

KANDUNGAN BAHAN ORGANIK SEDIMEN DAN KELIMPAHAN
MAKROZOOBENTHOS SEBAGAI INDIKATOR PENCEMARAN PERAIRAN
PANTAI TANJUNG UBAN KEPULAUAN RIAU

*Sediment Organic Content and Maceozoobenthic Abundance in
Tanjung Uban Coastal Water Riau Archipelago*

Bintal Amin*, Irvina Nurrachmi dan Marwan

*Laboratorium Kimia Laut Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan Universitas Riau
Kampus Binawidya Panam, Pekanbaru 28293. *E-mail: b_amin63@yahoo.com*

A survey on organic content and macrozoobenthos has been conducted in the surrounding waters of Tanjung Uban in August 2012. Organic content and macrozoobenthos analyses were carried out in Ecology Laboratory and Marine Chemistry Laboratory Faculty of Fisheries and Marine Sciences, University of Riau. The result showed that Organic content in sediment varied from 0.39-9.42%. Water quality parameters measured were still in the range of waters quality criteria for marine biota. The average macrozoobenthos abundance were varied from 5.33 – 106.67ind/m², whilst Diversity Index (H') 1.1329- 1.5773; Dominance Index 0.3284 – 0.4741; Uniformity Index 0.3776– 0.4748. Simple linier regression analyses between organic content and macrozoobenthos abundance shows significant relation with $Y = 11.53 + 9.055X$ $R^2 = 0.462$; $r = 0.680$ in Station 1 and $Y = 27.04 + 1.397X$ in Station 2.

Keywords: Organic, sediment, macrozoobenthos and abundance

PENDAHULUAN

Kawasan perairan Tanjung Uban adalah salah satu kawasan di Kepulauan Riau yang menjadi tempat beroperasinya berbagai macam industri. Aktivitas industri ini tentunya secara langsung maupun tidak langsung akan mempengaruhi perairan di sekitar, baik epifauna maupun infaunanya. Aktivitas manusia bisa menjadi penyebab utama terjadinya pencemaran pada perairan yang akan menghasilkan material organik dan anorganik yang dapat mempengaruhi tingkat kesuburan perairan yang menyebabkan terganggunya keseimbangan organisme yang ada. Penambahan bahan organik maupun anorganik berupa limbah ke dalam perairan akan mempengaruhi sifat-sifat biologi dari perairan tersebut. Banyaknya bahan organik di dalam perairan akan menyebabkan menurunnya kadar oksigen terlarut di dalam perairan dan jika keadaan ini berlangsung lama akan menyebabkan perairan menjadi anaerob, sehingga organisme aerob akan mati.

Salah satu organisme yang dapat terpengaruh adalah benthos karena hewan ini hidupnya menetap. Hewan benthos erat kaitannya dengan tersedianya bahan organik yang terkandung dalam substrat, karena bahan organik merupakan sumber nutrisi bagi biota laut yang pada umumnya terdapat pada substrat dasar sehingga ketergantungannya terhadap bahan organik sangat besar. Namun jika keberadaan bahan organik melebihi ambang batas sewajarnya maka kedudukan bahan organik tersebut dianggap sebagai bahan pencemar. Ketersediaan bahan organik dapat memberikan variasi yang besar terhadap kelimpahan organisme yang ada. Berdasarkan hal tersebut maka penulis tertarik melakukan penelitian mengenai Hubungan Kandungan Bahan Organik Sedimen dengan Kelimpahan Makrozoobenthos di Perairan Pantai Tanjung Uban Provinsi Kepulauan Riau.

*Makalah dipresentasikan pada Seminar Hasil Penelitian Dosen pada tanggal 10 Desember 2012 di
Lembaga Penelitian Universitas Riau, Pekanbaru*

METODA PENELITIAN

Penelitian ini dilaksanakan pada bulan Agustus 2012. Analisis sampel dilakukan di Laboratorium Terpadu dan Laboratorium Ekologi Perairan Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan Universitas Riau. Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode survei, yaitu pengambilan sampel di lapangan. Lokasi penelitian di bagi menjadi 2 stasiun yang mana Stasiun 1 berada pada perairan Pantai Sungai Lepah yang mana di kawasan ini terdapat hutan mangrove dan berdekatan dengan kawasan industry pertamina. Stasiun 2 di perairan sekitar kawasan pasar. Pada setiap stasiun pengamatan dibuat tiga garis transek yang sejajar dengan garis pantai, jarak antar transek $\pm 50 - 100$ m dan jarak dari pantai ke arah laut tidak lebih dari 200 m. Pada setiap stasiun pengamatan sampel diambil dari sembilan titik sampling.

Pengambilan sampel sedimen dilakukan dengan Eckman Grab. Jumlah makrozoobenthos dihitung dengan *dissecting microscope*. Makrozoobenthos yang didapat diidentifikasi dengan menggunakan buku Sea shells of The World. Jenis sedimen dasar juga dilihat untuk mengetahui persentase fraksi kerikil, pasir dan lumpur. Pada saat pengambilan sampel juga dilakukan pengukuran parameter kualitas perairan.

Untuk mengetahui kandungan bahan organik sedimen dilakukan dengan metode *Loss on Ignition* (Mucha *et al.*, 2003). Kelimpahan makrozoobenthos dihitung berdasarkan jumlah individu per satuan luas (ind/m^2) menurut (Odum,1993). Untuk menentukan keragaman jenis makrozoobenthos digunakan indeks Shannon and Weaver (*dalam* Odum, 1993). Guna mengetahui apakah ada suatu spesies yang mendominasi dapat diketahui dengan indeks Simpson (C) (Odum.1993). Data parameter lingkungan perairan yang diperoleh dihubungkan dengan kelimpahan makrozoobenthos. Hubungan antara persentase bahan organik total dalam sedimen dengan kelimpahan makrozoobenthos dilihat berdasarkan analisis regresi linier sederhana menurut Sudjana (1986).

HASIL DAN PEMBAHASAN

Perairan Tanjung Uban memiliki substrat berpasir yang menjadikan perairannya cukup jernih. Kedalaman perairan cukup yang menjadikan kawasan ini sebagai tempat bersandarnya kapal tanker yang memuat minyak yang akan didistribusikan ke berbagai daerah serta pelabuhan domestik yang membawa barang dan penumpang menuju Batam maupun Tanjung Pinang.

Kualitas Perairan

Parameter kualitas perairan yang diukur adalah suhu, salinitas, kecerahan, kecepatan arus dan derajat keasaman (pH). Hasil pengukuran parameter kualitas perairan bervariasi, namun demikian masih dapat mendukung kehidupan organisme laut. Hasil pengukuran parameter kualitas perairan dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Hasil Pengukuran Parameter Kualitas Perairan Tanjung Uban

Stasiun	Sampel	Kecerahan (m)	Suhu ($^{\circ}\text{C}$)	Salinitas (‰)	pH	Kec.Ar. m/dtk
	1.1	1,7	30	29	8,00	0,33

I	1.2	1,8	30	30	8,00	0,39
	1.3	1,8	29	30	7,90	0,40
	1.4	1,7	31	30	8,01	0,31
	1.5	1,8	30	30	8,01	0,40
	1.6	1,9	31	29	8,03	0,40
	1.7	1,8	29	29	8,04	0,42
	1.8	1,8	30	30	8,01	0,42
	1.9	1,9	30	30	8,00	0,43
	II	2.1	1,8	30	30	8,04
2.2		1,8	31	30	8,01	0,47
2.3		1,9	31	30	8,00	0,49
2.4		1,9	30	30	8,02	0,50
2.5		2,0	29	29	8,04	0,50
2.6		2,0	31	29	8,03	0,51
2.7		2,0	29	29	8,03	0,53
2.8		2,1	30	30	8,00	0,54
2.9		2,1	31	29	8,02	0,56
Rata-rata		1,88	30,11	29,61	8,01	0,45

Rata-rata kandungan bahan organik sedimen pada seluruh stasiun berkisar antara 0,39-9,42% dimana pada stasiun 1 relatif lebih tinggi dibandingkan stasiun 2 (Tabel 3). Tingginya kandungan bahan organik pada stasiun I dipengaruhi oleh vegetasi tumbuhan mangrove dan industri pertamina yang berada di sekitar daerah penelitian yang mana masing-masing memberikan sumbangan bahan organik ke perairan. Kandungan bahan organik dalam perairan akan mengalami peningkatan, antara lain sebagai akibat dari limbah rumah tangga, pertanian, industri, hujan dan aliran air permukaan (Jenkins and Skulberg *dalam* Masyamsir, 1986). Berbeda pada stasiun 2, pada stasiun ini input bahan organik hanya berasal dari pemukiman penduduk, tidak ada vegetasi mangrove yang tumbuh pada stasiun ini.

Tabel 3. Rata-rata Kandungan Bahan Organik Sedimen di Perairan Tanjung Uban

Kandungan Bahan Organik (%)			
Stasiun 1		Stasiun 2	
Sub Stasiun	Bahan Organik	Sub Stasiun	Bahan Organik
1.1	9,42	2.1	2,45
1.2	7,90	2.2	4,53
1.3	4,02	2.3	3,44
1.4	4,64	2.4	2,97
1.5	5,17	2.5	3,66
1.6	4,09	2.6	1,51
1.7	5,15	2.7	3,80
1.8	3,65	2.8	1,55

1.9	4,57	2.9	0,39
Rata-rata	5,40	Rata-rata	2,70

Rendahnya kandungan bahan organik yang terdapat pada St.2 diduga disebabkan substrat dasar dari stasiun ini memiliki fraksi pasir yang lebih tinggi dibandingkan dengan St.1. Keadaan ini sesuai menurut (Clark *dalam* Ardi, 2002) bahwa sedimen berpasir memiliki kandungan bahan organik lebih sedikit dibandingkan sedimen lumpur, karena dasar perairan berlumpur cenderung mengakumulasi bahan organik yang terbawa oleh aliran air, dimana tekstur dan ukuran partikel yang halus memudahkan terserapnya bahan organik.

Fraksi Sedimen

Berdasarkan aturan segitiga Shepard maka jelas diperlihatkan bahwa jenis substrat dasar perairan Tanjung Uban di dominasi oleh pasir (Tabel 4).

Table 4. Persentase Fraksi Sedimen di Perairan Tanjung Uban

Stasiun	Sampel	Persentase Individual (%)			Kriteria
		Kerikil	Pasir	Lumpur	
I	1.1	26,56	47,43	26,01	Pasir Berkerikil
	1.5	10,81	69,16	20,03	Pasir Berlumpur
	1,9	2,01	74,74	23,25	Pasir Berlumpur
	2,1	21,86	73,38	4,76	Pasir Berkerikil
II	2,5	9,21	89,67	1,12	Pasir
	2,9	1,21	98,52	0,27	Pasir

Kelimpahan Makrozoobenthos

Hasil pengamatan jenis makrozoobenthos di dapatkan dua kelas yaitu Gastropoda dan Bivalva, dari kedua kelas ini gastropoda mempunyai jenis terbanyak yaitu 9 spesies, dan bivalva hanya terdapat 1 spesies.

Tabel 7. Rata-rata Kelimpahan Makrozoobenthos di Perairan Tanjung Uban.

Kelimpahan Makrozoobenthos					
Stasiun 1			Stasiun 2		
Sub Stasiun	Kelimpahan (ind/m ²)		Sub Stasiun	Kelimpahan (ind/m ²)	
1.1	20	106,67	2.1	3	16,00
1.2	14	74,67	2.2	7	37,33
1.3	7	37,33	2.3	8	42,67
1.4	14	74,67	2.4	7	37,33
1.5	14	74,67	2.5	2	10,67
1.6	12	64,00	2.6	7	37,33
1.7	4	21,33	2.7	9	48,00
1.8	10	53,33	2.8	1	5,33

1.9	7	37,33	2.9	8	42,67
-----	---	-------	-----	---	-------

Dari kedua stasiun penelitian kelimpahan tertinggi yang dijumpai pada stasiun 1 titik sampel 1.1 yaitu 106,67, sedangkan kelimpahan terendah dijumpai pada stasiun 2 titik sampel 2.8 yaitu 5,33.

Pada Tabel 5. Jenis makrozoobenthos yang paling banyak dijumpai di Desa Tanjung Uban adalah dari kelas Gastropoda yang terdiri dari 9 Spesies dan Bivalva 1 Spesies. Gastropoda lebih banyak dijumpai karena organisme ini didukung oleh struktur tubuh yang bercangkang yang dapat memperkecil pengaruh hempasan ombak dan sifat hidupnya yang menempel dan dapat menggali lubang pada substrat dimana mereka hidup.

Kelimpahan tertinggi yang dijumpai pada stasiun 1 didukung oleh kandungan bahan organik yang tinggi (Tabel 6). Tingginya kandungan bahan organik yang mendukung kelimpahan makrozoobenthos ini diduga dipengaruhi oleh vegetasi tumbuhan mangrove dan industri pertamina yang berada di sekitar daerah penelitian yang mana masing-masing memberikan sumbangan bahan organik ke perairan. Allard dan Moreau *dalam* APHA (1992) menyatakan bahwa kelimpahan hewan benthos pada suatu perairan sangat dipengaruhi oleh berbagai factor lingkungan baik biotik maupun abiotik.

Kelimpahan terendah di stasiun 2 disebabkan oleh kandungan bahan organik yang rendah dan tidak ditemukannya vegetasi mangrove yang cukup penting bagi kesuburan perairan karena vegetasi mangrove dapat menghasilkan senyawa organik dari hasil dekomposisi yang dimanfaatkan oleh makrozoobenthos. Keberadaan gastropoda juga ditentukan oleh adanya vegetasi mangrove yang ada di daerah pesisir (Pratikto dan Rochaddi, 2006).

Tabel 8. Nilai Rata-rata Perhitungan Indeks Keragaman, Indeks Dominansi dan Indeks Keseragaman.

Stasiun	Indeks H'	Indeks C	Indeks e
I	1,5773	0,4740	0,4748
II	1,1329	0,3284	0,3776

Suatu komunitas dikatakan mempunyai keanekaragaman jenis tinggi, jika kelimpahan masing-masing jenis tinggi dan sebaliknya keanekaragaman jenis rendah jika hanya terdapat beberapa jenis yang melimpah. Indeks keragaman jenis (H') organisme pada suatu perairan menurut Shanon dan Wiener (*dalam* Oadum, 1996) yaitu : jika $H' < 1$ berarti keanekaragaman rendah, artinya jumlah individu tak seragam dan ada salah satu jenis yang dominan . jika $1 \leq H' \leq 3$ berarti keanekaragaman sedang artinya jumlah individu tidak seragam dan jika $H' > 3$ berarti keanekaragaman tinggi artinya jumlah individu mendekati seragam dan tidak ada jenis yang dominan.

Dari hasil penelitian dapat diketahui nilai indeks keragaman jenis di stasiun 1 dan 2 yaitu $1 \leq H' \leq 3$ yang artinya keragaman atau sebaran individunya sedang dengan jumlah individu tiap spesies tidak seragam. Hal ini menunjukkan struktur organisme di stasiun ini tidak seimbang dengan jumlah individu setiap jenis tidak seragam.

Wilhm (1975) menyatakan bahwa air yang tercemar berat, indeks keragaman jenis zoobentosnya kecil dari satu. Jika berkisar antara satu dan tiga, maka air tersebut setengah tercemar. Air bersih, indeks keragaman zoobentosnya besar dari tiga. Staub *et all* dalam Wilhm (1975) menyatakan bahwa berdasarkan indeks keragaman zoobentos, kualitas air

dapat dikelompokkan atas: tercemar berat ($0 < 1$), setengah tercemar ($1 < 2$), tercemar ringan ($2 < 3$) dan tercemar sangat ringan ($3 < 4,5$). Kisaran nilai H' tersebut merupakan bagian dari penilaian kualitas air yang dilakukan secara terpadu dengan faktor fisika kimia air.

Penyebab tidak seimbangnya nilai indeks keragaman ini adalah tingkat pencemaran organik yang dihasilkan oleh industri minyak serta perkapalan dan karena kawasan ini berhubungan langsung dengan laut terbuka yang menghasilkan ombak yang tinggi sehingga mempengaruhi pola kehidupan makrozoobenthos yang ada.

Menurut Simpson *dalam* Odum (1996) nilai indeks dominansi $< 0,5$ berarti tidak ada jenis yang mendominasi sedangkan apabila indeks dominansi $> 0,5$ berarti ada jenis tertentu yang mendominasi.

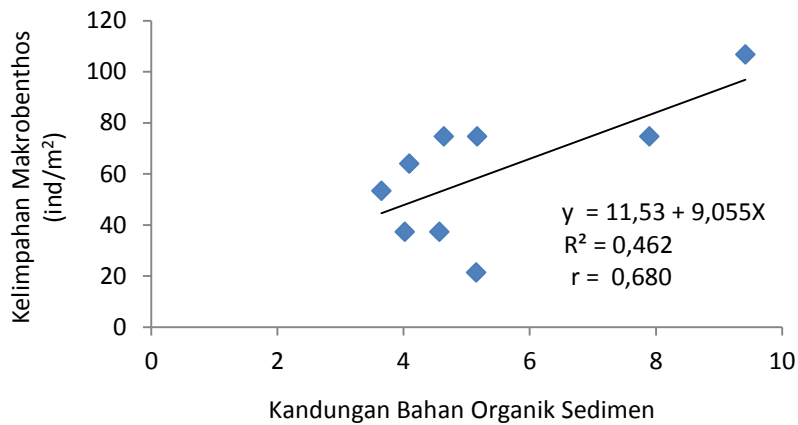
Nilai indeks dominansi yang terdapat di stasiun 1 adalah 0,47405, dan stasiun 2 sebesar 0,32840. Nilai indeks dominansi ini menunjukkan bahwa ada individu yang mendominasi. Jika dalam suatu perairan ada jenis yang dominan, maka dalam perairan tersebut menunjukkan ada tekanan ekologis yang cukup tinggi. Akibat dari tekanan ekologis tersebut adalah kematian bagi organisme yang tidak mampu beradaptasi dan sebaliknya, bagi organisme yang mampu beradaptasi akan mengalami peningkatan jumlah yang cukup tinggi (dominan). Hal ini dapat dilihat dari jenis *Terebralia palustris* yang mendominasi di perairan Pantai Tanjung Uban ini.

Hasil penghitungan nilai indeks keseragaman perairan Desa Tanjung Uban dari kedua stasiun berkisar antara 0,4748 - 0,3776. Krebs (*dalam* Suherdi, 1992) mengemukakan bahwa nilai indeks keseragaman (e) terletak antara nol dan satu. Bila nilai $e = 1$, berarti perairan dianggap seimbang, Sedangkan bila nilai e mendekati 0, perairan dianggap tercemar (Abdullah *et al.*, 1989).

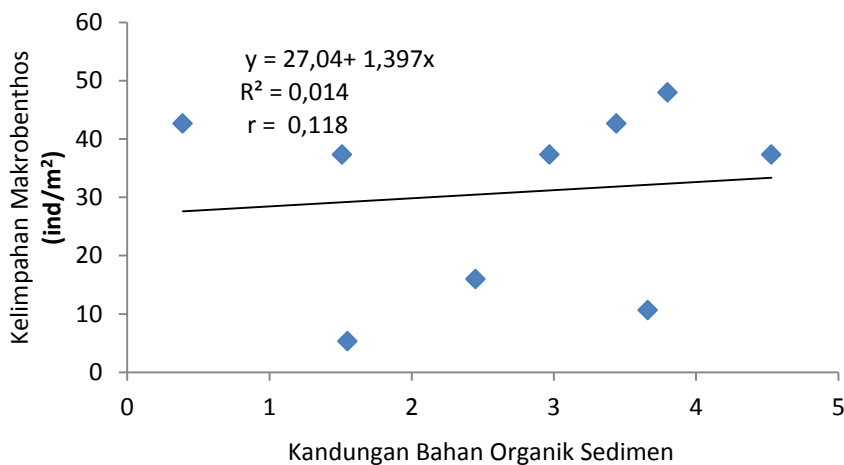
Hal ini sesuai dengan pernyataan Hartati dan Awaluddin (2007), bahwa semakin besar nilai keseragaman menunjukkan keseragaman jenis yang besar, artinya kepadatan tiap jenis dapat dikatakan sama dan cenderung tidak didominasi oleh jenis tertentu, sebaliknya semakin kecil nilai keseragaman menunjukkan keseragaman jenis yang kecil, artinya kepadatan tiap jenis dapat dikatakan tidak sama dan cenderung didominasi oleh jenis tertentu.

Hubungan Kandungan Bahan Organik Sedimen dengan Kelimpahan Makrozoobenthos.

Hasil analisis regresi linier antara kandungan bahan organik sedimen dengan kelimpahan makrozoobenthos diperoleh nilai koefisien determinasi (R^2) di stasiun 1 yaitu 0,462. Ini artinya pengaruh bahan organik sedimen terhadap kelimpahan makrozoobenthos yang berada di stasiun 1 sebesar 46,2% sementara 53,8% lagi dipengaruhi oleh faktor lain. Nilai koefisien korelasi (r) yaitu sebesar 0,680 dengan persamaan regresi $Y = 11,53 + 9,055X$ (Gambar 3) yang menggambarkan bahwa hubungan antara kandungan bahan organik sedimen dengan kelimpahan makrozoobenthos pada stasiun 1 ini sedang. Hal ini menggambarkan bahwa tingginya kandungan bahan organik sedimen seimbang dengan kelimpahan makrozoobenthos yang ada.



Gambar. 3 Hubungan Kandungan Bahan Organik Sedimen Dengan Kandungan Makrozoobenthos Stasiun 1.



Gambar. 4 Hubungan Kandungan Bahan Organik Sedimen Dengan Kandungan Makrozoobenthos Stasiun 2.

Sementara di Stasiun 2 (Gambar 4) hasil analisis regresi antara kandungan bahan organik sedimen dengan kelimpahan makrozoobenthos nilai koefisien determinasi (R^2) di stasiun 2 yaitu 0,014. Pengaruh bahan organik sedimen terhadap kelimpahan makrozoobenthos sebesar 1,40% sementara 98,60% lagi dipengaruhi oleh faktor lain. Nilai koefisien korelasi (r) yaitu sebesar 0,118 dengan persamaan regresi $Y = 27,04 + 1,397X$ yang menggambarkan bahwa hubungan antara keduanya sangat lemah. Hal ini menggambarkan tingginya kandungan bahan organik sedimen tidak banyak memberikan pengaruh pada kelimpahan makrozoobenthos di stasiun ini. Adriman (1998) mengatakan bahwa jenis substrat di perairan sangat penting diketahui karena merupakan faktor pembatas bagi penyebaran organisme benthos.

KESIMPULAN DAN SARAN

Makrozoobenthos yang dijumpai di perairan Tanjung Uban ini terdapat 10 spesies dari 2 kelas, yaitu kelas gastropoda dan bivalva. Individu yang paling banyak dijumpai adalah dari jenis gastropoda dan paling sedikit dari jenis bivalva. Nilai indeks keragaman (H') pada

daerah penelitian tergolong sedang. Ini berarti jumlah individu tiap spesies tidak seragam dan tidak ada spesies yang mendominasi. Nilai indeks dominansi (C) pada setiap stasiun mendekati nol yang berarti tidak ada jenis makrozoobentos yang mendominasi dan nilai indeks keseragaman (e) mendekati nol berarti perairan dalam keadaan tercemar. Secara keseluruhan dapat diketahui bahwa keterkaitan kandungan bahan organik sedimen dengan kelimpahan makrozoobentos menunjukkan hubungan yang kuat dan positif yaitu semakin tinggi kandungan bahan organik maka kelimpahan makrozoobentos akan semakin tinggi juga. Parameter kualitas perairan masih mampu untuk mendukung kehidupan bentos secara khusus dan organisme laut pada umumnya.

UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis mengucapkan terima kasih kepada Lembaga Penelitian Universitas Riau yang telah memberikan bantuan dana pada penelitian berbasis laboratorium ini melalui DIPA Universitas Riau Tahun Anggaran 2012.

DAFTAR PUSTAKA

- Abdullah, C., I. P. Sedana, Y.B. Sardjono, M. Ahmad Dan N. A. Emnur, 1989. Evaluasi Kualitas Fisika, Kimia dan Biologi Air Sungai Siak di Sekitar PT Indah Kiat Pulp and Paper Perawang Riau. Jurnal; Penelitian Puslit UNRI. 1 (2) : 1-2.
- APHA, AWWA, and WEF, 1992. Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater. 18th ed.
- Ardi, 2002. Standard Methods for The Examination of Water and Waste Water. 18th. Washington.
- Hartati, T.S., dan Awaluddin. 2007. Struktur Komunitas Makrozoobentos di Perairan Teluk Jakarta. Ilmu Kelautan. 13 (2). 105-124.
- Masyamsir, 1986. Perubahan struktur Kelimpahan Zooplankton dan Zoobentos Sehubungan dengan Peningkatan Bahan Organik di Beberapa Lokasi Situ Ciburuy Kab. Bandung. Thesis Pasca Sarjana Institut Pertanian Bogor, Bogor. 89 hal.
- Mucha, A. P., M.T.S.D. Vasconcelos and A.A Bordalo, 2003. Macrobenthic Community in the Douro Estuary Relation With Trace Metals and Natural Sediment Characteristic, Environment Pollution. 121: 160-180.
- Odum, E. P. 1993. Dasar-dasar Ekologi (Fundamental of Ecology), Diterjemahkan Oleh T.J Samingan. Gajah Mada University Press, Jakarta. 697 hal
- Odum, E.P. 1996. Dasar-dasar Ekologi. Edisi Ketiga. Penerjemah : Tjffijono Samingan. Gajah Mada University Press. Yogyakarta 547 hal.
- Praktikto, I dan B. Rohaddi, 2006, korelasi Sebaran Gastropoda dan Bahan Organik Dasar di Kawasan Mangrove (I). jurnal Ilmu Kelautan Universitas Diponegoro Vol. II (4), hal 216-220.
- Sudjana, 1984. Metoda Statistika. Tarsito, Bandung. 485 hal.

Suherdi. 1992. Suatu Studi Mengenai Kelimpahan dan Keragaman Jenis Kelimpahan Bivalva di Perairan Pantai Impian Kota Administratif Tanjung Pinang. Skripsi. Fakultas Perikanan Universitas Riau. Pekanbaru. 71 hal (tidak diterbitkan).

Wilhm, F.F. (1975). Biological Indicator Pollution *In* B.A Whitton, (Ed) River Ecology. Blackwell Scientific Public. Oxford, England, 375-402 hal.