1993. *Pendayagunaan dan konservasi Hutan mangrove*. Seminar Sehari Deforestasi Hutan Mangrove, 7 Januari 1993. Fakultas Perikanan Universitas Riau. Pekanbaru (Tidak diterbitkan).
- Michael, P. 1991. *Metode Ekologi untuk Penyelidikan Ladang dan Laboratorium*. Tata Graw Hill Book eq. New Delhi.
- Nirarita, E., P. Wibowo, S. Susanti, D. Padmawinata, Kusmarini, M. Syarif, Y. Hendriani, Kusniangsi, dan L. Sinulingga. 1996. *Ekosistem Lahan Basah Indonesia*. Dirjen Perlindungan Hutan dan Pelestarian Alam. Bogor.
- Odum, E.P. 1993. *Dasar-dasar Ekologi*. Diterjemahkan dari Fundamental of Ecology oleh Subiyanto. Gadjah mada University Press. Yogyakarta.
- Oktaviana, L. 2003. *Struktur Komunitas Gastropoda di Hutan Mangrove Pulau Buru Kabupaten Karimun. Skripsi*. Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan Universitas Riau. Pekanbaru (tidak diterbitkan).
- Romimohtarto, K dan S. Juwana. 2001. *Biologi Laut*. Djambatan. Jakarta.
- Siagian. 2001. *Penuntun Praktikum Perikanan*. Fakultas Perikanan Universitas Riau. Pekanbaru.
- Suin, N.M. 2002. *Metoda Ekologi*. Universitas Andalas. Padang.