

**STRUKTUR KOMUNITAS MAKROZOOBENTHOS DI ZONA
INTERTIDAL PULAU TOPANG KABUPATEN
KEPULAUAN MERANTI PROVINSI RIAU**

Oleh:

Joromun Rumapea¹⁾, Thamrin²⁾, Mubarak³⁾

¹⁾Mahasiswa Fakultas Perikanan Dan Ilmu Kelautan Universitas Riau, Pekanbaru
28293, joromunrumapea@yahoo.co.id

²⁾Dosen Fakultas Perikanan Dan Ilmu Kelautan Universitas Riau, Pekanbaru
28293

ABSTRAK

Penelitian ini dilaksanakan pada bulan Desember 2013 di zona intertidal Pulau Topang kabupaten Kepulauan Meranti Provinsi Riau. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui struktur komunitas makrozoobenthos di zona intertidal Pulau Topang. Metode yang digunakan adalah survey dengan penentuan lokasi penelitian terdiri dari 7 stasiun dan 3 titik sampling. Sampel makrozoobenthos diambil kemudian dianalisis di laboratorium untuk diidentifikasi.

Makrozoobenthos yang berhasil ditemukan di lokasi penelitian terdiri dari 18 spesies yang tergolong dalam 4 kelas. Kepadatan makrozoobenthos pada daerah penelitian ini bervariasi dimana yang tertinggi terdapat pada stasiun II, dan terendah terdapat pada stasiun VI. Berdasarkan nilai indeks keragaman jenis (H') makrozoobenthos pada daerah penelitian tergolong sedang berarti tidak ada yang dominan dan seragam.

**THE COMMUNITY STRUCTURE OF MACROZOOBENTHOS IN
INTERTIDAL ZONE OF TOPANG ISLAND
MERANTI ISLANDS REGENCY
RIAU PROVINCE**

By :

Joromun Rumapea¹⁾, Thamrin²⁾, Mubarak³⁾

ABSTRACT

This research was conducted in December 2013 in the intertidal zone of Topang Island of Meranti Islands regency in Riau Province. This study aims was to determine the community structure of the intertidal zone macrozoobenthos in Topang Island. The method used was a survey to determine the location of the study which consisted of 7 and 3 point sampling station. Macrozoobenthos samples were taken and analyzed in a laboratory of marine biology.

The result showed that, the macrozoobenthos in the study site consisted of 18 species belonging to 4 classes. Macrozoobenthos density in the study area varies where the station the highest was of stasion two (II), and the lowest at station VI. Based on the value of diversity index (H') macrozoobenthos in the study area were at moderate meaning no dominant species and the distribution was at uniformity.

Key Words : Intertidal Zone, Macrozoobenthos, Structure Community

¹Student of Fishery and Marine Science Faculty, Riau University

²Lectures of Fishery and Marine Science Faculty, Riau University

PENDAHULUAN

Komposisi maupun kelimpahan makrozoobentos bergantung pada toleransi atau sensitivitasnya terhadap perubahan lingkungan. Setiap komunitas memberikan respon terhadap perubahan kualitas habitat dengan cara menyesuaikan diri pada struktur komunitas dalam lingkungan yang relatif stabil, komposisi dan kelimpahan makrozoobentos relatif tetap (APHA, 1992).

Odum (1993) menyatakan bahwa faktor utama yang menentukan penyebaran makrozoobenthos adalah substrat perairan yaitu pasir, lumpur, tanah liat berpasir, kerikil dan batu, masing-masing tipe menentukan makrozoobentos yang terdapat diwilayah tersebut.

Pulau Topang merupakan salah satu Pulau yang ada di kecamatan Rangsang yang berbatasan langsung dengan selat Malaka. Parameter Kualitas air di daerah tersebut mengalami tidak seimbangan terutama nilai salinitasnya yang rendah, tentunya hal ini juga berdampak bagi kelangsungan hidup organisme Makrozoobenthos yang hidup didaerah tersebut.

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui struktur komunitas makrozoobenthos maka data yang di olah meliputi kelimpahan, tingkat

keragaman, dominansi, dan keseragaman organisme makrozoobenthos di daerah intertidal, beserta parameter pendukung yang ada di daerah pantai Pulau Topang Kabupaten Kepulauan Meranti.

METODE PENELITIAN

Penelitian ini dilaksanakan pada bulan Desember 2013 di pantai Pulau Topang, Kabupaten Kepulauan Meranti, Provinsi Riau. Metode yang digunakan pada penelitian ini yaitu metode survei yaitu pengamatan secara langsung dilapangan.

Lokasi sampling ditentukan dengan menggunakan cara Purposive sampling. Sudjana (1992) menyatakan metode Purposive sampling adalah penentuan titik sampling dengan beberapa pertimbangan oleh peneliti dan sesuai kriteria kondisi perairan. Lokasi penelitian ini terdiri dari 7 (tujuh) stasiun, dimana stasiun 1, 2 dan 3 berada dibagian barat Pulau Topang, stasiun 4 berada dibagian selatan Pulau Topang, stasiun 5 dan 6 berada disebelah timur Pulau Topang dan terakhir stasiun 7 berada disebelah utara pulau Topang. Dalam setiap stasiun terdapat tiga titik sampling dengan plot yang berukuran 1 x 1 m (1m²) ditempatkan pada titik samplingnya. Penempatan titik sampling di buat pada zona intertidal yaitu pada batas surut terendah.

Sampel makrobenthos yang telah diidentifikasi berdasarkan ukuran dan bentuk cangkang yang kemudian diidentifikasi dan selanjutnya di analisis dengan indeks kelimpahan makrozoobenthos berdasarkan jumlah individu per satuan luas dihitung dengan menggunakan rumus Odum (1971) sebagai berikut.

$$K = n / m^2$$

Keterangan :

K = Kelimpahan Jenis (ind/m²)

n = Jumlah individu benthos yang ditemukan

m = luas plot (m²)

Untuk melihat keragaman jenis, digunakan indeks Shannon-Winner (dalam siagian, 2005) dengan rumus sebagai berikut :

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

Keterangan :

H' = Keragaman Jenis

ni = Jumlah Individu dalam Spesies ke-i

N = Total Individu

S = Jumlah Spesies yang berhasil ditangkap

pi = perbandingan jumlah individu dari jenis ke i terhadap jumlah total individu
(pi = ni/N)

Untuk melihat dominasi jenis makrozoobenthos digunakan indeks dominasi simpson (dalam Odum, 1971) dengan rumus sebagai berikut:

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

Dimana : C = Indeks Dominansi

n_i = Jumlah individu pada spesies ke - i

N = Jumlah total individu

Bila nilai C mendekati nol, berarti tidak ada jenis makrozoobenthos yang mendominasi pada suatu perairan. Sedangkan nilai C yang mendekati 1, berarti ada jenis makrozoobenthos yang mendominasi suatu perairan.

Untuk melihat keseimbangan penyebaran makrozoobenthos dapat diketahui dengan menggunakan rumus Piloni (dalam Krebs, 1985) yakni :

Untuk melihat keseimbangan penyebaran makrozoobenthos dapat diketahui

dengan menggunakan rumus Piloni (dalam Krebs, 1985) yakni :

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

Dimana: E = Indeks keseragaman

H' = Nilai indeks keragaman jenis

S = Jumlah spesies yang didapat

$H^{max} = 3,321928 \text{ Log } S$

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

Dimana: E = Indeks keseragaman

H' = Nilai indeks keragaman jenis

S = Jumlah spesies yang didapat

$H^{max} = 3,321928 \text{ Log } S$

HASIL DAN PEMBAHASAN

1. Kondisi Umum Lokasi Penelitian

Perairan Pulau Topang terletak di Kecamatan Rangsang Kabupaten Kepulauan Meranti Provinsi Riau. Berada pada koordinat $0^{\circ} 43' 01'' - 0^{\circ} 47' 8''$ Lintang Utara dan $103^{\circ} 04' 32'' - 103^{\circ} 06' 55''$ Bujur Timur, Luas wilayah daratan Pulau Topang adalah 3700 Ha dan merupakan dataran rendah dengan kelereng 0–8 %, dan ketinggian rata-rata sekitar 1,64 m di atas permukaan laut. Struktur tanah terdiri dalam bentuk rawa-rawa atau tanah basah dan berhutan bakau (mangrove). Jenis tanah yang berada didaratan Pulau Topang adalah tanah gambut kedalaman >100 cm .

2. Jenis Makrozoobenthos yang Ditemukan di Zona Intertidal Pulau Topang

Berdasarkan hasil penelitian hewan makrozoobenthos di zona intertidal Pulau Topang dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Jenis-jenis makrozoobenthos yang ditemukan.

Phylum	Kelas	Genus	Spesies
Mollusca	Gastropoda	Cheritidea	<i>Cheritidea</i> sp
			<i>Cheritidea cingulata</i>
			<i>Cheritidea anticipate</i>
		Nerita	<i>Nerita balteata</i>
			<i>Nerita costata</i>
		Dostia	<i>Dostia violacea</i>
		Littorina	<i>Littorina</i> sp
		Telescopium	<i>Telescopium-telescopium</i>
		Modullus	<i>Modullus tectum</i>
		Polia	<i>Polia Dorbignyi</i>
		Ocinebrina	<i>Ocinebrina ingoliria</i>
		Ergalatac	<i>Ergalatac contracta</i>
		Morulla	<i>Morulla fusca</i>
		Ellobium	<i>Ellobium</i> sp
Arthropoda	Bivalva Crustacea	Anadara	<i>Anadara granosa</i>
		Uca	<i>Uca coartata</i>
			<i>Uca triangularis</i>
Chordata	Actinoperygii	Pheriotalmus	<i>Pheriotalmus</i> sp

Pada Tabel 1. Makrozoobenthos yang teridentifikasi dikawasan pesisir pantai Pulau Topang Kabupaten Kepulauan Meranti terdapat 14 genus yang termasuk kedalam 4 kelas yaitu Gastropoda, Bivalva, Crustacea dan Actinopterigii. Jenis makrozoobenthos yang terdapat dari kelas Gastropoda yaitu 11 genus, kelas Bivalva 1 genus, kelas Crustacea 2 genus dan kelas Actinoperigii 1 genus.

3. Kelimpahan makrozoobenthos

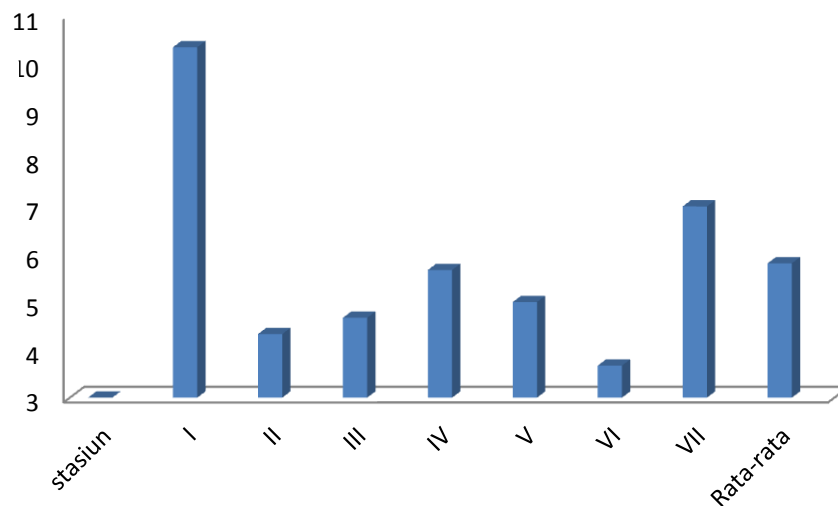
Dari hasil penelitian yang telah dilakukan, diperoleh nilai kelimpahan makrozoobenthos pada stasiun I yaitu $10,33 \text{ ind/m}^2$, stasiun II yaitu $4,33 \text{ ind/m}^2$, stasiun III yaitu $4,67 \text{ ind/m}^2$, stasiun IV yaitu $5,67 \text{ ind/m}^2$, stasiun V yaitu $5,00$

ind/m², stasiun VI yaitu 3,67, dan terakhir pada stasiun VII yaitu 7,00 ind/m². Untuk lebih jelasnya dapat dilihat pada tabel berikut.

Tabel 2. Nilai kelimpahan Makrozoobenthos pada masing-masing stasiun.

Stasiun	Plot			Kelimpahan (ind/m ²)
	1	2	3	
I	8	10	13	10,33
II	4	6	3	4,33
III	3	7	4	4,67
IV	5	7	5	5,67
V	5	5	5	5,00
VI	4	4	3	3,67
VII	7	5	9	7,00
Nilai Rata-rata	5,14	6,28	7,00	5,81

Sumber: Data primer



Gambar 1. Grafik kelimpahan makrozoobenthos

Berdasarkan hasil yang diperoleh pada tabel 1, jenis makrozoobenthos yang ditemui dipesisir pantai pulau Topang terdiri 4 kelas yaitu *Gastropoda*, *Bivalva*, *Crustacea* dan *Actinoperygii*. Kelas *Gastropoda* dengan 14 spesies, kelas *Bivalva* dengan 1 spesies, kelas *Crustacea* 2 spesies dan kelas *Actinoperygii* 1 spesies.

Kelimpahan makrozoobenthos pada masing-masing stasiun penelitian bervariasi dan pada semua titik stasiun berkisar 3,67 – 10,33 ind/m², dengan kelimpahan tertinggi terletak pada stasiun I. Perbedaan kelimpahan ini karena perbedaan kandungan bahan organik, vegetasi sekitar daerah stasiun, hal ini sesuai pendapat Zulkifli (1998) yang menyatakan bahwa kelimpahan makrozoobenthos

erat kaitannya dengan ketersediaan bahan organik yang terkandung dalam substrat.

Kelimpahan makrozoobenthos tertinggi terdapat pada stasiun I yaitu 10,33 ind/m². Genus paling banyak ditemukan pada stasiun penelitian ini adalah dari kelas Gastropoda yaitu *Certhidea sp*, *Cerithidea anticipata*, *ocinebrina ingoliria*, *Polia dorbignyi*, dan *Ergalatac contracta*. Dari kelas Crustcea, *Uca triangularis* dan *Uca contracta*, total jumlah spesies yang ditemukan pada stasiun nomor 1 ini berjumlah 31 individu dengan nilai kelimpahan 10,33. Berdasarkan tabel 1 dapat diketahui bahwa jenis makrozoobenthos pada setiap stasiun relatif sama yang ditemukan akan tetapi dengan presentase yang berbeda.

Tinggi kelimpahan makrozoobenthos pada stasiun I karena pada stasiun ini memiliki kandungan bahan organik tertinggi yaitu 12,09 %. Odum (1971) menyatakan bahwa bahan organik merupakan faktor penting organisme benthik yang dapat digunakan secara langsung sebagai makanan untuk untuk perkembangan dan pertumbuhan. Tingginya keanekaragaman organisme diperairan tergantung kepada tingginya tingkat bahan organik yang terdapat pada perairan tersebut.

Kelimpahan makrozoobenthos terendah terdapat pada stasiun VI yaitu 3,67 ind/m². Stasiun ini terletak mengarah pada perairan selat Malaka. Kandungan bahan organik yang terdapat pada stasiun ini yaitu 5,80% yang mana merupakan kandungan bahan organik terendah diantara 6 stasiun lainnya, sehingga mempengaruhi penyebaran organisme makrozoobenthos.

4. Indeks Keragaman (H'), Indeks Dominansi (C), Indeks Keseragaman (E)

Data yang diperoleh dari hasil perhitungan statistik diketahui bahwa stasiun I mempunyai indeks keragaman jenis (H') sebesar 1,84, nilai indeks dominansi (C) sebesar 0,39, nilai indeks keseragaman sebesar (E) sebesar 0,75. Pada stasiun II mempunyai nilai H' sebesar 2,72, nilai C sebesar 0,16, nilai E sebesar 0,53. Pada stasiun III mempunyai nilai H' sebesar 1,25, nilai C sebesar 0,54, nilai E sebesar 0,51. Pada stasiun IV mempunyai nilai H' sebesar 2,68, nilai C sebesar 0,17, nilai E sebesar 0,86. Pada stasiun V mempunyai nilai H' sebesar 2,12, nilai C sebesar 0,28, nilai E sebesar 0,57. Pada stasiun VI mempunyai nilai H' sebesar 1,91, nilai C sebesar 0,27, nilai E sebesar 0,70, dan terakhir pada stasiun VII mempunyai nilai indeks keragaman (H)' sebesar 2,10, nilai indeks dominansi (C) sebesar 0,27, nilai indeks keseragaman (E) 0,80. Untuk lebih jelasnya dapat dilihat pada tabel dan grafik berikut.

Tabel 3. Indeks keragaman (H'), Indeks Dominansi (C), Indeks Keseragaman (E)

Stasiun	H'	C	E
I	1,84	0,39	0,75
II	2,72	0,16	0,53
III	1,25	0,54	0,51
IV	2,68	0,17	0,86
V	2,12	0,28	0,57
VI	1,91	0,31	0,70
VII	2,10	0,27	0,80
rata-rata	2,08	0,30	0,67

Nilai perhitungan indeks keragaman jenis (H'), indeks dominansi (C), dan indeks keseragaman (E), disetiap stasiun dapat dilihat pada Tabel 3. Nilai keseragaman jenis (H') untuk ke tujuh stasiun bervariasi antara 1,25 – 2,72. Perbedaan keragaman jenis antar stasiun dipengaruhi oleh kondisi lingkungan, semakin baik lingkungan maka semakin banyak keragamannya (semakin banyak jenisnya, adanya pergantian musim dapat mempengaruhi keragaman jenis dan kondisi makanan (Kasry *et al* 2010). Berdasarkan kriteria penilaian (Shanon *dalam* Odum, 1971) hasil analisis nilai indeks keseragaman makrozoobenthos berada diantara $1 < H' < 3$ yang berarti keragaman sedang. Nilai indeks dominansi (C) untuk ke tujuh stasiun penelitian berkisar antara 0,16 - 0,54. Pada setiap stasiun penelitian terlihat bahwa nilai indeks dominansi mendekati nol yang yang berarti tidak ada jenis yang mendominasi. Menurut (Shimpson *dalam* Odum, 1993) bahwa apabila nilai indeks dominansi mendekati nol (0) berarti tidak ada jenis yang dominan dan dari nilai indeks dominansi ini dapat terlihat bahwa indeks dominansi tertinggi akan didapatkan nilai indeks keragaman terendah atau sebaliknya.

Penyebaran jenis makrozoobenthos di daerah penelitian dapat dilihat dari indeks keseragaman (E). Penyebaran suatu jenis organisme dipengaruhi oleh keadaan lingkungan perairan. Keadaan suhu perairan sekitar pesisir pantai daerah penelitian ini berkisar $28^{\circ}\text{C} - 30^{\circ}\text{C}$, suhu ini secara umum masih masih berada dalam kondisi yang baik serta masih mampu untuk mendukung kehidupan organisme, keadaan ini didukung oleh Hutabarat dan Evans (1985) yang mengatakan bahwa suhu yang berkisar antara $25^{\circ} - 32^{\circ}\text{C}$ menjadikan organisme perairan masih layak untuk hidup pada perairan tersebut. Hasil perhitungan rata-rata indeks keseragaman (E) pada ke tujuh stasiun penelitian berkisar antara 0,51 – 0,86. Pada semua stasiun penelitian nilai rata-rata indeks keseragamannya (E) mendekati 1 (satu) yaitu 0,67.

5. Kandungan bahan organik sedimen.

Kandungan bahan organik sedimen pada semua stasiun pengamatan berkisar antara 4,03% - 12,09%, kandungan bahan organik tertinggi terdapat pada stasiun VI yaitu 12,09% dan terendah pada stasiun III 4,03%. Presentase kandungan bahan organik dapat dilihat pada tabel 4.

Tabel 4. Kandungan Bahan Organik Sedimen

Stasiun	Kandungan bahan organik (%)
I	12,09
II	6,81
III	8,61
IV	4,03
V	4,16
VI	5,80
VII	10,36

Sumber: data primer

6. Parameter Kualitas Perairan

kualitas perairan baik fisika maupun kimia merupakan faktor pendukung untuk menunjukkan masih layak atau tidaknya lingkungan tersebut untuk menunjang kehidupan organisme perairan. Parameter yang diukur dalam penelitian ini adalah kecerahan, kecepatan arus, suhu, salinitas, derajat keasaman (pH) dan kekeruhan dapat dilihat pada tabel 5.

Tabel.5 Hasil rata-rata pengukuran kualitas perairan pada setiap stasiun

St	Suhu (°C)	pH	Kecerahan (cm)	Salinitas (ppt)	Kec. Arus (cm/det)
1	29,8	6,9	31	18	27
2	29,4	6,4	34	17	20,7
3	29,0	7,3	23	18	55
4	29,5	6,4	21	17	43,5
5	29,5	7,2	25	19	9,1
6	28,9	6,5	27	18	21,5
7	30,0	7,0	37	20	21,4
Rata-rata	29,4	6,8	28	18	28,3

Sumber: data primer

Hasil pengukuran suhu diperairan sekitar pantai pulau Topang berkisar 29,0 -30,0°C. Suhu perairan merupakan salah satu faktor yang dapat mempengaruhi distribusi suatu organisme. Suhu mempengaruhi aktifitas metabolisme maupun perkembangbiakan. Secara ekologis, perubahan suhu menyebabkan perbedaan perbedaan komposisi dan kelimpahan suatu organisme (Rintiasih, 2009). Nontji (1993) menambahkan bahwa faktor utama yang mempengaruhi suhu perairan adalah radiasi matahari, kondisi meteorologi seperti curah hujan, penguapan dan kelembapan udara sedangkan kisaran suhu yang dapat mendukung kehidupan organisme berkisar antara 28,5 – 30°C.

Pengukuran salinitas perairan dipulau Topang tersebut berkisar antara 17 – 20%. Salinitas pada setiap stasiun tidak menunjukkan perbedaan yang signifikan hal ini dikarenakan perairan Pulau Topang tidak dipengaruhi langsung oleh air dan aliran sungai. Menurut Nontji (1993) faktor yang mempengaruhi salinitas yaitu penguapan, curah hujan dan aliran sungai. Odum (1971) menyatakan bahwa salinitas daerah pesisir lebih rendah dibandingkan salinitas dilaut bebas yang berkisar antara 34 – 35 %. Sedangkan menurut Nybakken (1992) salinitas akan berpengaruh langsung pada populasi makrozoobenthos karena setiap makrozoobenthos mempunyai batas toleransi yang berbeda terhadap tingkat salinitas yang tergantung pada kemampuan organisme tersebut dalam mengendalikan tekanan osmotik tubuhnya.

Derajat keasaman adalah jumlah ion hidrogen yang terkandung dalam suatu larutan. Derajat keasaman (pH) perairan merupakan faktor penting bagi organisme, karena perubahan pH dapat mempengaruhi fungsi fisiologis khususnya yang berhubungan dengan respirasi (Mulyana dalam Utami, 2002). Dari hasil penelitian yang dilakukan disekitar diperairan sekitar pantai pulau Topang diperoleh pH berkisar antara 6,4 – 7,3. Menurut Romimohtarto (1991) bahwa pH 6 – 9 merupakan kisaran yang dapat ditolerir bagi organisme laut.

KESIMPULAN

Kondisi perairan di perairan Pulau Topang Kabupaten Kepulauan Meranti berdasarkan hasil pengukuran parameter kualitas perairan tergolong masih layak untuk mendukung kehidupan makrozoobenthos secara khusus dan organisme laut pada umumnya.

Makrozoobenthos yang berhasil ditemukan di lokasi penelitian terdiri dari 18 spesies yang tergolong dalam 4 kelas. Kepadatan makrozoobenthos pada daerah penelitian ini bervariasi dimana yang tertinggi terdapat pada stasiun II, dan terendah terdapat pada stasiun VI.

Berdasarkan nilai indeks keragaman jenis (H') makrozoobenthos pada daerah penelitian tergolong sedang berarti tidak ada yang dominan dan seragam.

UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis mengucapkan terima kasih kepada civitas akademik Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan Universitas Riau yang telah memperlancar proses penelitian penulis serta semua pihak yang telah membantu dalam pelaksanaan penelitian ini.

DAFTAR PUSTAKA

- Krebs, C. J. 1985. Ecology of Experimental Analysis of Distribution and Abundance. Edition. Harper and Row Publ. New York. 644 p.
- Nybakken, J. W. 1992. Biologi Laut. Suatu Pendekatan Ekologis. Diterjemahkan oleh Eidman, Koesoebiono, DG. Beagen, M. Hutomo, dan S. Soekardjo, Gramedia. Jakarta. 443 hal.
- Odum, E.P. 1993. Fundamentals of Ecology, W.B. Saunders Company, Philadelphia.
- Odum, E. P. 1993. Dasar-dasar Ekologi. Diterjemahkan Oleh Samingan T. FMIPA IPB. Edisi Ketiga. Yogyakarta. Universitas Gadjah Mada Press. Hal 373-397
- Rintiasih I, Kushartono EW. 2009. Substrat Dasar dan Parameter Oseanografi Sebagai Penentu Keberadaan Gastropoda dan Bivalvia di Pantai Sluke Kabupaten Rembang. *J Ilmu Kelautan* 14:50-59
- Romimohtarto, K., P. Sianipar, MGL Pangean, Sutomo. 1987. Kimia Biologi, Sumberdaya dan Kelestariannya. Proyek Studi Sumberdaya Ekonomi. Pusat Penelitian dan Pengembangan Oseanologi-LIPI. Jakarta

Siagian, M., 2005. Diktat Kuliah Ekologi Perairan. Fakultas Perikanan dan Kelautan. 54 Hal (tidak diterbitkan)

Zulkifli. 1998. Pelimbahan Bahan Organik dan Hubungan dengan Komunitas Bivalva dimuka Perairan Muara Sungai Angke Jakarta. Thesis Fakultas Pertanian ITB. Bogor. 106 Halaman. (Tidak Diterbitkan)