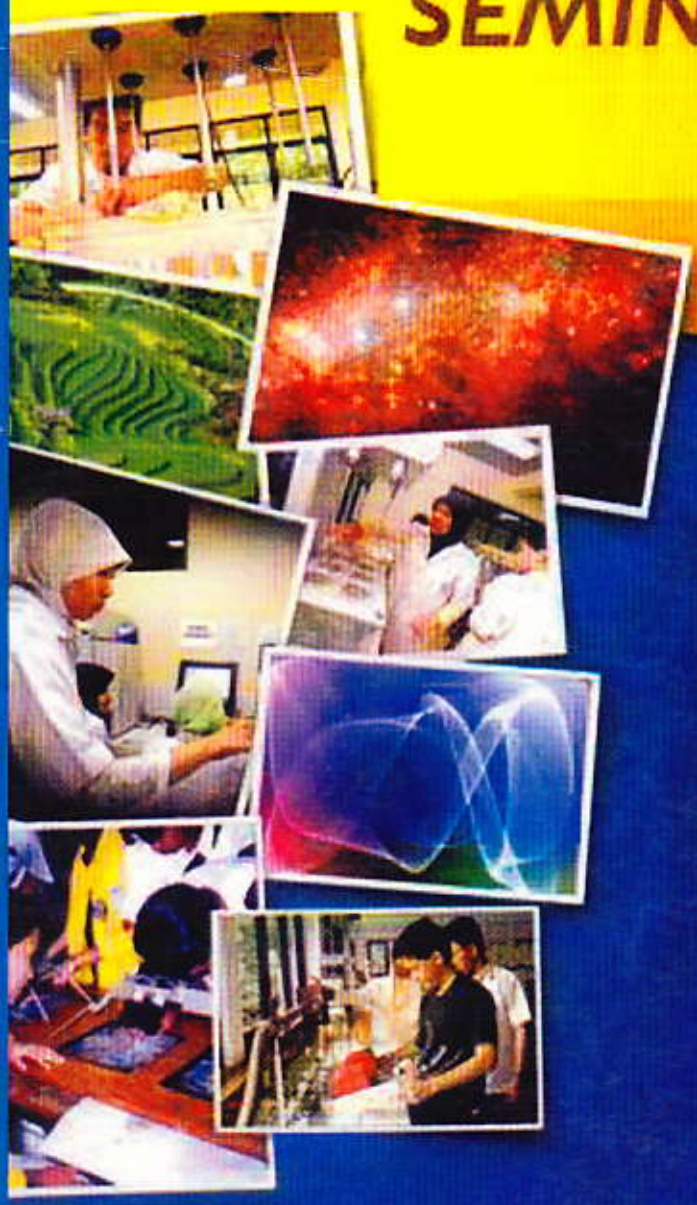
FAKULTAS MATEMATIKA & ILMU PENGETAHUAN ALAM
UNIVERSITAS INDONESIA

MIPAnet 2009

FAKULTAS MATEMATIKA & ILMU PENGETAHUAN ALAM
UNIVERSITAS UDAYANA

PROCEEDING
SEMINAR NASIONAL MIPAnet

Bali, 13-14 Agustus 2009



Bridging MIPA and Society
(Pure Sciences, Applied Sciences, and Education)

ISBN 978-979-96068-4-6

NOMOR REGISTRASI PUBLIKASI DOSEN FMIPA UNSRI
0 7 0 5 0 9 0 2 1 0 0 1 0 2 6 1

PROCEEDING

SEMINAR NASIONAL

MIPAnet

Bali, 13-14 Agustus 2009

"Bridging MIPA and Society"

EDITORIAL BOARD

Dewan Penasehat : **Dr. Adi Basukriadi, M.Sc**
Dekan Fakultas MIPA Universitas Indonesia
Sekjen MIPAnet Periode 2007 – 2009
Drs. Supriatna MT
Wakil Dekan Fakultas MIPA Universitas Indonesia

Ketua : **Dr. rer.nat. Abdul Haris, M.Sc**
Sekretaris Fakultas MIPA Universitas Indonesia
Ketua Pelaksana Rapat Tahunan & Seminar Nasional MIPAnet 2009

Anggota : Dr. Ariadne L. Juwono
Dr. Herman Suryadi
Dr. Luthfriralda Sjahfirdi
Drs. Wisnu Wardhana, M.Si
Rina Nurmalita, S.Sos
Erning Setiyono, M.Si
Yunus

ISBN 978-979-96068-4-6 (Th. 2009)

Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam
Universitas Indonesia
Kampus Depok, 16424
Phone 021-7270013, Fax. 021-7270012
email. abdharis@gmail.com
website http://sci.ui.ac.id

10. *Penyelesaian Persamaan Difusi Multigrup pada Desain Reaktor Nuklir Berpendingin Air*, Menik Ariani 134
11. *Sifat Optik dan Listrik Polianilin Hasil Sintesis Melalui Polimerisasi Kimia*, Akhiruddin Maddu 143
12. *Analisis Laju Korosi Baja ST 40 Dengan Variasi Arus Pelapisan Krom di Lingkungan Air Laut*, Sugiyanto 153
13. Optimasi Penumbuhan Apatit pada Mucoza Ampela Ayam: Hamburan Difraksi Sinar-X dan *Scaning Electron Microscope*, Mersi Kurniati 162
14. *Potensi Rekayasa Magnet Permanen Levitation*, Nanang Anwarudin 169
15. *Perancangan Alat Pencatat Listrik Secara Digital Melalui Jaringan Listrik*, Mahfudin Zuhri 184
16. *Kontroller Fuzzy Reinforcement Learning Menggunakan Metode Cycle-to-Cycle Sebagai Restorasi Kemampuan Swing Phase Gait dengan Functional Electrical Stimulation*, Rika W. Arsianti 201
17. *Fuzzy Sebagai Kontrol Navigasi Robot*, Hendi Wicaksono 210
18. *Kontroller Fuzzy Untuk Percepatan Penyembuhan Luka dengan Electrical Stimulation*, Rahmawati 215
19. *Fuzzy Type 2 Untuk Rehabilitasi Swing Gait Phase Berbasis Metode Cycle-To-Cycle*, Hendi Wicaksono 225
20. *Implementasi Jaringan Syaraf Tiruan Untuk Identifikasi*, Arief Sudarmaji 236
21. *Sifat Konduktivitas Listrik Selulosa Mikrobial Nata De Soya dengan Doping Kalium*, Djonaedi Saleh 247

MAKALAH BIOLOGI

1. *Peran Ilmu Lingkungan dalam Bidang Pariwisata di Bali*, A.A.G. Raka Dalem 255
2. *Keanekaragaman Vegetasi Di Hutan Kota Universitas Indonesia*, Andre Toni 260
3. *Migrasi Vertikal Zooplankton Secara Akustik Di Perairan Selat Bangka Propinsi Bangka Belitung*, Fauziyah 267
4. *Pemanfaatan Aktinomisetes sebagai Biopestisida*, Inggit 273
5. *Population development of Little Egret (Egretta garzetta) and Javan Pond Heron (Ardeola speciosa) at Semarang, Indonesia*, Agus Purwoko 280
6. *Perilaku Jalak Bali (Leucopsar rothschildi Stresemann, 1912) Di Pulau Nusa Penida Propinsi Bali*, Sudaryanto 287
7. *Tanaman Angsana (Pterocarpus indicus) Sebagai BIOIndikator Pencemaran Pb di Udara*, Lily Surayya 294
8. *Response of North Pasific Seastar A. Amurensis To Food Attractant (Betaine)*, Deny Suhernawan Y 302
9. *Influence of Aeration and Aflatoxin Inhibitor to kojic Acid Fermentation by Aspergillus flavus*, Herman Suryadi 311
10. *Isolasi dan Karakterisasi jenis-jenis Jamur yang Menginfeksi Tanaman Buah Naga Putih (Hylocereus undatus) dan Merah (H.polyrhizus) Di Desa Sembung-Badung, Bali*, Meitini W.Proborini 321
11. *Bioremediasi Lumpur Minyak Bumi Dengan Zeolit Dan Mikroorganisme Seta Pengujian-nya Dengan Tanaman Sengon (Paraserianthes*

MIGRASI VERTIKAL ZOOPLANKTON SECARA AKUSTIK DI PERAIRAN SELAT BANGKA PROPINSI BANGKA BELITUNG

Fauziyah[1], Wijopriono[2], Supriyadi F.[3]
[1]Fauziyah, Ilmu Kelautan Universitas Sriwijaya.
e-mail: siti_fauziyah@yahoo.com
[2]Wijopriono, Pusat Riset Perikanan Tangkap, Jakarta
e-mail: wijopriono@yahoo.com
[3]Supriyadi F. Balai Riset Perikanan Perairan Umum, Palembang
e-mail: freddy_supri@yahoo.com .

Abstrak

Penelitian migrasi zooplankton menggunakan metode hidroakustik dilaksanakan di perairan Selat Bangka Propinsi Bangka Belitung menggunakan alat akustik *Scientific Fishfinder Split Beam Echosounder Type Simrad EY 60* dan sampling plankton menggunakan *Planktonnet*. Tujuan penelitian ini adalah mendapatkan data kelimpahan dan nilai *Target Strength* zooplankton serta migrasinya di dalam kolom air dalam cakupan area yang luas. Zooplankton holoplanktonik yang ditemukan saat penelitian di perairan Selat Bangka terdiri dari dua jenis yaitu *Euterpina* sp. dan *Hyperia* sp. Berdasarkan kelas anatomi secara akustik termasuk ke dalam kelas *fluid like*. Kelimpahan zooplankton pada malam hari rata-rata sebesar 53.124 ind/1000m^3 dan pada siang hari rata-rata sebesar 189.284 ind/1000m^3. Zooplankton bermigrasi pada strata 10-20 m pada siang hari dan menuju ke atas pada malam hari.

Kata Kunci: Akustik, Kelimpahan, Migrasi, Selat Bangka, Zooplankton.

Pendahuluan

Plankton menjadi bahan makanan berbagai jenis hewan laut lainnya (6). Skema piramida trofik (makanan) ekosistem laut menunjukkan bahwa zooplankton menempati tingkat trofik ke-2 (2). Dengan kata lain, keberadaan zooplankton di suatu perairan merupakan penyumbang makanan bagi sumberdaya ikan (tingkat trofik ke-3) di lautan.

Plankton sekalipun berukuran mikroskopis namun umumnya membentuk kelompok (*patchiness*) dan memiliki anatomi yang berbeda-beda. Stanton *et al* (1994a; 1996) *dalam* MacLennan and Simmonds (8) mengkelaskan anatomi zooplankton secara akustik menjadi 3 kelas yakin *fluid-like* contohnya udang *Euphausiid*, bercangkang keras & elastik contohnya gastropoda dan *Gas Bearing* contohnya *Siphonophores*. Perbedaan bentuk tubuh dan struktur zooplankton secara akustik dapat menghasilkan perbedaan kekuatan *echo* (gema) untuk volume dan massa yang sama.

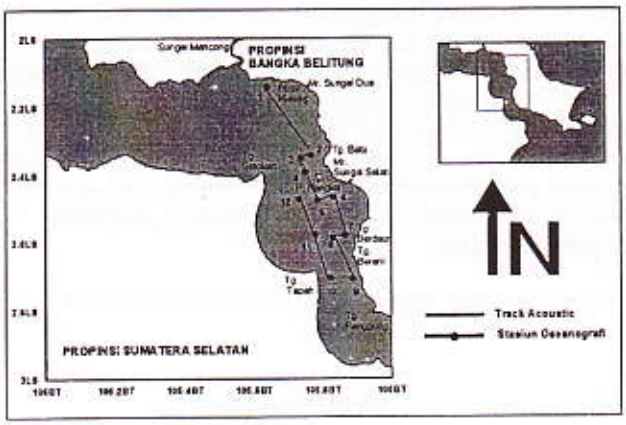
Penelitian tahap pendahuluan ini, untuk mendapatkan data kelimpahan dan nilai *Target Strength* zooplankton serta migrasinya di dalam kolom air. Sehingga tujuan jangka panjang dari penelitian zooplankton ini adalah untuk membuat standar protokol zooplankton di perairan tropis secara akustik sehingga dapat ditentukan status produktifitas primernya untuk keberlanjutan sumberdaya ikan.

Metodologi

Penelitian ini dilaksanakan pada tanggal 19-24 Juli 2008, di perairan Selat Bangka, Propinsi Bangka Belitung (Gambar 1). Penelitian ini dianggap mewakili musim timur yakni (Juni-Agustus). Identifikasi plankton dilaksanakan di Laboratorium Dasar Kelautan FMIPA Universitas Sriwijaya. Adapun Pengolahan data akustik dilaksanakan di Pusat Riset Perikanan Tangkap (PRPT) Jakarta.

Pengambilan data akustik menggunakan instrumen akustik yaitu SIMRAD EY-60 120 kHz *split-beam scientific echosounder. Transducer* ES-120 7C 120 kHz digunakan sebagai pemancar dan penerima gelombang pulsa. Desain survei akustik berbentuk paralel dengan 12 stasiun oseanografi (Gambar 1). *Software* yang digunakan adalah Sonar 4.

Sampling plankton menggunakan *planktonnet* no. 25 (ø 30 cm, # 0,0535 μm) dengan cara menyaring air laut sebanyak 50 liter ke dalam *plantonnet* di setiap titik stasiun oseanografi. Hasil saringan plankton diawetkan dengan larutan formalin 4% sebanyak 3 tetes (7), kemudian diidentifikasi di bawah mikroskop.



Gambar 1. Lokasi penelitian beserta desain survei akustik dan stasiun oseanografi

Hasil dan Pembahasan

a. Plankton Selat Bangka

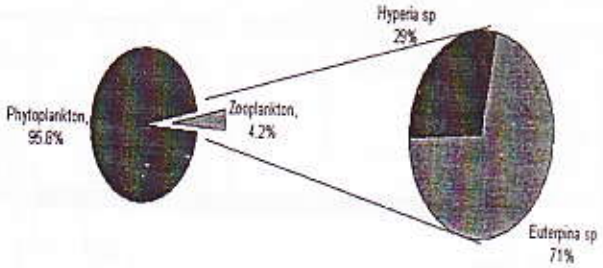
Berdasarkan hasil analisa pengamatan sampling plankton, komposisi haliplankton (plankton bahari) yang ditemukan pada musim timur di perairan Selat Bangka terdiri dari 10 jenis fitoplankton. Fitoplankton yang ditemukan terdiri dari dua kelas yaitu: *Bacillariophyceae* dan *Dinophyceae*, sedangkan untuk jenis zooplankton ditemukan dua genus. Pada kelas *Bacillariophyceae* terdiri dari 9 spesies yaitu *Coscinodiscus* sp, *Bacteriastrum* sp, *Chaetaceros* sp, *Dytilum* sp, *Thalassiosira* sp, *Asterionella* sp, *Biddulphia* sp, *Nitzschia* sp, *Hemialus* sp. Adapun kelas *Dinophyceae* diwakilkan oleh satu spesies yaitu *Ceratium* sp. Untuk zooplankton ditemukan dua spesies yaitu *Euterpina* sp dan *Hyperia* sp.

Haliplankton yang ditemukan merupakan kelompok plankton neritik (1).

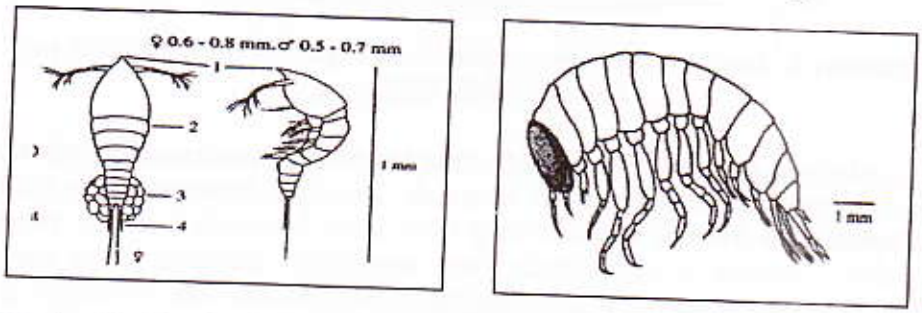
Kelimpahan plankton di perairan Selat Bangka saat pengamatan didominasi jenis phytoplankton sebesar 95,8%. Adapun jenis zooplankton sebesar 4,2% (32 ind/l) dan spesies dominannya adalah *Euterpina* sp sebesar 71% (23 ind/l). Secara lebih jelas dapat dilihat pada Gambar 2. Adapun Spesies zooplankton dapat dilihat pada Gambar 3. Berdasarkan kelas anatomi secara akustik termasuk kedalam kelas *fluid like* untuk *Euterpina* sp dan *Hyperia* sp.

b. Target Strength Zooplankton

Menurut Demer and Martin (3), *Target Strength* (TS) zooplankton secara akustik menggunakan frekuensi 200 kHz, TS-nya antara (-60)-(-83) dB dengan modus -70 dB dan pada frekuensi 420 kHz, TS-nya antara (-69)-(-89) dB dengan modus -70 dB. Jenis zooplankton yang diteliti adalah *Neocalanus* sp, *Neomysis* sp, *Heptacarpus* sp, *Pandalus* sp, *Crangon* sp dan *Melita* sp. Adapun menurut Demer and Conti, 2004, zooplankton untuk frekuensi 120 kHz, TS-nya antara (-70)-(-90) dB dengan modus -70 dB. Jenis zooplankton yang diteliti adalah *Euphausia superba* (krill).



Gambar. 2. Kelimpahan plankton di perairan Selat Bangka



Gambar. 3. Zooplankton holoplanktonik A. *Euterpina* sp dan B. *Hyperia* sp. (Sumber : Johnson and Allen, 2005)

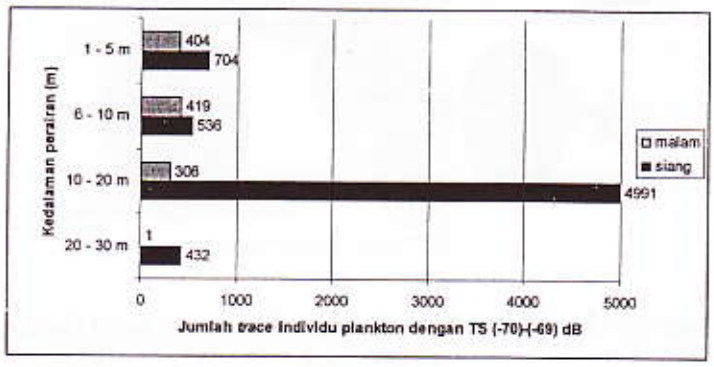
Target strength zooplankton yang dilakukan pada penelitian di perairan Selat Bangka ini menggunakan frekuensi 120 kHz sehingga kisaran TS yang digunakan adalah (-69)-(-70) dB. Sebaiknya menggunakan kisaran nilai TS antara

(-70) sampai (-90) dengan selang 3 dB. Namun ada kekeliruan *setting* saat pemasangan sehingga TS *treshold* pada -70 dB.

Trace individu plankton berdasarkan TS (-69)-(-70) dB dibagi menjadi 4 strata kedalaman yaitu 1-5 m, 6-10 m, 10-20 m dan 20-30 m. Hal ini disesuaikan dengan kedalaman maksimum perairan Selat Bangka yakni 50 m. Jumlah stasiun sampling adalah 12 stasiun. Secara lebih jelas dapat dilihat pada Gambar 4. Pada Gambar 4, dapat dilihat bahwa individu zooplankton terbanyak berada pada strata 10-20 m pada siang hari yakni 4991 *trace* dan pada malam hari *trace* zooplankton tersebar merata mulai kedalaman 1 meter hingga 20 m.

c. Migrasi Harian Zooplankton

Migrasi harian zooplankton berguna untuk mengetahui tingkah laku zooplankton secara vertikal sehingga bisa dideteksi keberadaan zooplankton dalam kolom perairan. Keberadaan zooplankton -yang tergantung pada arus- berkaitan erat dengan keberadaan sumberdaya ikan sebagai satu kesatuan rantai makan. Di laut terbuka banyak zooplankton yang dapat melakukan gerakan naik turun secara berkala atau dikenal dengan migrasi vertikal. Pada malam hari zooplankton naik ke atas menuju ke permukaan sedangkan pada siang hari turun ke lapisan bawah (6).



Gambar. 4. Jumlah *trace* individu plankton dengan TS (-70)-(-69) dB pada berbagai strata kedalaman

Menurut Johnson and Allen (5), Zooplankton holoplanktonik *Euterpina* sp (subkelas copepoda kelas crustacea termasuk kelompok kopepoda yang mampu beradaptasi pada kisaran salinitas yang lebar atau berasosiasi dengan perairan laut) dan *Hyperia* sp (amphipoda yang merupakan krustasea tanpa karapas mampu berenang dengan baik, merupakan spesies parasit atau menempel pada ubur ubur atau ctenophores). Pada Gambar 4, dapat dilihat bahwa individu zooplankton di perairan Selat Bangka, pada musim timur, dominan berada pada kolom perairan 10-20 m pada siang hari dan menuju ke atas pada malam hari.

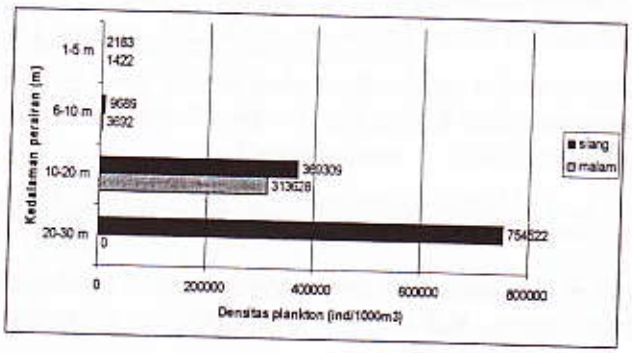
Pergerakan harian zooplankton bisa dideteksi dari densitas zooplankton per kedalaman perairan dan waktu hariannya. Densitas zooplankton pada malam hari rata-rata sebesar 53.124 ind/1000m^3 dan pada siang hari rata-rata sebesar 189.284 ind/1000m^3 seperti pada Tabel 1.

Tabel 1. Densitas zooplankton berdasarkan migrasi harian

Strata Kedalaman	Densitas zooplankton (#/1000m^3)			
	Siang	Rata-rata	Malam	Rata-rata
1-5 m	2.183	364	1.422	237
6-10 m	9.689	1.615	3.692	615
10-20 m	369.309	61.552	313.628	52.271
20-30 m	754.522	125.754	-	-
Jumlah	1,135.703	189.284	318.742	53.124
Maks Kedalaman perairan (m)	50.50		38.30	

Berdasarkan Gambar 5, densitas zooplankton terpadat adalah pada siang hari dan cenderung bergerak ke dasar perairan. Peningkatan densitas zooplankton pada siang hari terutama stasiun 7 – 9 yakni pada perairan Tanjung Bedaun dan Tanjung Berani. Ini disebabkan pada ketiga stasiun tersebut terdapat tambang timah rakyat atau biasa disebut Tambang Inkonfensional (TI) sehingga kondisi perairan menjadi subur.

Penelitian mengenai plankton seperti nilai *Target Strength*, densitas, migrasi dan lain-lain, perlu juga pendekatan plankton yang diarahkan pada *patchness* plankton sehingga dapat diketahui pola pengelompokkan produktifitasnya.



Gambar 5. Densitas zooplankton pada berbagai strata kedalaman dan waktu harian

Kesimpulan dan Saran

Kesimpulan

Zooplankton holoplanktonik yang ditemukan saat penelitian secara akustik di perairan Selat Bangka terdiri dari dua jenis yaitu *Euterpina* sp. dan *Hyperia* sp dan kelas anatomi secara akustik termasuk ke dalam kelas *fluid like*.

Individu zooplankton terbanyak berada pada strata 10-20 m pada siang hari yakni 4991 *trace* berdasarkan *Target strength* -69 dB sampai -70 dB.

Densitas zooplankton pada malam hari rata-rata sebesar 53.124 ind/1000m^3 dan pada siang hari rata-rata sebesar 189.284 ind/1000m^3. Migrasi vertikal zooplankton yakni berada pada strata 10-20 m pada siang hari dan menuju ke atas pada malam hari.

Saran

Diharapkan dilakukan penelitian sejenis untuk musim yang berbeda. Disamping itu, pada sampling plankton dan pengukuran parameter oseanografi sebaiknya digunakan alat yang lebih akurat, seperti *Video Plankton Recorder* (*VPR*).

Ucapan Terima Kasih

Penulis mengucapkan terima kasih kepada Direktorat Perguruan Tinggi (DIKTI)-DP2M atas dukungan dana penelitian Hibah Fundamental. Pusat Riset Perikanan Tangkap, Jakarta atas bantuan peralatan akustik. Tim akustik Bangka (Hartoni, S.Pi, Andi Agussalim, S.Pi, Fahmi, S.Pi, Ellis Nurjuliasti, S.Pi, Nelly, Tri W dan Alamsyah) atas bantuan kerjasama penelitian

Daftar Acuan

1. O. H. Arinardi, A.B. Sutomo, S.A.Yusuf, Trimaningsih, A. Asnaryanti, dan S.H Riyono. *Kisaran kelimpahan dan Komposisi Plankton Predominan di Perairan Kawasan Timur Indonesia*. P3O-LIPI. Jakarta, 1997, iv+140 hal.
2. D. Bengen, *Ekosistem dan sumberdaya alam pesisir dan laut serta prinsip pengelolaannya*. Pusat Kajian Sumberdaya Pesisir dan Lautan. Institut Pertanian Bogor. 2002.
3. D.A Demer and L. V. Martin. *Zooplankton target strength: Volumetric or areal dependence?*," J. Acoust. Soc. Am. 98, 1995, pp. (2,1): 1111-1118.
4. D.A. Demer and S. G. Conti. *New target-strength model indicates more krill in the Southern Ocean*. ICES J. Mar. Sci., 2005, pp. 62(1):25-32.
5. W.S Johnson and D M Allen. *Zooplankton of the atlantic and gulf coast. A guide to their identification and ecology*. Published by JHU Press. 2005.
6. A. Nontji, *Laut Nusantara*. Djambatan : Jakarta. 2002, viii +368 hal.
7. K. Romimohtarto dan S. Juwana, *Biologi Laut: Ilmu Pengetahuan Tentang Biota Laut*. Penerbit Djambatan. Jakarta. 2001.
8. J. Simmonds and D. MacLennan, *Fisheries Acoustics Theory and Practice Second Edition*. Blackwell Science. Oxpord, UK, 2005, 437 P.