KARAKTERISTIK GEROMBOLAN *(SHOALING)* IKAN DI PERAIRAN SELAT BANGKA DENGAN METODE DESKRIPTOR AKUSTIK

SKRIPSI

Oleh:

ALAMSYAH

09053150012

PROGRAM STUDI ILMU KELAUTAN

FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM

UNIVERSITAS SRIWIJAYA

2010

S
534.07
Ala
k
c-107748
2010

KARAKTERISTIK GEROMBOLAN *(SHOALING)* IKAN DI PERAIRAN SELAT BANGKA DENGAN METODE DESKRIPTOR AKUSTIK

DEPARTEMEN PENDIDIKAN NASIONAL
UNIVERSITAS SRIWIJAYA
UPT PERPUSTAKAAN

SKRIPSI

Oleh:

ALAMSYAH

09053150012

PROGRAM STUDI ILMU KELAUTAN

FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM

UNIVERSITAS SRIWIJAYA

2010

LEMBAR PENGESAHAN

KARAKTERISTIK GEROMBOLAN *(SHOALING)* IKAN DI PERAIRAN SELAT BANGKA DENGAN METODE DESKRIPTOR AKUSTIK

SKRIPSI

Sebagai Salah Satu Syarat Untuk Memperoleh Gelar Sarjana Bidang Ilmu Kelautan

Oleh :

Alamsyah
09053150012

Inderalaya, Agustus 2010

Pembimbing II,

Rozirwan, S.Pi, M.Sc
NIP. 19790521 200801 1 009

Pembimbing I,

Dr. Fauziyah, S.Pi
NIP. 19751231 200112 2 003

Mengetahui,
Ketua P.S. Ilmu Kelautan
FMIPA UNSRI

Muhammad Hendri, S.T. M.Si
NIP. 19751009 200112 1 004

Tanggal Pengesahan :

LEMBAR PERSETUJUAN

Skripsi ini diajukan oleh :

Nama	: Alamsyah
NIM	: 09053150012
Program Studi	: Ilmu Kelautan
Judul Skripsi	: Karakteristik Gerombolan *(Shoaling)* Ikan di Perairan Selat Bangka dengan Metode Deskriptor Akustik

Telah berhasil dipertahankan di hadapan Dewan Penguji dan diterima sebagai bagian persyaratan yang diperlukan untuk memperoleh gelar Sarjana pada Program Studi Ilmu Kelautan, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Sriwijaya.

DEWAN PENGUJI

Ketua	: Fitri Agustriani, S.Pi, M.Si NIP.19780831 200112 2 003	(.....)
Anggota	: T. Zia Ulqodry, S.T, M.Si NIP. 19770911 200112 1 006	(.....)
Anggota	: Dr. Fauziyah, S.Pi NIP. 19751231 200112 2 003	(.....)
Anggota	: Rozirwan, S.Pi, M.Sc NIP. 19790521 200801 1 009	(.....)

Ditetapkan di : Inderalaya
Tanggal : Agustus 2010

HALAMAN PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI TUGAS AKHIR UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIS

Sebagai sivitas akademik Universitas Sriwijaya, saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama	: Alamsyah
NIM	: 09053150012
Program Studi	: Ilmu Kelautan
Fakultas	: Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam
Jenis karya	: Skripsi

demi pengembangan ilmu pengetahuan, menyetujui untuk memberikan kepada Universitas Sriwijaya **Hak Bebas Royalti Noneksklusif (*Non-exclusive Royalty-Free Right*)** atas karya ilmiah saya yang berjudul : Perubahan Luasan Mangrove dengan Teknik Penginderaan Jauh di Taman Nasional Sembilang Kabupaten Banyuasin Provinsi Sumatera Selatan beserta perangkat yang ada (jika diperlukan). Dengan Hak Bebas Royalti Noneksklusif ini Universitas Sriwijaya berhak menyimpan, mengalihmedia/formatkan, mengelola dalam bentuk pangkalan data (*database*), merawat, dan memublikasikan tugas akhir saya selama tetap mencantumkan nama saya sebagai penulis/pencipta dan sebagai pemilik Hak Cipta.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya.

Inderalaya, Agustus 2010

Penulis

Alamsyah

NIM.09053150012

PERNYATAAN KEASLIAN KARYA ILMIAH

Dengan ini saya (Alamsyah) (NIM.09053150012) menyatakan bahwa Karya Ilmiah/Skripsi ini adalah hasil karya saya sendiri dan Karya Ilmiah ini belum pernah diajukan sebagai pemenuhan persyaratan untuk memperoleh gelar kesarjanaan strata satu (S1) dari Universitas Sriwijaya maupun Perguruan Tinggi lain.

Semua informasi dimuat dalam Karya Ilmiah/Skripsi ini berasal dari penulis lain baik yang dipublikasikan atau tidak telah diberikan penghargaan dengan mengutip nama sumber penulis secara benar dan semua isi Karya Ilmiah/Skripsi ini sepenuhnya menjadi tanggung jawab saya sebagai penulis.

Inderalaya, Agustus 2010
Penulis

Alamsyah
NIM.09053150012

KATA PENGANTAR

Pengetahuan tentang potensi dan keberadaan ikan merupakan hal yang sangat krusial dalam eksplorasi sumberdaya perikanan tangkap. Sehingga pengelolaan dan pemanfaatannya dapat diatur dan dijaga agar tidak terjadi kelebihan upaya tangkap. Oleh karena alasan itulah skripsi ini ditulis dan merupakan sebagai upaya eksplorasi sumberdaya perikanan tangkap.

Skripsi ini mencakup pendugaan ukuran dan luas gerombolan ikan (morfometrik), posisi ikan dalam air (batimetrik), ukuran ikan (energetik), serta arah gerak ikan dalam suatu musim secara akustik. Sehingga upaya tangkap dapat dilakukan dengan efektif dan efisien. Selain itu, kelebihan metode akustik yaitu tidak mengganggu ekosistem air *(friendly)* karena memanfaatkan gelombang suara yang kekuatannya di bawah ambang batas pendengaran *(threshold).* Penelitian ini tidak mungkin terlaksana tanpa seizin Allah SWT serta bantuan dan keterlibatan beberapa pihak. Untuk itu penulis mengucapkan terima kasih kepada Ibu Dr. Fauziyah, M.Si dan Bapak Rozirwan, M.Sc selaku dosen pembimbing yang telah membantu dan membimbing yang sangat berarti dalam penulisan dari awal hingga menyelesaikan Skripsi ini, Ibu Fitri Agustriani, S.Pi, M.Si dan Bapak T. Zia Ulqodry, S.T, M.Si selaku dosen penguji yang telah memberi masukan, kedua orang tuaku dan kedua kakakku yang telah banyak dan sangat berarti memberi semangat dan dorongan sepenuhnya baik moril maupun materil, teman-teman mahasiswa Ilmu Kelautan.

Akhir kata penulis mengharapkan semoga Skripsi ini bisa bermanfaat bagi kita semua dan semoga bantuan yang telah diberikan kepada saya mendapatkan limpahan dan rahmat dari Allah SWT.

Inderalaya, Agustus 2010

Alamsyah

KARAKTERISITK GEROMBOLAN (SHOALING) IKAN DI PERAIRAN SELAT BANGKA DENGAN METODE DESKRIPTOR AKUSTIK

Oleh:
Alamsyah (09053150012)

ABSTRAK

Pendugaan potensi ikan merupakan hal yang sangat penting dalam eksplorasi dan eksploitasi ikan di suatu perairan. Untuk menunjang eksplorasi tersebut dapat dilakukan dengan metode akustik yaitu menggunakan gelombang suara yang kekuatannya dibawah ambang batas pendengaran. Penelitian ini dilakukan pada 21-22 Juli 2008 dan juga memanfaatkan data penelitian tahun sebelumnya yaitu pada 4-5 Agustus 2007 di perairan Selat Bangka dengan jalur yang sama. Analisis terhadap 59 gerombolan ikan berdasarkan seleksi secara *echogram* dengan program *echoview 4.00* .

Hasil penelitian menunjukkan bahwa perairan Selat Bangka pada musim timur didominasi oleh ikan pelagis kecil dengan bentuk gerombolan oval panjang yang bermigrasi dari arah Laut Cina Selatan menuju Laut Jawa. Karakteristik gerombolan ikan kelompok pertama berada 69.98% dari permukaan laut, berbentuk oval panjang dengan elongasi (6.38), luasan area 1.48 m^2, kekuatan target -45.15 dB dengan energi akustik yang dipantulkannya -45.61 dB dan densitas 1.26 ikan/m^3. Karakteristik gerombolan ikan kelompok kedua yang berada 45.62% dari permukaan laut, berbentuk oval panjang (elongasi 6.17), area 3.19 m^2, kekuatan target -46.05 dB dengan energi akustik yang dipantulkannya -46.17 dB dan densitas 1.73 ikan/m^3.

Kata kunci : Deskriptor akustik, Gerombolan ikan, Karakteristik, Selat Bangka

CHARACTERISITCS OF FISH SHOALING IN BANGKA STRAIT USING ACOUSTIC DESCRIPTORS METHOD.

By:
Alamsyah (0905310012)

ABSTRACT

Fisheries stock assessment is very important in the exploration and exploitation of fish. Exploration and exploration can be done with the acoustic method by using the strength of sound waves below the threshold of hearing. This research was conducted at July 2008 and also used research data in the previous year (August 2007) in the Bangka Strait. Analysis of 59 shoals based on echogram selection from echoview software.

The results showed that the Bangka Strait at east monsoon was dominated by small pelagic fish with horizontal extensive oval shape shoals and migrated from the South China Sea toward the Java Sea. Fish shoaling was classified by hierarchical clustering analysis into two groups. The characteristic of first fish shoaling located 69.98% from the surface, formed horizontal extensive oval shape (elongation 6.38), narrow area (1.48 m^2), TS was -45.15 dB with acoustic energy was -45.61 dB and density was 1.26 fish/m^3. The second fish shoaling located 45.62% from the surface, form horizontal extensive oval shape (elongation 6.17), wide area (3.19 m^2) ,TS was -46.05 dB with acoustic energy was -46.17 dB and density was 1.73 fish/m^3.

Keywords: Acoustic descriptors, Bangka Strait, Characterisitcs, Shoaling

DEPARTEMEN PENDIDIKAN NASIONAL
UNIVERSITAS SRIWIJAYA

RINGKASAN

Alamsyah. 09053150012. Karakteristik Gerombolan *(Shoaling)* Ikan di Perairan Selat Bangka dengan Metode Deskriptor Akustik. (Pembimbing: Fauziyah dan Rozirwan).

Selat Bangka merupakan selat yang terletak antara Pulau Sumatera dan Pulau Bangka. Perairan Selat Bangka mempunyai peranan penting terhadap kebutuhan ikan bagi masyarakat Sumatera Selatan dan Kepulauan Bangka Belitung. Eksplorasi sumberdaya laut dapat digunakan pendekatan secara akustik yang memanfaatkan gelombang suara. Salah satunya untuk menduga potensi ikan di suatu perairan dengan analisis gerombolan ikan menggunakan deskriptor akustik gerombolan ikan dan penunjang.

Penelitian ini telah dilaksanakan tanggal 21–22 Juli 2008 yang mewakili musim timur 2008 (bulan April-September) dan juga memanfaatkan data sebelumnya yaitu 4–5 Agustus 2007 yang mewakili musim timur 2007 di perairan Selat Bangka dengan 12 stasiun oseanografi menggunakan pola *cruise track* paralel dan dilakukan *sounding* sepanjang lintasan secara hidroakustik dimulai 105°37'4"BT-2°07'8"LS sampai 105°53'2"BT-2°34'7"LS menggunakan peralatan akustik yaitu *split beam echosounder EK60*. Hasil rekaman data akustik (*echosounder*) berupa data digital yang diolah menggunakan program *echoview 4.00*. Sehingga didapatkan 59 gerombolan ikan dengan 11 variabel deskriptor akustik gerombolan ikan dan 2 variabel penunjang. Data tersebut kemudian dianalisis menggunakan analisis *cluster* dan diskriminan. Analisis *cluster* digunakan untuk mengelompokkan gerombolan ikan berdasarkan kemiripan dan ketidakmiripan. Analisis diskriminan digunakan untuk menentukan variabel yang paling berpengaruh terhadap pembentukan kelompok yang didapatkan analisis *cluster*.

Hasil analisis *cluster* menunjukkan bahwa gerombolan ikan di perairan Selat Bangka pada musim timur terdapat dua pengelompokkan besar yaitu kelompok pertama sebanyak 42 (71.19%) gerombolan ikan dan kelompok kedua sebanyak 17 (28.81%) gerombolan ikan. Deskriptor akustik yang berpengaruh terhadap pembentukan kelompok pertama dan kedua adalah deskriptor morfometrik (panjang, tinggi, perimeter, area) dan batimetrik (*altitude index)*.

Karakteristik gerombolan ikan di perairan Selat Bangka pada musim timur didominasi oleh gerombolan ikan pelagis kecil berukuran 7.8 sampai 31.3 cm berbentuk oval panjang yang bermigrasi mengikuti arah arus dari arah Laut Cina Selatan menuju Laut Jawa. Karakteristik gerombolan ikan kelompok pertama berada pada 69.98% dari permukaan laut, berbentuk oval panjang (elongasi 6.38) dan lebih sempit (1.48) m^2, energi akustik yang dipantulkannya sebesar (-45.61) dB dengan kekuatan target (TS) (-45.15) dB dan densitas 1.26 ikan/m^3. Karakteristik gerombolan ikan kelompok kedua yang berada pada 45.62% dari permukaan berbentuk oval panjang (elongasi 6.17), luasan lebih luas (3.19 m^2), energi akustik yang dipantulkannya (-46.17) dB dengan kekuatan target (TS) (-46.05) dB dan densitas 1.73 ikan/m^3.

DAFTAR ISI

Halaman

JUDUL i
LEMBAR PENGESAHAN ii
LEMBAR PERSETUJUAN iii
PERNYATAAN PUBLIKASI UNTUK AKADEMIS iv
PERNYATAAN KEASLIAN KARYA ILMIAH v
KATA PENGANTAR vi
ABSTRAK vii
ABSTRACT viii
RINGKASAN ix
DAFTAR ISI x
DAFTAR GAMBAR xii
DAFTAR TABEL xiii
DAFTAR LAMPIRAN xiv

BAB I PENDAHULUAN 1
1.1 Latar Belakang 1
1.2 Perumusan Masalah 2
1.3 Tujuan 5
1.4 Manfaat 5

BAB II TINJAUAN PUSTAKA 6
2.1 Prinsip Instrumen Akustik 6
2.2 *Split Beam Echosounder* 7
2.3 *Target Strength* 8
2.4 *Volume Backscattering Strength* 11
2.5 Gerombolan Ikan 13

UPT PERPUSTAKAAN
UNIVERSITAS SRIWIJAYA
NO DAFTAR: 101746
TANGGAL : 30 AUG 2010

DEPARTEMEN PENDIDIKAN UNIVERSITAS SRI

I PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Selat Bangka merupakan selat yang terletak antara Pulau Sumatera dan Pulau Bangka. Perairan Selat Bangka mempunyai peranan penting terhadap kebutuhan ikan bagi masyarakat Sumatera Selatan dan Kepulauan Bangka Belitung. Eksplorasi sumberdaya laut dapat digunakan pendekatan secara akustik yang memanfaatkan gelombang suara.

Eksplorasi sumberdaya hayati laut dengan metode akustik memiliki beberapa keunggulan dibandingkan metode lain, yaitu berkecepatan tinggi, estimasi stok ikan secara langsung *(direct measurement)*, tidak berbahaya baik bagi pemakai maupun target (ikan) serta akurasi dan kecepatan tinggi (Arnaya, 1991). Hasil pendeteksian secara akustik menggunakan *echosounder* berupa data digital dan dapat diinterpretasikan sesuai kebutuhan dengan bantuan program pengolah data akustik. Salah satunya untuk menduga potensi ikan di suatu perairan dengan analisis gerombolan ikan.

Gerombolan ikan merupakan kelompok dari beberapa individu ataupun spesies ikan dalam bentuk kelompok. Selain untuk menduga potensi ikan disuatu perairan, analisis gerombolan ikan juga bermanfaat untuk efektifitas penangkapan, sehingga dapat meningkatkan produksi hasil tangkapan.

Secara akustik densitas volume rata-rata gerombolan ikan yang terdeteksi di perairan Selat Bangka pada musim timur 2008 sekitar 1155 ikan/1000m^3 gerombolan ikan (Fauziyah *et al,* 2009). Karakteristik gerombolan ikan tersebut

belum diketahui dan untuk mengetahuinya, dapat digunakan deskriptor akustik dan variabel pendeskripsi gerombolan lainnya.

Deskriptor akustik yaitu variabel atau peubah yang menggambarkan ciri atau sifat dari pantulan akustik (Fauziyah, 2005). Variabel gerombolan ikan tersebut dideskripsikan secara batimetrik, energetik, morfometrik serta variabel pendeskripsi lainnya sehingga posisi gerombolan ikan dalam kolom air, kekuatan energi akustik serta ukuran ikan dan gerombolan ikan tersebut dapat diketahui. Jika karakterisitik gerombolan ikan dihubungkan dengan alat tangkap, maka dapat menentukan posisi pemasangan alat tangkap dalam kolom air yang efektif dan efisien.

1.2 Perumusan Masalah

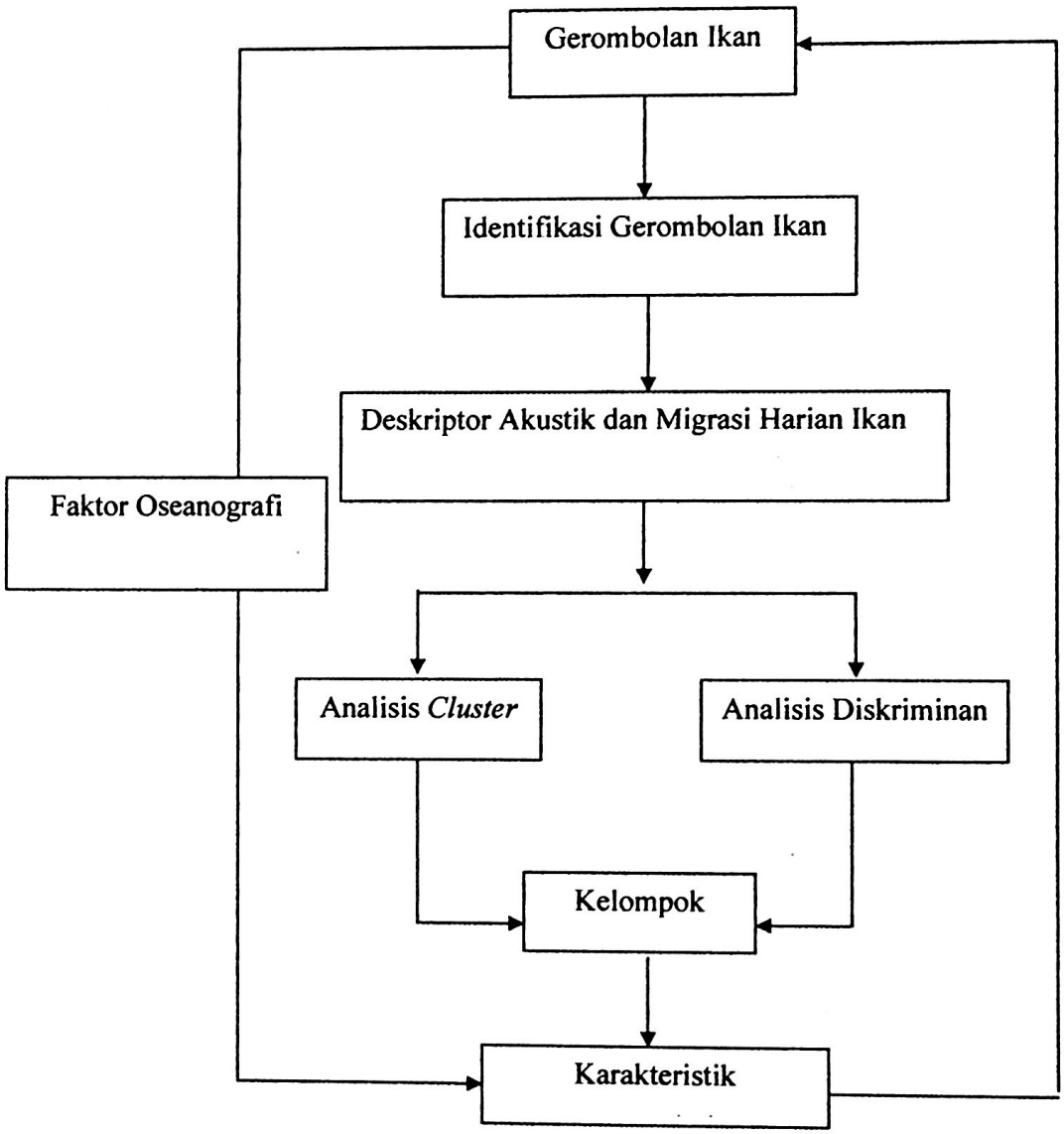
Dalam pendugaan potensi ikan secara akustik, hasil rekaman *echosounder* memperlihatkan ada atau tidak adanya ikan. Ikan terlihat pada *echogram* bisa dalam bentuk ikan tunggal (soliter) dan berkelompok *(shoaling* ataupun *schooling)*. Gerombolan ikan *(shoaling)* adalah kelompok ikan yang terdiri dari beberapa individu ataupun kawanan ikan dalam kolom air. Kawanan ikan *(schooling)* merupakan kumpulan ikan yang sejenis. Namun secara *echogram, shoaling* atau *schooling* tidak bisa dibedakan kecuali adanya sampling ikan.

Gerombolan ikan secara akustik adalah gerombolan ikan yang terlihat pada *echogram* (tampilan data akustik pada komputer). Gerombolan ikan pada *echogram* (dalam bentuk gambar) tersebut belum bisa menterjemahkan karakteristik gerombolan ikan. Permasalahannya adalah bagaimana bentuk dan

berapa ukuran gerombolan ikan, berada pada kedalaman berapa dalam kolom air, berapa kekuatan energi akustik dan bagaimana pola migrasi ikan tersebut belum diketahui dan untuk mengetahuinya digunakan deskriptor akustik dan pendeskripsi gerombolan lainnya yang diintegrasikan menggunakan program *echoview*. Pendekskipsian pantulan gerombolan ikan berdasarkan 11 variabel deskriptor dan 2 variabel penunjang.

Variabel pendeskripsi gerombolan ikan dianalisis lebih mendalam digunakan analisis *cluster* dan analisis diskriminan. Analisis *cluster* digunakan untuk mengelompokkan gerombolan ikan berdasarkan ukuran kemiripan dan ketidakmiripan 13 variabel tersebut. Adapun analisis diskriminan digunakan untuk menenentukan deskriptor mana yang berpengaruh terhadap pemisahan kelompok dari gerombolan tersebut serta mengetahui apakah terdapat salah klasifikasi kelompok atau tidak. Namun demikian, analisis statistika hanyalah pendekatan untuk memprediksi suatu masalah dengan tingkat kepercayaan *(coeficient confidence)* berkisar antara 90-99%.

Hasil akhir berupa karakteristik gerombolan ikan berdasarkan kelompok dengan melihat faktor oseanografi yang mempengaruhi karakteristik tersebut yang dapat dijadikan kajian awal dalam permasalahan stok ikan terutama untuk optimasi penangkapan ikan.



Gambar 1. Kerangka pemikiran karakteristik gerombolan ikan di perairan Selat Bangka dengan metode deskriptor akustik.

1.3 Tujuan

Tujuan dari penelitian ini yaitu :

1. Mengelompokkan gerombolan ikan berdasarkan ukuran kemiripan dan ketidakmiripan.
2. Menentukan karakteristik gerombolan ikan di perairan Selat Bangka

1.4 Manfaat

Penelitian ini diharapkan dapat memberikan manfaat untuk optimasi dalam penangkapan ikan bagi nelayan dan sebagai kajian awal dalam pendugaan stok ikan bagi instansi terkait.

DAFTAR PUSTAKA

Arnaya, I. N. 1991. Diktat Kuliah Dasar-Dasar Akustik. Bogor: Fakultas Perikanan Institut Pertanian Bogor. 85 hal

Arnaya, I.N. 1991. Diktat Kuliah Akustik Kelautan. Bogor: Institut Pertanian Bogor. 65 hal

[BPS] Badan Pusat Statistik Provinsi Bangka Belitung. 2010. Tabel Jumlah Produki dan Nilai Penangkapan Ikan, 2006–2008. www.babel.bps.go.id. 1 Juli 2010.

[DKP] Dinas Kelautan dan Perikanan Provinsi Bangka Belitung. 2007. Laporan Tahunan. Bangka Belitung. 67 hal

Fauziyah, 2005. Identifikasi, Klasifikasi dan Analisis Struktur Spesies Kawanan Ikan Pelagis Berdasarkan Metode Deskriptor Akustik [Disertasi]. Bogor: Sekolah Pascasarjana Institut Pertanian Bogor. 178 hal

Fauziyah, Hartoni, A. Agussalim. 2009. Kajian Metode Hidroakustik Menggunakan Teknik Image Processing Untuk Estimasi Stok Ikan Pelagis di Perairan Selat Bangka [Laporan Hasil Penelitian]. Inderalaya: Program Studi Ilmu Kelautan Universitas Sriwijaya. 56 hal.

Freon, P., M. Soria, C. Mullon, F. Gerlotto. 1993. Diurnal Variation in Fish Density Estimate During Acoustic Surveys in Relation to Spatial Distribution and Avoidance Reaction. France: Aquat Living Resour 6 (1993): 221-234.

Gambang, A.C, H.B. Rajali, D. Awang. 2003. Overview of Biology and Exploitation of the Smal Pelagic Fish Resources of the EEZ of Sarawak, Malaysia. Kucing: Fisheries Research Institute Malaysia Serawak Bintawa. 18 hal

Hinginbottom, I, T.Pauly, D. Heatley, A. Watt. 2006. Echoview help. Australia: Software echoview 4.0.

Kang, M. 2006. Current Technology of Fisheries Acoustics Based on Analyzed Acoustic Data Using Sonardata's Echoview. Australia: Proceedings of Acoustics. Hal 493-496

MacLennan, D., J. Simmonds. 2005. Fisheries Acoustics Theory and Practice. London: Blackwell Science. 416 hal

Medwin, H., C . S. Clay 1998. Fundamental of Acoustical Oceanology. New York: Academic Press. 717 hal

Ningsih, E. N. 2009. Pendeteksian dan Pergerakan Schooling Ikan Pelagis menggunakan Metode Hidroakustik di Perairan Selat Bangka Provinsi Bangka belitung [Skrpsi]. Inderalaya: Program Studi Ilmu Kelautan Universitas Sriwijaya. 72 hal

Nontji, A. 1987. Laut Nusantara. Jakarta: Djambatan. 358 hal

Prasetyo, Y.D. 2007. Sebaran Spasio-Temporal Volume Backscterring Strength (Sv) Ikan Demersal Menggunakan Metode Progressive Thresholding. [Skripsi]. Bogor: Institut Pertanian Bogor. 63 hal

Romimohtarto, K., Juwana, S. 2009. Biologi Laut Ilmu Pengetahuan tentang Biota Laut. Jakarta: Djambatan. 540 hal

Roulina, A. 2006. Sebaran Volume Densitas Ikan Demersal dan Ikan Pelagis Berdasarkan Strata Kedalaman di Perairan Bangka Belitung dan Laut Jawa Bagian Timur [Laporan Tugas Akhir]. Bogor: Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan Institut Pertanian Bogor. 54 hal

SIMRAD. 1993. SIMRAD EY 500 Scientific Echosounder. United State: Instruction Manual . Horten Norway

SIMRAD. 2003. SIMRAD EK60 Scientific Echosounder User Manual. Kongsberdg Company

Skaret, G., L.Nøttestad, A. Fernö, A. Johannessen, B. E Axelsen. 2002. Spawning of herring: day or night, today or tomorrow?. Norway: Aquatic Living Resources 16 (2003): 299–306

Tim Penelitian dan Pengembangan Wahana Komputer. 2005. Pengembangan Analisis Multivariate dengan SPSS 12. Jakarta: Salemba Infotek.

Yansyah. 2007. Analisis Faktor dan Diskriminan. BPS-UNFPA. hal 165-186

Yudhantoro, S. 2004. Pendugaan Densitas dan Sebaran Ikan Pelagis dengan Sistem Akustik Bim Terbagi (Split Beam Acoustic System) Serta Hubungannya dengan Faktor Oseanografi di Perairan Lut Cina Selatan. Bogor: Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan Institut Pertanian Bogor. 101 hal