



DEWAN REDAKSI
JURNAL ILMIAH AGROSAINS TROPIS
FAKULTAS ILMU-ILMU PERTANIAN
UNIVERSITAS NEGERI GORONTALO

Jl. Jend. Sudirman No. 6 Tel. (0435) 821125, Fax (0435) 821752 Kota Gorontalo

Nomor : 04/JIAT-2/VI/2011

Gorontalo, 16 Juni 2011

Lamp. : Naskah Jurnal

Hal : Permohonan Penyuntingan Naskah

Kepada Yth,
Bapak/Ibu K. Ferry Sohami, Sp, Mh
(Penyunting Ahli/Pelaksana)

Di

Tempat

Dengan hormat,

Sehubungan dengan penerbitas Jurnal Ilmiah Agrosains Tropis (JIAT) edisi Januari 2011, maka dengan ini kami kirimkan naskah jurnal kepada Bapak/Ibu untuk diperiksa kelayakan dan dikoreksi substansi hasil penelitian sehingga bisa dimuat dalam edisi Januari JIAT 2011. Kelayakan dan Kualitas tulisan kami serahkan sepenuhnya kepada Bapak/Ibu Penyunting. Mohon naskah ini dikembalikan kepada Dewan Redaksi selambat-lambatnya 3 hari setelah naskah Bapak/Ibu terima.

Demikian permohonan penyuntingan naskah ini, atas perhatian dan kerjasama yang baik diucapkan banyak terima kasih.

Dewan Redaksi JIAT

Ketua,

Dr. Muh. Mukhtar, M.Agr.Sc

NIP. 197108262005011001

Volume 6 Nomor 2 Mei 2011

ISSN 1907-1256

JURNAL ILMIAH

Agrosains Tropis



JIAT

FAKULTAS ILMU-ILMU PERTANIAN
UNIVERSITAS NEGERI GORONTALO

JIAT	Volume 6	Nomor 2	Hal. 065-143	Gorontalo Mei 2011	ISSN 1907-1256
------	----------	---------	--------------	-----------------------	-------------------

JIAT
JURNAL ILMIAH AGROSAINS TROPIS
ISSN 1907-1256
Volume 6, Nomor 2, Mei 2011, hlm 065-143

=====

Terbit tiga kali setahun pada bulan Januari, Mei dan September; mulai Jilid 6; dalam satu jilid ada enam nomor. Berisi tulisan yang diangkat dari hasil penelitian di bidang pertanian, peternakan dan perikanan. Artikel telaah (review article) dimuat atas undangan. ISSN 1907-1256.

Ketua Penyunting
Muhammad Mukhtar
Wakil Ketua Penyunting
Syamsuddin

Penyunting Pelaksana
Nelson Pomalingo
Mahludin Baruwadi
Alim S. Niode
Abd. Hafidz Olil
Syukri I. Gubali
Asda Rauf

Yuniarti Koniyo
Fitria S. Bagu
Ellen J. Saleh

Femmy M. Sahami
Pelaksana Tata Usaha
Abd. Hamid Arsyad
Supriyo Imran

Nurdin
Lukman Mile
Pembantu Pelaksana TU
Umar Alnahdali
Rahdim Saleh

Alamat Penyunting dan Tata Usaha : Fakultas Pertanian Universitas Negeri Gorontalo, Gedung Lab Terpadu Lantai 1, Jln Jenderal Sudirman No. 6 Kota Gorontalo 96128 Telp 0435-821125 fax 0435-821752 e-mail : agrosains@ung.ac.id.

JURNAL ILMIAH AGROSAINS TROPIS diterbitkan sejak Januari 2006 oleh Fakultas Pertanian Universitas Negeri Gorontalo.

Penyunting menerima sumbangan tulisan yang belum pernah diterbitkan dalam media lain. Naskah diketik diatas kertas 70VS kuarto spasi 1,5 sepanjang lebih kurang 20 halaman dengan format seperti tercantum pada halaman belakang ("Pedoman bagi Calon Penulis JIAT"). Naskah yang masuk dievaluasi dan disunting untuk keseragaman format, istilah dan tata cara lainnya.

Dicetak di Percetakan Universal Press. Isi diluar tanggung jawab Percetakan

JIAT
JURNAL ILMIAH AGROSAINS TROPIS
ISSN 1907-1256
Volume 6, Nomor 2, Mei 2011, hlm 065-143

=====

DAFTAR ISI

Struktur Komunitas Gastropoda Sebagai Bioindikator Pencemaran Organik di Danau Limboto Provinsi Gorontalo Femmy Sahami ✓	065-070
Analisis Teknologi Ramah Lingkungan Perikanan Cakalang (<i>Katsuwonus pelamis</i> Linneus) Berkelanjutan Syamsuddin	071-079
Analisis potensi Daya Dukung Pengembangan Peternakan Sapi potong di Kabupaten Gorontalo Abd. Hamid Arsyad	080-092
Produktivitas Sapi Bali Yang Diberi Ransum Silase Kombinasi Jerami Jagung dan Jerami Kacang Tanah Syamsul Bahri	093-100
Patogenisitas Formulasi Bioinsektisida Berbahan Aktif <i>Metarhizium Anisopliae</i> Terhadap <i>Brontispa Longissima</i> Rida Iswati	101-106
Analisis Kelayakan Finansial Pengembangan Agroindustri Unggulan di Propinsi Gorontalo Zainudin AK. Antuli	107-112
Feses Sebagai Pengganti Cairan Rumen Untuk Analisis Kecernaan Bahan Pakan Ternak Secara <i>In Vitro Gas Test</i> Sri Suryaningsih Djunu	113-118
Kontribusi Pendapatan Usahatani Jagung Terhadap Pendapatan Rumah Tangga Petani di Kabupaten Pohuwato Supriyo Imran dan Ria Indriyati	119-128
Karakteristik Kemunduran Mutu Ikan Baronang (<i>Siganus spp</i>) yang di Eskan Lukman Mile	129-137
Studi Kondisi Terumbu Karang di Desa Olele Kabupaten Bone Bolango Sri Nuryatin Hamzah	138-143

STRUKTUR KOMUNITAS GASTROPODA SEBAGAI BIOINDIKATOR PENCEMARAN ORGANIK DI DANAU LIMBOTO PROVINSI GORONTALO

Femy M. Sahami

Universitas Negeri Gorontalo, Jln. Jend. Sudirman No. 6 Gorontalo

E-mail : femysahami@yahoo.co.id

Abstract: The Structure of Gastropoda Communities as A Bioindicator of Organic Pollution in Lake Limboto in Gorontalo Province. The aim of this study was to find out the possibility of using the structure of gastropoda communities as a bioindicator of organic pollution in the Limboto Lake. To achieve this aim, a research was conducted on the communities structure including density, richness, dominance, diversity, evenness, and similarity of gastropoda in Limboto Lake. The samples were taken from four stations; Desa Barakati (I), Desa Lekobalo (II), Pulau Apung (III), and Desa Payunga (IV). Systematic sampling technique has been conducted at the same time with measurement of environmental parameters including temperature, water pH, transparency, dissolved oxygen, and dissolved suspended (TDS). In each research station, a sample unit was taken from supralittoral-sublittoral (750-1000 meters) along the lake beds with a distance of 75-100 meters between units of sample (there were seven units). There were variations on structure of gastropoda community among the stations. The results of the research indicate that the community structure in Pulau Apung is significantly different from the community structure in the lake beds (Desa Barakati, Desa Lekobalo, Desa Payunga), and species of *Melanoides torulosa* Bruguiere can be used as a bioindicators of organic pollution in Limboto Lake.

Abstrak: Struktur Komunitas Gastropoda sebagai Bioindikator Pencemaran Organik di Danau Limboto Provinsi Gorontalo. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui kemungkinan dapat digunakannya struktur dari komunitas Gastropoda sebagai bioindikator pencemaran organik di Danau Limboto. Untuk itu dilakukan penelitian tentang struktur komunitas yang meliputi kepadatan, kekayaan, dominansi, keanekaragaman, pemerataan, dan similaritas dari jenis Gastropoda di Danau Limboto. Pengambilan sampel dilakukan pada empat stasiun, yaitu Desa Barakati (I), Desa Lekobalo (II), Pulau Apung (III), dan Desa Payunga. Teknik pengambilan sampel dilakukan secara sistematis bersamaan dengan pengukuran parameter lingkungan yang meliputi suhu, pH air, transparansi, oksigen terlarut, dan padatan terlarut. Pengambilan sampel dilakukan di setiap lokasi penelitian sepanjang dasar danau dari supralittoral-sublittoral (750-1000meter) dengan jarak antar titik (satuan) pengambilan cuplikan 75-100 meter (ada 7 titik pengambilan cuplikan). Hasil penelitian menunjukkan bahwa struktur komunitas Gastropoda antarstasiun penelitian cukup bervariasi. Hasil penelitian menunjukkan bahwa struktur komunitas di Pulau Apung berbeda nyata dengan struktur komunitas Gastropoda yang ada di dasar danau (Desa Barakati, Desa Lekobalo, Desa Payunga) dan jenis Gastropoda yang dapat digunakan sebagai bioindikator pencemaran organik di Danau Limboto adalah *Melanoides torulosa* Bruguiere.

Kata kunci: struktur komunitas, gastropoda, bioindikator, danau Limboto

Danau Limboto merupakan sumber daya alam yang secara ekologis sangat penting karena berperan sebagai penampung air buangan dari DAS Limboto dan dataran tinggi di sekitarnya. Secara ekonomis, peranan danau ini sangat vital karena berfungsi sebagai penyangga kehidupan masyarakat yang

berdomisili di sekitarnya.

Kenyataan yang terjadi sekarang adalah kondisi ekosistem danau yang semakin memprihatinkan. Hal itu terindikasi dari laju pendangkalan dan penyempitan danau yang bergerak cepat, sehingga fungsi Danau Limboto diduga akan berangsur-angsur

berkurang. Faktor penyebab pendangkalan terjadi secara fisik maupun secara biologis.

Berubahnya kualitas dan kuantitas perairan sangat mempengaruhi baik komposisi maupun keanekaragaman biota perairan. Mengingat peran strategis dari Danau Limboto, maka kelestariannya perlu diperhatikan agar dapat dimanfaatkan dalam jangka waktu yang lebih lama, paling tidak dapat memperpanjang usianya.

Semua perairan tidak dapat dikelola secara langsung. Untuk mencapai suatu pengelolaan yang maksimal tentang sumber daya perairan, maka penting kiranya untuk mengerti respon organismenya untuk menghadapi perubahan yang akan terjadi. Salah satu organisme penting yang merupakan salah satu penyusun rantai makanan dalam ekosistem danau adalah gastropoda. Mengingat belum adanya informasi tentang struktur komunitas gastropoda di Danau Limboto, maka penelitian ini dianggap perlu dilakukan.

Berdasarkan latar belakang yang telah diuraikan di atas, permasalahan penelitian yaitu; 1) bagaimanakah struktur komunitas gastropoda di pulau apung dan sepanjang dasar Danau Limboto?; 2) bagaimanakah pengaruh parameter fisikokimia lingkungan terhadap struktur komunitas gastropoda sebagai indikator lingkungan?

METODE

Penelitian ini dilakukan di Danau Limboto pada empat stasiun/lokasi penelitian pada Bulan Mei 2006. Pengambilan sampel dilaksanakan dengan menggunakan metode purposive sampling dengan empat stasiun yaitu stasiun I muara sungai (Desa Barakati) yang merupakan daerah pemukiman dan pasar, stasiun II (Desa Lekobalo) di aliran pengeluaran air, stasiun III (Pulau Apung), dan stasiun IV muara sungai (Desa Payunga) yang merupakan daerah pertanian dan daerah pemukiman. Pada setiap stasiun diambil tujuh titik pengambilan satuan cuplikan sepanjang danau secara sistematis dengan jarak antar titik cuplikan 75-100 meter, dan ulangan tiga kali. Untuk pengambilan sampel di Pulau Apung

dilakukan dengan menggunakan kuadran.

Parameter fisikokimia air yang diukur meliputi suhu, kedalaman, transparansi, pH, DO, dan padatan tersuspensi yang langsung dilakukan di lapangan. Pengambilan cuplikan gastropoda di sepanjang dasar danau dilakukan dengan menggunakan pengeruk ekman (Michael, 1994), sedangkan untuk pengambilan sampel di pulau apung yaitu dengan langsung mencaplok semua gastropoda yang masuk kuadran.

Parameter biologi yang terukur meliputi komposisi jenis menggunakan pendekatan sampai ke tingkat spesies dan analisis struktur komunitas meliputi densitas, indeks dominansi, indeks kekayaan, indeks keanekaragaman dan indeks pemerataan. Untuk mengetahui spesies indikator ditentukan berdasarkan nilai densitas/kerapatan.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Parameter Fisikokimia Lingkungan Lokasi Penelitian

Hasil analisis variansi terhadap semua parameter kualitas air terukur (suhu, padatan terlarut, transparansi, dan DO) menunjukkan bahwa tidak ada perbedaan yang nyata baik antar titik pengambilan (cuplikan) maupun antar stasiun kecuali untuk parameter pH yang terdapat perbedaan. Tidak adanya beda nyata ini mungkin dikarenakan oleh kondisi danau yang sudah relatif dangkal sehingga memungkinkan terjadinya pengadukan masa air oleh angin.

Nilai padatan terlarut di perairan sangat dipengaruhi oleh pelapukan batuan, limpasan dari tanah, dan pengaruh antropogenik. Memang bahan-bahan tersuspensi dan terlarut dalam perairan alami tidak bersifat toksik, akan tetapi jika jumlahnya berlebihan terutama TSS, dapat meningkatkan nilai kekeruhan yang selanjutnya dapat menghambat penetrasi cahaya matahari ke kolom air dan akhirnya berpengaruh pada proses fotosintesis di perairan.

Rata-rata hasil pengukuran transparansi air berkisar antara 65-80,7 cm. Menurut Sastrawijaya (2000) bahwa jika perolehan

pembacaan dengan cakram secchi rendah (misalnya 75cm), maka air mengandung banyak bahan suspensi dan jika amat tinggi (misalnya 600cm), maka air itu amat bening dan relatif bebas bahan tersuspensi. Oleh karena itu dapat dikatakan bahwa perairan Danau Limboto banyak mengandung bahan suspensi, namun hasil pembacaan secchi dapat berbeda dari tempat ke tempat, hari ke hari, jam ke jam, tergantung pada kondisi air. Effendi (2000) menyatakan bahwa kecerahan air bergantung pada warna dan kecerahan.

Kondisi Danau Limboto yang relatif dangkal dapat memungkinkan terjadinya pencampuran dan pergerakan masa air, sehingga dapat mempengaruhi diffusi oksigen dari atmosfer. Sementara hasil pengukuran nilai pH menunjukkan adanya perbedaan antar stasiun, namun nilai tersebut masih sesuai untuk kehidupan biota perairan pada umumnya termasuk Molluska. Menurut Hawkers (1979) dalam Fatmasari (1992) bahwa pH yang aman untuk Molluska yaitu 5,5-8,3.

Komposisi Jenis

Jenis-jenis gastropoda yang ditemukan di lokasi penelitian ada 6 (enam) spesies, yakni *Melanoides torulosa* Bruguiera, *Tiara* sp., *Melanoides jugicosta* Linne, *Tiara scabra* Muller, *Pila ampullacea* Linne, dan *Terebra plumbea* Quoy & Gaimard. Komposisi jenis pada keempat stasiun penelitian bervariasi, padahal kondisi topografi, substrat dan kualitas air relatif sama. Menurut Nybakken (1992) bahwa adanya jumlah individu dan spesies yang berbeda pada daerah-daerah yang berlainan pada dasar substrat yang sama, adalah karena gangguan tidak mempengaruhi seluruh dasar secara merata tetapi selektif. Hasilnya berupa susunan komunitas yang tidak merata.

Kerapatan Jenis

Hasil penghitungan nilai rata-rata kerapatan gastropoda yang ditemukan di setiap stasiun menunjukkan bahwa spesies *Melanoides torulosa* Bruguiera yang mempunyai nilai kerapatan tertinggi

(83,54/m²), disusul oleh *Tiara* sp. (41,21/m²), *Pila ampullacea* Linne (16,80/m²), *Melanoides jugicosta* Linne (8,91/m²), *Tiara scabra* Muller (2,23/m²), dan *Terebra plumbea* Quoy & Gaimard (1,11/m²).

Kecocokan habitat dan kompetisi di antara individu-individu dapat mempengaruhi kerapatan Molluska (Arisuryanti, dkk, 1992). Penyebab lainnya adalah pergerakan air. Kerapatan spesies dapat memberi petunjuk tentang kelimpahan spesies dalam komunitas (Soegianto, 1994). Pengaruh populasi terhadap komunitas dan ekosistem tidak hanya tergantung kepada jenis organisme yang terlibat, tetapi juga tergantung kepada jumlahnya dengan perkataan lain adalah kerapatan populasinya (Odum, 1998).

Index Dominansi

Hasil penghitungan rata-rata nilai Index Dominansi Gastropoda yang ditemukan di lokasi penelitian menunjukkan bahwa stasiun Pulau Apung yang mempunyai nilai tertinggi yaitu 1,00. Hal ini mengindikasikan bahwa stasiun Pulau Apung mengalami gangguan lingkungan yang lebih besar dibanding dengan stasiun-stasiun lainnya. Karena pada habitat yang mendapat tekanan lingkungan, hanya sedikit spesies yang dapat mempertahankan hidup dan habitat itu akan mempunyai keanekaragaman spesies yang rendah pula.

Index Dominansi sangat penting dalam menentukan gambaran arti penting atau nilai spesies dalam hubungannya terhadap komunitas secara keseluruhan. Hilangnya spesies yang dominan akan berpengaruh terhadap perubahan komunitas biotik yang akhirnya akan berpengaruh pada lingkungan abiotik (misalnya iklim mikro) (Begon, *et al.*, 1986).

Index Kekayaan

Hasil penghitungan rata-rata nilai Index Kekayaan gastropoda di lokasi penelitian menunjukkan bahwa stasiun Pulau Apung yang mempunyai nilai Indeks Kekayaan terendah. Rendahnya nilai index

tersebut kemungkinan disebabkan oleh adanya tekanan dari lingkungan. Pulau apung yang oleh masyarakat disebut sebagai "bibilo" adalah alat bantu penangkapan ikan secara tradisional, sehingga pulau apung tersebut sering mendapat gangguan maupun tekanan dari lingkungan. Hal ini dapat memungkinkan spesies yang tidak tahan akan pindah atau punah.

Index Keanekaragaman

Hasil penghitungan nilai Index Keanekaragaman gastropoda yang ditemukan di lokasi penelitian menunjukkan bahwa nilai Index Keanekaragaman semuanya rendah dan yang tertinggi diantara yang lainnya hanya di stasiun Barakati (0,38). Hal ini mengindikasikan bahwa semua stasiun telah mengalami tekanan lingkungan yang cukup berat atau tercemar berat terutama di stasiun Pulau Apung dan Lekobalo, walaupun pada dasarnya semua stasiun memberikan gambaran lingkungan yang tidak stabil.

Index Kemerataan

Hasil penghitungan nilai Index Kemerataan gastropoda yang ditemukan di lokasi penelitian menunjukkan bahwa nilai tertinggi adalah di stasiun Desa Barakati (0,59), disusul oleh stasiun Desa Payunga (0,48), Desa Lekobalo (0,17) dan Pulau Apung (0,00). Tingginya nilai Index Kemerataan di stasiun Desa Barakati dan Desa Payunga dibanding dengan 2 stasiun lainnya didukung pula oleh nilai Index Kekayaan yang lebih tinggi. Menurut Dody (1996) bahwa tidak meratanya sebaran biota di suatu ekosistem diartikan sebagai telah terganggunya ekosistem tersebut.

Index Similaritas

Hasil penghitungan nilai Index Similaritas dengan menggunakan rumus Sorensen menunjukkan bahwa antara stasiun Desa Barakati dengan Desa Payunga serta antara Desa Lekobalo dengan Desa Payunga memiliki nilai Index Similaritas yang tinggi

yaitu (0,66), diikuti oleh stasiun Desa Barakati dengan Desa Lekobalo (0,57) dan antara Desa Barakati dengan Pulau Apung (0,33), sedangkan antara stasiun Desa Lekobalo dan juga antara Pulau Apung dengan Desa Payunga menunjukkan nilai Index Similaritas nol.

Nilai nol memberikan arti bahwa antar stasiun tidak mempunyai kesamaan sama sekali. Index similaritas yang rendah memberikan arti bahwa kedua komunitas memiliki persamaan paling sedikit dibandingkan dengan yang lain, demikian pula sebaliknya.

Besarnya nilai Index Similaritas tidak lepas dari pengaruh faktor lingkungan. Kondisi lingkungan yang hampir sama akan meningkatkan Index Similaritas, sehingga kedua komunitas akan memiliki banyak kesamaan baik dari spesies fungsional maupun spesies struktural.

Struktur komunitas gastropoda dibentuk oleh kesamaan komposisi jenis dan kelimpahan, juga berhubungan dengan gradien kondisi lingkungan yang tersedia. Karena gastropoda merupakan hewan relatif menetap (sessile) dalam hidupnya, maka kelompok ini sangat sensitif terhadap perubahan kondisi fisikokimia lingkungan sekitarnya. Populasi yang toleran akan dapat berkembang biak dengan cepat dan sebaliknya yang tidak toleran akan musnah (Mason, 1981).

Spesies Indikator

Setiap spesies mempunyai batas toleransi terhadap suatu faktor yang ada di lingkungan (Odum, 1998). Banyaknya bahan pencemar dalam perairan akan mengurangi spesies yang ada dan pada umumnya akan meningkatkan populasi jenis yang tahan terhadap kondisi perairan tersebut (Hawkes, 1979 dalam Sastrawijaya, 2000). Spesies yang dapat tahan hidup pada suatu lingkungan yang terpolusi, akan menderita stres fisiologis yang dapat digunakan sebagai indikator biologi.

Indikator biologi digunakan untuk menilai secara makro perubahan keseimbangan ekologi, khususnya ekosistem akibat pengaruh limbah. Indikator biologis merupakan petunjuk yang mudah untuk memantau terjadinya

pencemaran. Adanya pencemaran lingkungan menyebabkan keanekaragaman spesies akan menurun dan mata rantai makanannya menjadi lebih sederhana, kecuali bila terjadi penyuburan.

Penurunan dalam keanekaragaman spesies dianggap sebagai suatu tanda ada pencemaran. Spesies yang ada dalam kepadatan tinggi dinamakan spesies index atau organisme indikator populasi (Sastrawijaya, 2000).

Hasil yang ditunjukkan dari hasil penghitungan rerata nilai Index Keanekaragaman gastropoda di semua stasiun adalah rendah, namun dari hasil penghitungan rata-rata nilai kerapatan menunjukkan bahwa spesies *Melanoides torulosa* Bruguiera yang mempunyai nilai kerapatan yang tertinggi yaitu 83,54.

Berdasarkan nilai kerapatan ini dan juga karena jenis gastropoda ini berkembang biak dengan parthenogenesis (Kitikon, 1983), bersifat herbivorous dan oviviporous, hidup di muara sungai dan umum di air tawar (Dharma, 1988), maka dapat dikatakan bahwa spesies *Melanoides torulosa* Bruguiera sebagai spesies indikator keadaan lingkungan yang mengandung bahan organik tinggi atau lingkungan yang tercemar bahan organik.

SIMPULAN

Hasil penelitian menunjukkan bahwa struktur komunitas gastropoda antar stasiun cukup bervariasi. Stasiun dengan tingkat kekayaan, keanekaragaman dan kemerataan yang tertinggi dengan dominansi yang rendah terdapat di Stasiun Desa Barakati, sedangkan stasiun dengan tingkat kekayaan, keanekaragaman dan kemerataan terendah dengan nilai dominansi tertinggi terdapat di stasiun Pulau Apung. Antara stasiun Desa Barakati dengan Desa Payunga mempunyai kemiripan relatif lebih tinggi dibanding dengan stasiun lainnya, dan stasiun Pulau Apung tidak memiliki kemiripan dengan Desa Lekobalo maupun dengan Desa Payunga. Hasil penelitian telah menunjukkan pula bahwa Pulau Apung berbeda dengan dasar danau (Desa Barakati, Desa Lekobalo, Desa

Payunga), dan spesies *Melanoides torulosa* Bruguiera dapat digunakan sebagai bioindikator pencemaran organik di Danau Limboto.

UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis mengucapkan terima kasih kepada pihak Proyek Pengkajian dan Penelitian Ilmu Pengetahuan Terapan Direktorat Pembinaan Penelitian dan Pengabdian pada Masyarakat Direktorat Jenderal Pendidikan Tinggi Departemen Pendidikan Nasional yang telah membiayai pelaksanaan penelitian ini.

DAFTAR RUJUKAN

- Begon, M., Harper & Townsend, 1986, *Ecology, Individual, Population, and Communities*. Blackwell Scientific Publication, Oxford.
- Dody, S., 1992, *Komunitas Mollusca di Pulau Fair, Maluku Tenggara, Perairan Maluku Tenggara dan Sekitarnya*, Volume II, Balai Penelitian dan Pengembangan Sumberdaya Laut, Pusat Penelitian dan Pengembangan Oseanologi, LIPI, Ambon.
- Effendi, H., 2000, *Telaah Kualitas Air bagi Pengelolaan Sumberdaya dan Lingkungan Perairan*, Jurusan Manajemen Sumberdaya Perairan, Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan, IPB, Bogor.
- Fatmasari, 1992, *Pengaruh Tanah Gambut pada Populasi Hewan Makrobenthos di Perairan Rawa Pening*, Fakultas Peternakan, Universitas Diponegoro.
- Kitikoon, V.D.V.M., 1983, *Key to Higher Taxa and Genera of the Fresh and Brackish Water, Snail of Thailand Tropical Medicine*, Faculty Tropical Medicine, Mahidol University, Bangkok 10400.

- Mason, C.F., 1981, *Biology of Fresh Water Pollution*, Longman, London and New York.
- Michael, P., 1994, *Metode Ekologi untuk Penyelidikan Lapangan dan Laboratorium*, Alih Bahasa Yanti R. Koestoer, Universitas Indonesia, Jakarta.
- Nybakken, J.W., 1992, *Biologi laut Suatu Pendekatan Ekologis*, Terjemahan, PT.Gramedia, Jakarta.
- Odum, E.P., 1998, *Dasar-dasar Ekologi*, Terjemahan, Edisi Ketiga, Gadjah Mada University Press, Yogyakarta.
- Sastrawijaya, A.T., 2000, *Pencemaran Lingkungan*, Rineke Cipta, Jakarta.
- Soegianto, A., 1994, *Ekologi Kuantitatif, Metode Analisis Populasi dan Komunitas*, Usaha Nasional, Surabaya, Indonesia.