

**STRUKTUR KOMUNITAS HEWAN MAKROBENTOS
DI ESTUARIA BANYUASIN KABUPATEN BANYUASIN
PROVINSI SUMATERA SELATAN**

SKRIPSI



Oleh:

**VINIA FITRIYANI
09013150693**

*Kelautan
2005*

**PROGRAM STUDI ILMU KELAUTAN
FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM
UNIVERSITAS SRIWIJAYA
INDERALAYA
2005**

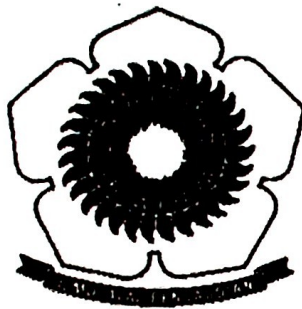
S
895.146 07
Fit
S
C-060062
2005



**STRUKTUR KOMUNITAS HEWAN MAKROBENTOS
DI ESTUARIA BANYUASIN KABUPATEN BANYUASIN
PROVINSI SUMATERA SELATAN**

13680 / 14041.

SKRIPSI



Oleh:

**VINIA FITRIYANI
09013150003**

**PROGRAM STUDI ILMU KELAUTAN
FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM
UNIVERSITAS SRIWIJAYA
INDERALAYA
2005**

LEMBAR PENGESAHAN

**STRUKTUR KOMUNITAS HEWAN MAKROBENTOS
DI ESTUARIA BANYUASIN KABUPATEN BANYUASIN
PROVINSI SUMATERA SELATAN**

SKRIPSI

**Sebagai Salah Satu Syarat Untuk Memperoleh Gelar
Sarjana di Bidang Kelautan**

OLEH

**VINIA FITRIYANI
09013150003**

Inderalaya, November 2005

Pembimbing Pembantu


**Melki, S.Pi
NIP. 132 300 675**

Pembimbing Utama


**Dr. Moh. Rasyid Ridho, M.Si
NIP. 132 130 335**

**Mengetahui
Ketua P.S. Ilmu Kelautan
FMIPA UNSRI**


**Dr. Moh. Rasyid Ridho, M.Si
NIP. 132 130 335**

ggal Ujian

: 29 November 2005

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ

"Yang takut kepada Allah di antara hamba-hambaNya ialah orang-orang yang berilmu". (Fathir : 28)

"Manfaatkan detik untuk bertasbih, menit untuk berpikir dan jam untuk beramal".

"Sesungguhnya jalan menuju kebahagiaan itu ada di depan mata. Maka carilah ia dalam ilmu, amal saleh dan akhlak yang mulia".

Sebuah karya kecil ku persembahkan kepada semua yang ku cintai:

- ♥ Pemilik hati dan jiwa ku seutuhnya Allah Swt
- ♥ Mama dan Ayah
- ♥ Bang Yayan dan Bang Hari beserta Keluarga
- ♥ Seseorang yang insya Allah akan menjadi pendamping hidupku kelak (1436)
- ♥ Almamater

KATA PENGANTAR

Syukur Alhamdulillah penulis panjatkan atas kehadiran Allah SWT karena berkat rahmat dan ridhoNya penulisan skripsi ini dapat dibuat dan diselesaikan. Tak lupa shalawat dan salam semoga selalu tercurah kepada junjungan Nabi besar Muhammad SAW beserta keluarga, sahabat dan umatnya yang istiqamah sampai akhir zaman. Penulisan skripsi berjudul **“Struktur Komunitas Hewan Makrobentos di Estuaria Banyuasin Kabupaten Banyuasin Provinsi Sumatera Selatan”** dibuat sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar sarjana di Ilmu Kelautan.

Skripsi ini berisi tentang struktur komunitas hewan makrobentos dan parameter fisika-kimia yang mempengaruhinya. Skripsi ini juga berisi tentang kualitas perairan di Estuaria Banyuasin dilihat dari faktor fisika-kimia perairan dan struktur komunitas hewan makrobentos tersebut.

Pada kesempatan ini penulis mengucapkan banyak terima kasih atas bantuan yang telah diberikan, sehingga penulis dapat menyelesaikan penelitian dan penulisan skripsi, yaitu kepada:

1. Bapak Dr. Zulkifli Dahlan, M.Si,DEA selaku Dekan FMIPA UNSRI.
2. Bapak Dr.Moh. Rasyid Ridho, M.Si selaku ketua program studi Ilmu Kelautan
3. Bapak Dr. Moh. Rasyid Ridho, M.Si dan Bapak Melki, S.Pi selaku pembimbing tugas akhir.
4. Mamak dan Ayah tercinta yang tak hentinya memberikan doa, motivasi dan pengorbanan yang tak pernah mampu penulis balas atas semua jasanya.

5. Bapak Andi Agussalim, S.Pi dan Bapak Hartoni, S.Pi yang telah membantu dan membimbing selama di lapangan serta memberikan saran yang sangat berarti.
6. Staf dosen Ilmu Kelautan dan Bapak Supini.
7. Bapak Ukasan, Bapak Nuri, Bapak Thamrin dan warga Makarti.
8. Bang Yayan, Mbak Nur, Bang Hari, dan Mbak Lis untuk bantuan dan doanya.
9. Dedek Yuli, A'Evi, Iis, Doko, Eyi', Yudi dan Jun atas bantuan dan kerjasamanya selama di lapangan.
10. Ridiansyah untuk motivasinya, Kakak yang telah banyak membantu dan memberi motivasi
11. Warga F1.4 A' Whidi dan Nopa untuk kebersamaan dan doanya, adek-adek yang imut (Ermut, Inut, Hanut) terima kasih untuk doanya.
12. Teman-teman di Ilmu Kelautan Angkatan '01 dan adek-adek) dan teman ISBA dan K' B. Andrie M. yang telah direpotkan selama pembuatan laporan.
13. Semua pihak yang telah membantu yang tidak dapat disebutkan satu persatu.

Dalam pembuatan skripsi ini penulis sadar masih banyak kesalahan dan kekurangan yang terdapat di dalamnya. Untuk kesempurnaan penulisan, kritik dan saran sangat penulis harapkan. Semoga skripsi ini dapat bermanfaat bagi kita semua.

Inderalaya, November 2005

Penulis

**COMMUNITY STRUCTURE OF MAKROZOOBENTHOS
IN ESTUARY OF BANYUASIN RIVER ESTUARY BANYUASIN
REGENCY
SOUTH SUMATERA PROVINCE**

By:

**VINIA FITRIYANI
09013150003**

ABSTRACT

Estuary of Banyuasin river is a place where it is influenced by various human activity which can influence the balance of ecosystem in estuary of Banyuasin river. The Influence could be showed as the change of community structure of makrozoobenthos and as the degradation water quality. The purpose of this research are to know the community structure of makrozoobenthos and to know the water quality in estuary of Banyuasin river.

This research was conducted in May - July 2005. The research method is descriptive and the determination of research station using *purposive random sampling*. Sample of makrozoobenthos, water and sediment were taken away from 6 stations. Sample of makrozobenthos was identified in laboratory and then calculated the biodiversity index, similarity index and dominancy index. Sample of sediment was analysed in laboratory to know the total of organic matter and size of sediment.

The result of this research showed there are 31 species makrozoobenthos which is the include in 6 classes, those are Gastropoda (14 species), Bivalvia (7 species), Crustacea (1 species), Polychaeta (8 species), Schapopoda (1 species), and Asteroidea (1 species).

The range of biodiversity index 1,790 - 3,004, range of similarity index 0,706 - 0,962 and range of dominancy index 0,137 - 0,223. based on Biodiversity index t it indicated that the water have a little problemor light impure, but the waters in the station 2 indicated was not polluted.

**STRUKTUR KOMUNITAS HEWAN MAKROBENTOS
DI ESTUARIA BANYUASIN KABUPATEN BANYUASIN
PROVINSI SUMATERA SELATAN**

OLEH:

**VINIA FITRIYANI
09013150003**

ABSTRAK

Estuaria Banyuasin merupakan tempat bermuara aliran sungai Banyuasin yang dipengaruhi berbagai aktivitas manusia yang dapat mempengaruhi keseimbangan ekosistem yang terdapat di Estuaria Banyuasin. Pengaruh yang ditimbulkan dapat berupa perubahan struktur komunitas hewan makrobentos dan penurunan kualitas perairan. Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui struktur komunitas hewan makrobentos dan mengetahui kualitas perairan di Estuaria Banyuasin.

Penelitian ini dilaksanakan pada bulan Mei – Juli 2005. Metode yang digunakan dalam penelitian ini bersifat deskriptif dan penentuan stasiun penelitian dengan menggunakan *purpose random sampling*. Sampel hewan makrobentos, sampel air dan sampel sedimen diambil dari 6 stasiun penelitian. Sampel hewan makrobentos diidentifikasi di laboratorium dan dihitung kelimpahan, indeks keanekaragaman, indeks keseragaman dan indeks dominansinya. Sampel sedimen dianalisis di laboratorium untuk mengetahui kandungan bahan organik total dan ukuran butir sedimen.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa hewan makrobentos yang ditemui di lokasi penelitian ini sebanyak 31 jenis yang termasuk di dalam 6 kelas yaitu Gastropoda (14 jenis), Bivalvia (7 Jenis), Crustacea (1 Jenis), Polychaeta (8 jenis), Schapopoda (1 jenis), dan Asteroidea (1 jenis). Kelimpahan rata-rata tertinggi hewan makrobentos ditemukan pada stasiun 2 dan terendah pada stasiun 1.

Nilai indeks keanekaragaman berkisar antara 1,790 – 3,004, nilai indeks keseragaman berkisar antara 0,706 – 0,962 dan nilai indeks dominansi berkisar antara 0,137 – 0,223. Berdasarkan nilai indeks keanekaragaman jenis menandakan bahwa perairan mengalami sedikit gangguan atau tercemar ringan, namun pada stasiun 2 menandakan perairan tidak tercemar.

DAFTAR ISI

KATA PENGANTAR	UPT. PERPUSTAKAAN UNIVERSITAS SHIWIJAYA NO. DAFTAR : 060062 TANGGAL : 04 FEB 2006	i
ABSTRACT		iii
ABSTRAK		iv
DAFTAR ISI		v
DAFTAR TABEL		vii
DAFTAR GAMBAR		viii
DAFTAR LAMPIRAN		ix
 I. PENDAHULUAN		 1
1.1. Latar Belakang		1
1.2. Perumusan Masalah		2
1.3. Tujuan Penelitian		3
1.4. Manfaat Penelitian		3
 II. TINJAUAN PUSTAKA		 4
2.1. Estuaria		4
2.2. Hewan Makrobentos		5
2.3. Faktor-faktor Yang Mempengaruhi Kualitas Perairan		8
2.3.1. Faktor Fisika Perairan		9
a. Suhu		9
b. Kecerahan		9
c. Kecepatan Arus		10
d. Substrat Dasar Perairan		10
2.3.2. Faktor Kimia Perairan		11
a. Salinitas		11
b. pH.....		12
c. Oksigen Terlarut.....		12
 III. METODOLOGI.....		 14
3.1. Waktu dan Tempat		14
3.2. Bahan dan Alat		15
3.3. Metode Penelitian		16
3.3.1. Penentuan Stasiun Penelitian		16
3.3.2. Metode Pengambilan Sampel		17
3.4. Analisis Laboratorium		18
3.4.1. Analisis Ukuran Butir Sedimen		18
3.4.2. Analisis Bahan Organik		20
3.5. Analisis Data		22
3.5.1. Parameter Fisika-Kimia Perairan		22

3.5.2. Struktur Komunitas Hewan Makrobentos	22
3.5.2.1 Kelimpahan	22
3.5.2.2. Indeks Keanekaragaman Jenis	23
3.5.2.3. Indeks Keseragaman Jenis	24
3.5.2.4. Indeks Dominansi	24
IV. HASIL DAN PEMBAHASAN	26
4.1. Gambaran Umum Lokasi Penelitian	26
4.1.1. Geomorfologi Pantai dan Jenis Tanah	26
4.1.2. Hidrologi	27
4.2. Faktor Fisika-Kimia Perairan	27
4.2.1. Faktor Fisika Perairan	28
a. Suhu	28
b. Kedalaman	29
c. Kecerahan	30
d. Kecepatan Arus	32
e. Substrat Dasar Perairan	33
4.2.2. Faktor Kimia Perairan	35
a. Salinitas	35
b. pH	36
c. Oksigen Terlarut	37
d. Bahan Organik Total	39
4.3. Struktur Komunitas Hewan Makrobentos	41
4.3.1. Komposisi dan Kelimpahan	41
4.3.2. Indeks Keanekaragaman	45
4.3.3. Indeks Keseragaman	47
4.3.4. Indeks Dominansi	47
V. KESIMPULAN DAN SARAN	49
5.1. Kesimpulan	49
5.2. Saran	50
DAFTAR PUSTAKA	51
LAMPIRAN	54

DAFTAR TABEL

Tabel 1. Kriteria Kualitas Air Berdasarkan Indeks Keanekaragaman (H') Hewan Makrobentos	8
Tabel 2. Kriteria Kualitas Air Berdasarkan Kandungan Oksigen Terlarut ...	13
Tabel 3. Alat Yang Digunakan Selama Penelitian	15
Tabel 4. Koordinat Stasiun Pengambilan Sampel.....	16
Tabel 5. Klasifikasi Kandungan Bahan Organik Dalam Sedimen.....	22
Tabel 6. Nilai Parameter Fisika-Kimia Perairan Muara Sungai Banyuasin..	28
Tabel 7. Persentase Fraksi Substrat Dasar	33
Tabel 8. Komposisi Jenis Hewan Makrobentos di Estuaria Banyuasin	42
Tabel 9. Jumlah Jenis Masing-masing Kelas Hewan Makrobentos Pada Setiap Stasiun	43
Tabel 10. Kelimpahan Rata-rata Kelas Hewan Makrobentos (individu/m ³) ...	44
Tabel 11. Nilai Indeks Keanekaragaman Jenis (H)	45
Tabel 12. Nilai Indeks Keseragaman Jenis (E)	47
Tabel 13. Nilai Indeks Dominansi Jenis (C).....	48

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1. Grafik Suhu Rata-rata di Perairan Estuaria Banyuasin	29
Gambar 2. Grafik Kedalaman Rata-rata di Perairan Estuaria Banyuasin	30
Gambar 3. Grafik Kecerahan Rata-rata di Perairan Estuaria Banyuasin	31
Gambar 4. Grafik Kecepatan Arus Rata-rata di Perairan Estuaria Banyuasin	32
Gambar 5. Penentuan Tipe Substrat Pada Setiap Stasiun Berdasarkan Segitiga Shepard	34
Gambar 6. Grafik Salinitas Rata-rata di Perairan Estuaria Banyuasin	36
Gambar 7. Grafik pH Rata-rata di Perairan Estuaria Banyuasin	37
Gambar 8. Grafik Oksigen Terlarut Rata-rata di Perairan Estuaria Banyuasin	38
Gambar 9. Grafik Kandungan bahan Organik Total	40
Gambar 10. Grafik Kelimpahan Rata-rata Tiap Kelas Hewan Makrobentos ..	45

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1. Peta Stasiun Pengambilan Sampel	54
Lampiran 2. Parameter Fisika-Kimia Perairan Estuaria Banyuasin	55
Lampiran 3. Jumlah Bahan Organik (%) Dalam Sedimen Pada Masing Stasiun	56
Lampiran 4. Daftar Baku Mutu Air Laut Untuk Biota Laut (Budidaya Perikanan.)	57
Lampiran 5 Data Mentah Hewan Makrobentos	58
Lampiran 6. Kelimpahan Hewan Makrobentos (Individu/m ³)	61
Lampiran 7. Kelimpahan, Indeks Keanekaragaman, Indeks Keseragaman, Dan Indeks Dominansi Hewan Makrobentos Pada Setiap Stasiun	64
Lampiran 8. Hasil Perhitungan Analisis Ukuran Butir Sedimen	68
Lampiran 9. Segitiga Shepard	69
Lampiran 10. Gambar Beberapa Hewan Makrobentos Yang Ditemukan Pada Saat Penelitian	70

I. PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Estuaria merupakan tempat bertemunya air tawar dari sungai (darat) dengan air asin dari laut. Air sungai akan membawa bahan-bahan buangan yang berupa limbah rumah tangga, limbah industri, limbah pertanian, maupun limbah tambak menuju laut. Bahan-bahan buangan yang masuk ke laut menyebabkan terjadinya perubahan fisika, kimia maupun biologi di daerah estuaria, di mana proses perubahan ini berinteraksi satu dengan yang lainnya yang dapat menimbulkan pencemaran (Sutamihardja, 1982). Pencemaran pada suatu perairan dapat berakibat menurunnya kualitas perairan, yaitu berubahnya sifat fisik kimia perairan yang selanjutnya dapat mengganggu dan membahayakan bagi organisme perairan yang hidup di dalamnya.

Menurut Mitchael (1984) bentos merupakan organisme yang melekat atau hidup di dasar perairan. Hewan bentos sebagian besar terdiri dari bermacam-macam invertebrata, antara lain tergolong dalam Arthropoda dan Mollusca yang membentuk suatu komunitas. Organisme bentik mempunyai daya adaptasi yang tinggi dalam mentolerir substrat seperti lumpur, pasir atau batu karang. Berbagai adaptasi dilakukan organisme bentik untuk mempertahankan diri terhadap kondisi lingkungan yang ekstrim. Bentos dapat digunakan sebagai indikator ekologis untuk mengetahui kualitas perairan. Kelebihan penggunaan hewan makrobentos sebagai indikator pencemaran adalah karena jumlahnya relatif banyak,

mudah dikoleksi dan diidentifikasi, tidak memiliki kemampuan migrasi bila kondisi perairan mengalami perubahan dan memberikan respon terhadap berbagai pencemaran organik.

Estuaria Banyuasin merupakan tempat bermuaranya aliran sungai Banyuasin (daerah hulu), pada daerah ini dipengaruhi berbagai aktivitas pertanian, pertambakan maupun pemukiman penduduk. Estuaria Banyuasin juga digunakan sebagai kegiatan transportasi dan penangkapan ikan. Kompleksnya aktivitas manusia ini akan mempengaruhi keseimbangan ekosistem yang terdapat di Estuaria Banyuasin. Pengaruh yang ditimbulkan ini dapat juga berupa penurunan kualitas perairan di estuaria Banyuasin. Seberapa jauh penurunan kualitas perairan di Estuaria Banyuasin sampai saat ini belum diketahui. Oleh karena itu dirasakan perlu dilakukan penelitian mengenai kualitas perairan dengan menggunakan hewan makrobentos sebagai indikator pencemaran.

1.2. Perumusan Masalah

Adanya bahan pencemar yang terbawa aliran Sungai Banyuasin akan berakibat buruk terhadap kualitas perairan (fisika-kimia) di daerah estuaria tersebut. Penurunan kualitas perairan ini dapat mengganggu dan membahayakan organisme air yang hidup di dalamnya terutama hewan makrobentos. Hewan ini hidup relatif menetap di dasar perairan, sehingga sulit untuk menghindar jika terjadi pencemaran. Dampak dari pencemaran terhadap biota air tercermin pada struktur komunitas hewan makrobentos, oleh karena itu perlu diketahui:

1. Bagaimana struktur komunitas hewan makrobentos di estuaria Banyuasin?
2. Bagaimana kondisi kualitas perairan berdasarkan parameter fisika-kimia di estuaria Banyuasin?

1.3. Tujuan Penelitian

Penelitian ini bertujuan :

1. Untuk mengetahui struktur komunitas hewan makrobentos di estuaria Banyuasin.
2. Untuk mengetahui kondisi kualitas perairan berdasarkan parameter fisika kimia perairan.

1.4. Manfaat Penelitian

Penelitian ini diharapkan dapat memberikan informasi mengenai kualitas perairan di estuaria Banyuasin dan sebagai bahan masukan dalam menentukan pemantauan pencemaran perairan serta menentukan langkah dalam pengelolaan lingkungan perairan estuaria Banyuasin.

DAFTAR PUSTAKA

- Abbott, R.T.1991. *Seashells of South East Asia*. Graham Brash Pte Ltd. Singapore.
- Armis, R. 2003. *Komposisi jenis dan Distribusi Gastropoda di Kawasan Vegetasi Mangrove Ujung Piring Mlonggo, Jepara*. Skripsi. Jurusan Ilmu Kelautan Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan Universitas Diponegoro Semarang.
- Bengen, D.G. 2000. *Sinopsis Teknik Pengambilan Contoh dan Analisa Data Biofisik Sumberdaya Pesisir*. Pusat Kajian Sumber Daya Pesisir dan Laut. Fakultas Perikanan dan Kelautan. Institut Pertanian Bogor. Bogor.
- Dahuri, R. 2003. *Keanekaragaman Hayati Laut*. PT Gramedia Pustaka Umum. Jakarta.
- Edrizal. 2004. *Struktur komunitas Gastropoda di Zona Intertidal Perairan Dumai*. Skripsi (S1) Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan Universitas Riau. Pekanbaru.
- Holme,N.A. and A.D. McIntyre. 1984. *Methods for he Study of Marine Benthos*. Second Edition. Blackwell Scientific Publication. Melbourne.
- Hutabarat, S dan S. M, Evans. 2000. *Pengantar Oseanografi*. Universitas Indonesia Press. Jakarta.
- Kalbuadi, P. 2004. *Struktur Komunitas Gastropoda Pada Daerah Padang Lamun di Teluk Awur Dan Pantai Bandengan Jepara*. Skripsi (S1) Program studi Ilmu Kelautan UNDIP. Semarang.
- Kozloff, E. N. 1987. *Marine Invertebrates of the Pacific Northwest*; University of Washington Press. Seattle and London.
- Levinton, J. S. 1982. *Marine Ecology*. Prentice-Hall, Inc., Engleewod Cliffs. New York.
- Lovett, D. L. 1981. *A Guide to The Shrimps, Prawns, Lobster, and Crabs of Malaysia and Singapore*. Faculty of Fisheries and Marine Science. Universiti Pertanian Malaysia. Serdang. Selangor. Malaysia

- Magurran, A. E. 1983. *Ecological Diversity and Its Measurement*. Chapman and Hall. London.
- Michael, P. 1984. *Ecological Methods for Field and Laboratory Investigations*. Tata McGraw-Hill Publishing Company Limited. New Delhi.
- Nontji, A. 2000. *Laut Nusantara*. Djambatan. Jakarta.
- Nybakken, J. W. 1992. *Biologi Laut*. Suatu Pendekatan Ekologis. Penerjemah: Muhammad Eidman, Koesoebiono, Dietrich Geoffrey Bengen, Malikusworo. Hutomo, dan Sukristijono Sukardjo. PT Gramedia Pustaka Umum. Jakarta.
- Odum, E. P. 1996. *Dasar-Dasar Ekologi*. Edisi Ketiga. Penerjemah: Tjahjono Samangan. Gadjah Mada University Press. Yogyakarta.
- Oemarjati, B. S dan W. Wardana. *Taksonomi Avertebrata*. Pangantar Praktikum Laboratorium. Universitas Indonesia Press. Jakarta.
- Pandapotan, H. M. 2003. *Kondisi Kualitas Perairan Clincing Jakarta Utara ditinjau dari Parameter Fisika Kimia Air dan Struktur Komunitas Makrozoobentos*. Skripsi (S1) Program studi Ilmu Kelautan UNDIP. Semarang.
- Prayitno. 1993. *Kondisi fisika Kimia Perairan dan Struktur Komunitas Hewan Makrozoobenthos Sebagai Indikator Pencemaran di Perairan Pulau Tirang Cawang Semarang*. Skripsi (S1) Program studi Ilmu Kelautan UNDIP. Semarang.
- Safiudin. 1995. *Dampak Pencemaran Perairan Terhadap Kelimpahan dan Keanekaragaman Jenis Polychaeta di Estuaria Sungai Karanganyar Semarang*. Skripsi (S1) Program Studi Ilmu Kelautan UNDIP. Semarang.
- Sarah. 2000. *Kelimpahan Hewan Makrobentos Setelah Kegiatan Pengerukan Oleh Pertamina di Perairan Sungai Musi*. Skripsi (S1) Jurusan Biologi Universitas Sriwijaya. Inderalaya.
- Supriharyono. 2000. *Pelestarian dan Pengelolaan Sumber Daya Alam Wilayah Pesisir Tropis*. PT Gramedia Pustaka Umum. Jakarta.

- Widodo, P.S. 1999. *Studi Kandungan Bahan Organik Sedimen dan Struktur Komunitas Polychaeta Pada Ekosistem Padang Lamun di Perairan Teluk Awur Jepara*. Skripsi (S1) Program studi Ilmu Kelautan UNDIP. Semarang
- Wilhm, J. L. 1975. *Biological Indicator of Pollution*. Blackwell Scientific Publication. Oxford.
- Yusuf, M. 1994. *Dampak Pencemaran Perairan Pantai Terhadap struktur Komunitas Makrozoobenthos dan Kualitas Lingkungan Perairan di Laguna Pulau Tirang Cawang Semarang*. Program Pasca Sarjana. IPB. Bogor.