

Struktur Komunitas Makrozoobenthos Di Perairan Pasang Surut Hutan Mangrove Cilacap, Jawa Tengah

Skripsi



Dwisanti Oktavia Kawekes

31120005

Program Studi Biologi

Fakultas Bioteknologi

Universitas Kristen Duta Wacana

Yogyakarta

2017

Struktur Komunitas Makrozoobenthos Di Perairan Pasang Surut Hutan Mangrove Cilacap, Jawa Tengah

Skripsi

Sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar
Sarjana Sains (S.Si) pada Program Studi Biologi
Fakultas Bioteknologi
Universitas Kristen Duta Wacana



Dwisanti Oktavia Kawekes

31120005

Program Studi Biologi

Fakultas Bioteknologi

Universitas Kristen Duta Wacana

Yogyakarta

2017

Lembar Pengesahan

Skripsi dengan judul:

**STRUKTUR KOMUNITAS MAKROZOOBENTHOS DI PERAIRAN PASANG
SURUT HUTAN MANGROVE CILACAP, JAWA TENGAH**

telah diajukan dan dipertahankan oleh:

**DWISANTI OKTAVIA KAWEKES
31120005**



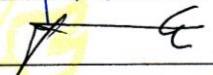
dalam Ujian Skripsi Program Studi Biologi
Fakultas Bioteknologi

Universitas Kristen Duta Wacana

dan dinyatakan DITERIMA untuk memenuhi salah satu syarat memperoleh gelar
Sarjana Sains pada tanggal 22 Desember 2016

Nama Dosen

Tanda Tangan

- | | | |
|--|---|---|
| 1. Drs. Guruh Prihatmo, M.S.
(Ketua Tim / Dosen Pembimbing I / Penguji) | : |  |
| 2. Drs. Kisworo, M.Sc.
(Dosen Pembimbing II / Dosen Penguji) | : |  |
| 3. Drs. Djoko Rahardjo, M.Kes.
(Dosen Penguji) | : |  |

**Yogyakarta, 09 Januari 2017
Disahkan Oleh:**

Dekan,



Drs. Kisworo, M.Sc.

Ketua Program Studi,

Dra. Aniek Prasetyaningsih, M.Si.

SURAT PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI

Yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : Dwisanti Oktavia Kawekes

Nim : 31120005

Menyatakan dengan sesungguhnya bahwa skripsi dengan judul :

“ Struktur Komunitas Makrozoobenthos Di Perairan Pasang Surut Hutan Mangrove Cilacap, Jawa Tengah”

adalah hasil karya saya dan bukan merupakan duplikasi sebagian atau seluruhnya dari karya orang lain, yang pernah diajukan untuk memperoleh gelar kesarjanaan di suatu Perguruan Tinggi, dan sepanjang pengetahuan saya juga tidak terdapat karya atau pendapat yang pernah ditulis atau diterbitkan orang lain, kecuali secara tertulis diacu di dalam naskah ini dan disebutkan dalam daftar pustaka.

Pernyataan ini dibuat dengan sebenar-benarnya secara sadar dan bertanggung jawab dan saya bersedia menerima sanksi pembatalan skripsi apabila terbukti melakukan duplikasi terhadap skripsi atau karya ilmiah lain yang sudah ada.

Yogyakarta, 10 Januari 2017



Dwisanti Oktavia Kawekes

KATA PENGANTAR

Puji syukur penulis panjatkan ke hadirat Tuhan Yesus atas berkat dan karunia-Nya, sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi yang berjudul “Struktur Komunitas Makrozoobenthos Di Perairan Pasang Surut Hutan Mangrove Cilacap, Jawa Tengah” ini dengan baik, sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Sains pada program studi Biologi, Fakultas Bioteknologi, Universitas Kristen Duta Wacana Yogyakarta.

Proses penyusunan dan penulisan skripsi ini juga tidak terlepas dari bantuan, bimbingan, serta dukungan dari berbagai pihak. Oleh karena itu, pada kesempatan ini penulis mengucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada:

1. Ir. Henry Feriadi, M.Sc., Ph.D. selaku Rektor Universitas Kristen Duta Wacana Yogyakarta.
2. Drs. Kisworo, M.Sc. selaku Dekan Fakultas Bioteknologi, Universitas Kristen Duta Wacana Yogyakarta.
3. Drs. Guruh Prihatmo, M.S. dan Drs. Kisworo, M.Sc. selaku dosen pembimbing skripsi dan Drs. Djoko Rahardjo, M.Kes. selaku dosen penguji yang selalu memberikan waktu, dorongan, pengarahan, bimbingan, wawasan, koreksi, serta saran selama proses penyelesaian skripsi ini.
4. Seluruh dosen dan staf Fakultas Bioteknologi yang memberikan bantuan selama ini.
5. Para laboran Fakultas Bioteknologi: Kak Theo, Mbak Retno, Mas Is, Mas Hari, Mas Setyo
6. Orang tua, kakak, adik, dan keluarga yang tidak henti-hentinya memberikan dukungan dalam bentuk apapun kepada penulis.
7. Sahabat penulis yang selalu ada untuk mendukung, membantu, dan memberikan kebahagiaan kepada penulis: Ochalina, Rista, Johlin, Nathasya, Ka Livia, Ivana, Prayolga, Wanda dan Kak Tetra.
8. Erick, Boy, dan Kak Adven yang telah menemani dan membantu penulis selama penelitian di lapangan.
9. Keluarga Bpk. Wahyono di Kampung Laut yang telah bersedia memberikan tempat, waktu, bantuan, dan wawasan selama penulis melaksanakan penelitian di lapangan.
10. Teman-teman Fakultas Bioteknologi angkatan 2012.
11. Semua pihak yang telah memberikan bantuan dan dukungan kepada penulis yang tidak dapat disebutkan satu per satu.

Penulis menyadari bahwa dalam skripsi ini masih terdapat banyak kekurangan. Oleh karena itu, penulis memohon maaf yang sebesar-besarnya jika ada kekurangan maupun kesalahan-kesalahan yang terdapat pada skripsi ini. Penulis terbuka terhadap saran dan kritik yang bersifat membangun guna perbaikan laporan atau karya tulis selanjutnya. Pada akhirnya penulis berharap skripsi ini dapat memberikan manfaat bagi banyak pihak.

Yogyakarta, 10 Januari 2017

Penulis

©UKDW

DAFTAR ISI

	Halaman
HALAMAN JUDUL.....	i
LEMBAR PENGESAHAN	ii
HALAMAN PERNYATAAN	iii
KATA PENGANTAR	iv
DAFTAR ISI.....	vi
DAFTAR TABEL.....	viii
DAFTAR GAMBAR	ix
DAFTAR LAMPIRAN.....	x
ABSTRAK.....	1
ABSTRACT.....	2
BAB I. PENDAHULUAN.....	3
1.1 Latar Belakang	4
1.2 Rumusan Masalah	4
1.3 Tujuan	4
BAB II. STUDI PUSTAKA.....	5
2.1 Kawasan Hutan Mangrove Cilacap, Jawa tengah.....	5
2.2 Struktur Komunitas.....	5
2.2.1 Makrozoobenthos	5
2.2.2 Faktor-Faktor Abiotik yang Mempengaruhi Makrozoobenthos.....	6
2.2.3 Indeks-Indeks Ekologi.....	7
BAB III. METODOLOGI PENELITIAN	8
3.1 Waktu dan Tempat Penelitian	8
3.2 Desain Penelitian.....	8
3.3 Parameter yang Diukur	8
3.4 Alat dan Bahan.....	8
3.5 Cara Kerja	8
3.6 Analisis Data	11
BAB IV. HASIL DAN PEMBAHASAN	12
4.1 Karakteristik Perairan	12

4.2 Struktur Komunitas Makrozoobenthos	14
4.3 Indeks-Indeks Ekologi	17
4.4 Korelasi Faktor Lingkungan dengan faktor Biologi	18
BAB V. KESIMPULAN	19
DAFTAR PUSTAKA	20
LAMPIRAN.....	22

©UKDW

DAFTAR TABEL

	Halaman
Tabel 1. Kriteria Bahan Organik.....	6
Tabel 2. Rerata Parameter Fisik Kimia berdasarkan uji T.....	13
Tabel 3. Komposisi Makrozoobenthos pada Hutan Mangrove.....	14
Tabel 4. Klasifikasi Makrozoobenthos pada Hutan Mangrove.....	15
Tabel 5. Komposisi Plankton.....	15
Tabel 6. Indeks – indeks Ekologi.....	17
Tabel 7. Korelasi Faktor Lingkungan dengan Jumlah Jenis dan Kepadatan.....	18

©UKYDWN

DAFTAR GAMBAR

	Halaman
Gambar 1. Peta Lokasi Hutan Mangrove, Cilacap Secara Umum.....	9
Gambar 2. Peta Lokasi Penelitian Stasiun 1	9
Gambar 3. Peta Lokasi Penelitian Stasiun 2	9
Gambar 4. Kondisi Lingkungan Transek 1 Stasiun 1	12
Gambar 5. Kondisi Lingkungan Transek 2 Stasiun 1	12
Gambar 6. Kondisi Lingkungan Transek 3 Stasiun 1	12
Gambar 7. Kondisi Lingkungan Transek 4 Stasiun 2	12
Gambar 8. Kondisi Lingkungan Transek 5 Stasiun 2	13

©UKYDWN

DAFTAR LAMPIRAN

	Halaman
Lampiran 1. Lokasi Transek	23
Lampiran 2. Hasil Identifikasi Makrozoobenthos.....	24
Lampiran 3. Gambar dan Nama Spesies makrozoobenthos	26
Lampiran 4. Hasil Pengukuran Parameter Fisik Kimia	29
Lampiran 5. Hasil Parameter Biologi dan Indeks Ekologi	30
Lampiran 6. Hasil Analisis Uji T.....	31
Lampiran 7. Hasil Analisis Korelasi	34

©UKYDWN

Struktur Komunitas Makrozoobenthos Di Perairan Pasang Surut Hutan Mangrove Cilacap, Jawa Tengah

Dwisanti Oktavia Kawekes

Program Studi Biologi Fakultas Bioteknologi, Universitas Kristen Duta Wacana

Abstrak. Air payau adalah campuran air laut dan air sungai, salah satu perairan payau yang ada di Indonesia yaitu perairan Cilacap, Jawa Tengah. Perairan hutan mangrove Cilacap, memiliki berbagai biota yang melangsungkan hidup didalamnya. Benthos atau fauna invertebrata merupakan salah satu dari sekian banyak biota yang hidup di perairan hutan mangrove Cilacap. Tujuan penelitian ini yaitu mempelajari dan mengkaji struktur komunitas makrozoobenthos di perairan hutan mangrove Cilacap, Jawa Tengah serta hubungan faktor lingkungan terhadap jumlah jenis dan kepadatan. Terdapat 2 lokasi penelitian yaitu kawasan industri dan kawasan pemukiman penduduk. Metode yang digunakan dalam penelitian ini yaitu metode transek dan parameter yang diukur yaitu suhu air, suhu tanah, pH air, pH tanah, salinitas dan BOT. Hasil penelitian menunjukkan komposisi jenis makrozoobenthos pada kawasan industri yaitu 23 jenis dan kawasan pemukiman penduduk yaitu 17 jenis, kepadatan makrozoobenthos lebih tinggi di kawasan pemukiman penduduk yaitu $1622,97^{ind}/m^2$ dibandingkan dengan kawasan industri yaitu $1405,96^{ind}/m^2$. Ada hubungan yang nyata dari faktor lingkungan suhu tanah terhadap jumlah jenis, BOT terhadap jumlah jenis dan kepadatan.

Kata kunci : Hutan Mangrove, Makrozoobenthos, Struktur Komunitas

The Community Structure of Macrozoobenthos at Tidal Waters of Cilacap Mangrove Forest, Central Java

Dwisanti Oktavia Kawekes

Program Studi Biologi Fakultas Bioteknologi, Universitas Kristen Duta Wacana

Abstract. Brackish water is water that has more salinity than fresh water, but not as much as seawater, one brackish waters in Indonesia is the waters of Cilacap, Central Java. Cilacap mangrove forest, have a variety of biota that live in. Benthos or invertebrate fauna is one of many organisms that live in the mangrove forest Cilacap. The purpose of this research is to study and examine the structure of macrozoobenthos communities in the waters at the mangrove forest in Cilacap, Central Java and the correlations of environmental factors on the number of species and density. There are two research locations namely the industrial area and residential area. The method used in this research that transect method and parameters which are measured water temperature, soil temperature, water pH, soil pH, salinity and BOT. The result showed that the macrozoobenthos composition in industrial area are 23 species and in residential area are 17 species, macrozoobenthos density is higher in the residential that is 1622,97ind / m² compare to an industrial area that is 1405, 96 ind / m². There is correlation of environmental factors on spesies of soil temperature, BOT of species and density.

Keywords : Mangrove forest, macrozoobenthos and community structure

Struktur Komunitas Makrozoobenthos Di Perairan Pasang Surut Hutan Mangrove Cilacap, Jawa Tengah

Dwisanti Oktavia Kawekes

Program Studi Biologi Fakultas Bioteknologi, Universitas Kristen Duta Wacana

Abstrak. Air payau adalah campuran air laut dan air sungai, salah satu perairan payau yang ada di Indonesia yaitu perairan Cilacap, Jawa Tengah. Perairan hutan mangrove Cilacap, memiliki berbagai biota yang melangsungkan hidup didalamnya. Benthos atau fauna invertebrata merupakan salah satu dari sekian banyak biota yang hidup di perairan hutan mangrove Cilacap. Tujuan penelitian ini yaitu mempelajari dan mengkaji struktur komunitas makrozoobenthos di perairan hutan mangrove Cilacap, Jawa Tengah serta hubungan faktor lingkungan terhadap jumlah jenis dan kepadatan. Terdapat 2 lokasi penelitian yaitu kawasan industri dan kawasan pemukiman penduduk. Metode yang digunakan dalam penelitian ini yaitu metode transek dan parameter yang diukur yaitu suhu air, suhu tanah, pH air, pH tanah, salinitas dan BOT. Hasil penelitian menunjukkan komposisi jenis makrozoobenthos pada kawasan industri yaitu 23 jenis dan kawasan pemukiman penduduk yaitu 17 jenis, kepadatan makrozoobenthos lebih tinggi di kawasan pemukiman penduduk yaitu $1622,97^{ind}/m^2$ dibandingkan dengan kawasan industri yaitu $1405,96^{ind}/m^2$. Ada hubungan yang nyata dari faktor lingkungan suhu tanah terhadap jumlah jenis, BOT terhadap jumlah jenis dan kepadatan.

Kata kunci : Hutan Mangrove, Makrozoobenthos, Struktur Komunitas

BAB I PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Air payau adalah campuran air laut dan air sungai. Salah satu perairan payau yang ada di Indonesia adalah perairan Cilacap, Jawa Tengah. Perairan Cilacap menjadi payau karena terhubung dengan air laut dari Samudera Hindia melalui kanal barat dan kanal timur, selain itu juga sebagai tempat bermuaranya beberapa sungai besar. Kondisi payau ini menyebabkan vegetasi mangrove tumbuh sehingga membentuk hutan di sekeliling perairan. Menurut Saparinto (2007), hutan mangrove di Cilacap, Jawa Tengah merupakan mangrove terluas di Pulau Jawa yang masih tersisa dengan keadaan rusak sekitar 18.931 ha di Pulau Jawa (34,65%). Hutan mangrove di perairan Cilacap mempunyai fungsi yaitu sebagai hutan produksi dan kawasan wisata.

Perairan payau Cilacap atau yang lebih dikenal dengan kawasan hutan mangrove terbagi atas beberapa wilayah. Kampung Laut merupakan wilayah yang berada dalam kawasan hutan mangrove Cilacap. Wilayah Kampung Laut adalah wilayah kecamatan yang terletak di sekitar Segara Anakan yang dihuni oleh penduduk asli dan pendatang dari luar. Wilayah kecamatan Kampung laut terdiri dari 4 desa yaitu desa Ujung Alang, desa Ujung Gagak, desa Klaces dan desa Penikel. Aktivitas yang terjadi di Kampung Laut yaitu tambak ikan dan udang, karena sebagian besar masyarakatnya berprofesi sebagai nelayan. Wilayah kecamatan kampung laut tidak semuanya merupakan daratan yang bisa di tinggali karena terdiri dari perairan dan hutan bakau. Wilayah lain yang berada dalam kawasan hutan mangrove Cilacap yaitu sungai donan. Sungai Donan merupakan wilayah yang berdekatan dengan kawasan industri Cilacap. Industri – industri yang terletak di dekat sungai donan yaitu industri kilang minyak (pertamina), industri semen (holcim), industri pupuk Sriwijaya. Selain itu juga sungai Donan merupakan jalur lalu lintas bagi kapal-kapal penumpang. Harimurthy, 2002 menjelaskan bahwa perairan sungai Donan telah tercemar akibat limbah yang dihasilkan oleh industri kilang minyak dan dibuang langsung ke badan air air.

Kawasan hutan mangrove Cilacap, memiliki berbagai biota yang melangsungkan hidup didalamnya. Benthos atau fauna invertebrata merupakan salah satu dari sekian banyak biota yang hidup di kawasan hutan mangrove Cilacap. Menurut Odum (1993), benthos adalah organisme yang hidup di permukaan atau di dalam substrat dasar perairan yang meliputi tumbuhan (fitobentos) dan hewan (zoobentos). Zoobentos atau “Makrozoobentos” merupakan hewan yang hidup di dasar perairan yang dapat dijadikan sebagai indikator pencemar air dan indikator keseimbangan ekosistem mangrove karena bersifat *sessile*, sensitivitas sehingga merespon *stress* lebih cepat dan mudah diidentifikasi. Makrozoobentos mempunyai peran penting dalam tingkat trofik rantai makanan di perairan. Kehidupan makrozoobentos di perairan dipengaruhi oleh faktor lingkungan disekitarnya, sehingga menyebabkan perbedaan cara hidup dan pola penyebaran komunitas makrozoobentos. Tentu sangat menarik untuk mempelajari dan mengkaji struktur komunitas benthos di kawasan hutan mangrove Cilacap. Struktur komunitas dapat digambarkan melalui keragaman dan kelimpahannya. Beberapa Penelitian terdahulu telah dilakukan di kawasan hutan mangrove Cilacap mengenai struktur komunitas makrozoobentos yang salah satunya yaitu Aprianti (2015). Aprianti (2015) melakukan penelitian yang berjudul struktur komunitas makrozoobentos di desa Ujung Alang, Cilacap dengan hasil kepadatan makrozoobentos yang didapatkan pada lokasi tertutup yaitu 56,65 ind/m² sedangkan pada lokasi terbuka yaitu 36,75 ind/m². Nilai indeks keanekaragaman pada lokasi terbuka dan tertutup dikategorikan dalam indeks keanekaragaman yang sedang, sedangkan nilai indeks dominansi lebih kecil dari 0,5 maka tidak ada jenis makrozoobentos yang mendominasi. Nilai indeks similaritas yang diperoleh pada kedua stasiun berkategori tinggi dengan nilai indeks similaritas yaitu 0,91 atau tingkat kemiripan sebesar 91 %.

Penelitian lain juga telah dilakukan oleh Sudaryanto (2001) tentang struktur komunitas makrozoobentos dan kondisi fisiko kimiawi sedimen di perairan Donan, Cilacap – Jawa Tengah, hasil pengamatan ditemukan 68 spesies dengan kelimpahan maksimum 380 individu/m², indeks keanekaragaman dan dominansi yaitu dari 1,24 – 3,88 dan 0,08 – 0,51. Hasil ini menunjukkan bahwa struktur komunitas makrozoobentos di perairan Donan disusun oleh komposisi dan kelimpahan spesies yang rendah. Cahyani (2001) melakukan penelitian mengenai kualitas fisik, kimia, dan biologi perairan sungai Donan di sekitar buangan holding *basin* industri pengolahan minyak pertamina Cilacap, Jawa Tengah. Hasil penelitian parameter fisik kimia yang telah dianalisis masih sesuai dengan kualitas air golongan C pada Kep. 02/MENKLH/1/1998, untuk parameter biologi mengenai struktur komunitas makrozoobentos dalam kaitan dengan kajian tingkat pencemaran sungai Donan berdasarkan makrozoobentos yang ditemukan di perairan sungai donan digolongkan pada tingkat pencemar rendah.

1. 2. Rumusan Masalah

1. Bagaimana karakteristik pada perairan pasang surut hutan mangrove Cilacap, Jawa Tengah ?
2. Apakah ada perbedaan struktur komunitas makrozoobenthos di perairan pasang surut hutan mangrove Cilacap, Jawa Tengah ?
3. Apakah ada korelasi faktor lingkungan dengan jumlah jenis dan kepadatan pada perairan pasang surut hutan mangrove Cilacap, Jawa Tengah ?

1. 3. Tujuan

1. Mempelajari karakteristik pada perairan pasang surut hutan mangrove Cilacap, Jawa Tengah
2. Mempelajari dan mengkaji struktur komunitas makrozoobenthos di perairan pasang surut hutan mangrove Cilacap, Jawa Tengah
3. Mempelajari korelasi faktor lingkungan dengan jumlah jenis dan kepadatan

©UKDW

BAB V

KESIMPULAN

Hasil penelitian yang telah diperoleh dan dibahas, dapat disimpulkan bahwa

1. Karakteristik perairan hutan mangrove cilacap berdasarkan faktor fisik kimia yaitu suhu air dan salinitas memiliki perbedaan antara kawasan industri dengan kawasan pemukiman penduduk. Suhu air pada kawasan industri lebih tinggi yaitu 33.83 dibandingkan pada kawasan pemukiman penduduk 30.33 dan salinitas pada kawasan industri yaitu 19.33 dan kawasan pemukiman penduduk 4.00
2. Jumlah jenis pada stasiun 1 yaitu 23 jenis sedangkan stasiun 2 yaitu 17 jenis. Kepadatan makrozoobentos lebih tinggi di stasiun 2 yaitu 1622,97 ind/m² dibandingkan dengan stasiun 1 yaitu 1405,95 ind/m². Nilai keanekaragaman pada stasiun 1 dan stasiun 2 masuk dalam kriteria $1 < H' < 3,3$ yang artinya keanekaragaman sedang. Nilai kemerataan jenis pada stasiun 1 dan stasiun 2 yaitu 0,90 dan 0,92. Nilai indeks dominansi yaitu 0,15 stasiun 1 dan 0,14 stasiun 2, nilai indeks dominansi ini lebih kecil dari 0,5 yang artinya tidak ada spesies yang mendominasi. Nilai indeks similaritas yaitu 0,55 yang artinya 55% jenis-jenis stasiun 1 dan stasiun 2 sama.
3. Ada hubungan suhu tanah terhadap jumlah jenis dan BOT terhadap jumlah jenis dan kepadatan

DAFTAR PUSTAKA

- Agnitasari Synthia Nur. 2006. Karakteristik Komunitas Makrozoobentos Dan Kaitannya Dengan Lingkungan Perairan Di Teluk Jakarta [skripsi]. Institut Pertanian Bogor. [Indonesia]
- Ardi. 2002. Pemanfaatan Makrozoobentos sebagai Indikator Kualitas Perairan Pesisir. Institut Pertanian Bogor. Bogor
- Aryanti Sesilia, D. R. 2017. Penentuan Kualitas Perairan Di Kawasan Hutan Mangrove Cilacap, Jawa Tengah Berdasarkan Indeks Saprobik [skripsi]. Universitas Kristen Duta Wacana [Indonesia]
- Budiman, Arie. 2009. Persebaran dan Pola Kepadatan Moluska Di Hutan Bakau. Jurnal Ilmu-Ilmu Hayati LIPI. Vol (4) ISSN 0126-1754
- Cahyani Endah L. 2001. Kualitas Fisik, Kimia, dan Biologi Perairan Sungai Donan Di Sekitar Buangan *Holding Basin* Industri Pengolahan Minyak Pertamina Cilacap, Jawa Tengah [skripsi]. Institut Pertanian Bogor. [Indonesia]
- Christianto. 2002. Struktur Komunitas Makrozoobentos Serta Kualitas Fisik-Kimia Air Di Sungai Cisadane, Bogor [skripsi]. Institut Pertanian Bogor. [Indonesia]
- Dahuri, R. 2003. Keanekaragaman Hayati laut. Penerbit PT Gramedia Pustaka Utama. Jakarta
- Harimurthy Sumara. 2002. Tipologi Komunitas Makrozoobentos Sebagai Bioindikator Pencemaran Perairan Di Muara Sungai Donan, Cilacap, Jawa Tengah [skripsi]. Institut Pertanian Bogor. [Indonesia]
- Jauhara Ana. 2012. Struktur Komunitas Polychaeta Pada Lima Muara Sungai Di Teluk Jakarta [skripsi]. Universitas Indonesia. [Indonesia]
- Krebs, C.J. 1985. *Ecology: The Experimental Analysis of Distributions and Abundance*. Ed. New York: Harper and Row Publishers. 654 pp.
- Lawrence, E. (2005). *Henderson's Dictionary of Biology*. Harlow, Pearson Prentice Hall.
- Marpaung Anggi A.F. 2013. Keanekaragaman Makrozoobentos Di Ekosistem Mangrove Silvofishery Dan Mangrove Alami Kawasan Ekowisata Pantai Boe Kecamatan Galesong Kabupaten Takalar [skripsi]. Universitas Hasanuddin Makassar. [Indonesia]
- Mattewakkang. 2013. Inventaris Makrozoobentos Pada Berbagai Jenis Lamun Di Pulau Bonebatang [skripsi]. Universitas Hasanuddin Makassar. [Indonesia]
- Monika Suryawati N. 2013. Struktur Komunitas Makrozoobentos Pada Ekosistem Mangrove Di Pesisir Distrik Merauke, Kabupaten Merauke [tesis]. Universitas Hasanuddin Makassar. [Indonesia]
- Mulyadi Asep. 2009. Laguna Segara Anakan Sebagai Obyek Studi Lapangan Geografi. Seminar Pendidikan Nasional Geografi [Makalah]
- Nybakken. J. W. 1992. Biologi Laut. Suatu Pendekatan Ekologi Diterjemahkan oleh H. M. Eidman, Koesoebiono, D. G. Bengen, M. Hutomo dan S. Sukardjo. PT. Gramedia. Jakarta. 460 hal.
- Odum, E. P. 1992. Dasar-dasar Ekologi. Edisi Ketiga. Diterjemahkan oleh T. Samingan. Gajah Mada University Press. 712 hal.
- Odum, E. P. 1993. Dasar-dasar Ekologi. Edisi Ketiga. Diterjemahkan oleh T. Samingan. Gajah Mada University Press. Yogyakarta. 697 hal.
- Putra Herdina. 2013. Komunitas Makrozoobentos Di Sungai Batang Ombilin Sumatera Barat [skripsi]. Universitas Andalas Padang. [Indonesia]

- Restu, I.W. 2002. Kajian Pengembangan Wisata Mangrove di Taman Hutan Raya Ngurah Rai Wilayah Pesisir Selatan Bali [Tesis]. Bogor: Program Pasca Sarjana, Institut Pertanian Bogor.
- Roberts. D., S. Soemodiharjo dan W. Kastoro. 1982. *Shallow Water Molluscs of North-West Java*. Jakarta: LON LIPI. 28-31.
- Rustam, A. 2003. Struktur Komunitas Bivalvia dan Gastropoda Keterkaitannya dengan Karakteristik Ekosistem Mangrove, di Kalori, Rembang, Jawa Tengah Barat [tesis]. Pascasarjana Institut Pertanian Bogor. Bogor. [Indonesia]
- Syamsurisal. 2011. Studi Beberapa Indeks Komunitas Makrozoobenthos Di Hutan Mangrove Kelurahan Coppo Kabupaten Barru. Skripsi. MSP. FIKP. Universitas Hasanuddin. Ujung Pandang.
- Simamora, R.D. 2009. Studi Keragaman Makrozoobenthos Di Aliran Sungai Padang Kota Tebing Tinggi [skripsi]. Universitas Sumatera Utara medan . [Indonesia]
- Sudaryanto Agus. 2001. Struktur Komunitas Makrozoobenthos dan Kondisi Fisiko Kimiawi Sedimen Di Perairan Donan Cilacap-Jawa Tengah. Jurnal Teknologi Lingkungan, Vol 2 No2. Hal 119-123
- Supriharyono. 2007. *Konservasi Ekosistem Sumber Daya Hayati*. Pustaka Pelajar. Yogyakarta.
- Romimohtarto, K. and S. Juwana (2001). *Biologi Laut, Ilmu Pengetahuan Tentang Biologi Laut*. Jakarta, Djambatan.

