

Karakteristik Shoaling Ikan Pelagis Menggunakan Data Akustik *Split Beam* di Perairan Selat Bangka Pada Musim Timur

Fauziah, Hartoni dan Agussalim A

Jl. Lingkar Kampus UNSRI Inderalaya PS Ilmu Kelautan FMIPA Universitas Sriwijaya. Telp 081373371811 fax 0711-581118. E-mail: siti_fauziah@yahoo.com

Abstrak

Cruise track hidroakustik di perairan Selat Bangka, Bangka Belitung dilaksanakan pada bulan Agustus 2007 dan Juli 2008 menggunakan scientific echosounder split beam SIMRAD EK 60. Data akustik (echogram) memiliki keterbatasan dalam membedakan echo spesies yang ada, sehingga sulit menentukan jenis dan gerombolan (shoal) ikan, terutama pada ikan-ikan multispecies. Untuk itu, metode hidroakustik yang digunakan adalah metode deskriptor akustik. Karakteristik shoaling ikan pelagis kecil di Perairan Selat Bangka pada musim timur adalah sebagai berikut : Kelompok pertama, berbentuk elips dengan ukuran panjang 4.3 m, berada pada kedalaman 8,9 m dan posisi shoaling ikan pada kedalaman 25.2% dari dasar perairan. Energi akustik rata-rata (-46,4) dB. Kelompok kedua, berbentuk elips dengan ukuran panjang 6,2 m, berada pada kedalaman 5,5 m dan posisi shoaling ikan pada kedalaman 66,4% dari dasar perairan. Energi akustik rata-rata (-44,7) dB.

Kata kunci : gerombolan, hidroakustik, ikan pelagis, Selat Bangka

Abstract

A series of hydroacoustic surveys conducted in Bangka Strait in August 2007 and July 2008 to collect acoustic data (echogram) of pelagic fish shoals using SIMRAD EK 60 split beam scientific echosounder system. Echogram have limited by an inability to distinguish between the echoes of co-occurring species then incorrect to determine the species composition and shoaling of fishes. Particularly in multi species environments. Small pelagic fish shoal characteristics can be described as follows: First group, The fish shoals were in ellipsoidal shape with length 4.3m. Mean depth of the fish shoals were in 8.9 m and relative altitude 25.2% from sea bottom. Average acoustic energy was -46.4 dB. Second group, The fish shoals were in ellipsoidal shape with length 6.2m. Mean depth of the fish shoals were in 5.5 m and relative altitude 66.4% from sea bottom. Average acoustic energy was -44.7 dB.

Keywords : shoal, Bangka Strait, hydroacoustic, pelagic fish.

Pendahuluan

Potensi lestari setiap spesies sumberdaya ikan tidak akan sama karena masing-masing spesies memiliki nilai ekonomis dan nilai ekologis yang berbeda, sehingga estimasi stok ikan di perairan Indonesia harus berdasarkan spesies bukan pada stok ikan secara total.

Produksi sumberdaya perikanan laut provinsi Kepulauan Bangka Belitung Tahun 2001-2006 berdasarkan data statistik perikanan tangkap menunjukkan data kontribusi sumberdaya ikan pelagis sebesar 58,75% (ikan pelagis kecil sebesar 44,42% dan ikan pelagis besar sebesar 14,33%) dari total sumberdaya ikan yang ada. Data hasil tangkapan yang bersumber dari data statistik perikanan ini merupakan data rujukan untuk kesesuaian akurasi data akustik dalam menjamin ketepatan sasaran pendugaan potensi sumberdaya menggunakan metode hidroakustik. Hal ini menjadi penting karena

perairan Indonesia memiliki sumberdaya ikan yang multispecies dan masing-masing daerah memiliki karakteristik oseanografi yang berbeda.

Metode hidroakustik memiliki kemampuan menganalisis distribusi kelimpahan/ agregasi/ kumpulan dengan jangkauan jarak yang luas terhadap suatu organisme yang tidak merusak lingkungan dan menggambarkan kondisi saat itu juga. Pendekatan hidroakustik untuk estimasi ikan pelagis secara *shoaling* ikan akan lebih efisien dalam upaya penangkapan dan lebih *accountable* dalam upaya estimasi stok ikan berdasarkan spesies.

Selama ini metode identifikasi spesies *shoaling* ikan yang paling umum digunakan adalah melakukan sampling *trawl* atau *purse seine* untuk kemudian dicocokkan atau dibandingkan dengan target secara akustik yang ada pada *echogram*. Walaupun demikian, identifikasi spesies berdasarkan karakteristik *echogram* tersebut adalah bersifat subjektif (Coetzee,

2000). Selain itu, adanya spesies yang tercampur dalam agregasi (terutama di lingkungan tropis) akan mengarah pada komposisi spesies yang bias.

Untuk menyasiasi kelemahan pada tampilan *echogram* dapat dilakukan dengan mengukur berbagai karakteristik *shoaling* ikan untuk digunakan sebagai *input* dalam algoritma pola pengenalan atau disebut deskriptor akustik (Azzali, 1982; Nion & Castaldo, 1982; *vide Richards et al.*, 1991; Reid *et al.*, 2000).

Echogram yang merupakan sinyal akustik dapat dianalisis lebih lanjut dengan mendigitasi/ mengekstrak data *back-scattering strength volume* (Sv)-nya untuk kategori *shoaling* ikan. Sinyal Sv adalah rasio antara intensitas yang direfleksikan oleh suatu *group single target*, dimana target berada pada volume air tertentu (m³) yang diinsonifikasi sesaat dan diukur pada jarak satu meter dari target dengan intensitas suara yang mengenai target.

Tujuan penelitian ini adalah untuk menganalisis karakteristik *shoaling* ikan pada musim timur di perairan Selat Bangka menggunakan data akustik.

Materi dan Metode

Penelitian *cruise track* hidroakustik ini dilaksanakan pada bulan Agustus 2007 dan Juli 2008 di perairan Selat Bangka, Bangka Belitung (Gambar 1). Data akustik yang diperoleh dianggap mewakili kondisi selama musim Timur (Juni-Agustus). Analisis dan pengolahan data dilakukan di Laboratorium Dasar Kelautan Universitas Sriwijaya dan Pusat Riset Perikanan Tangkap, Jakarta.

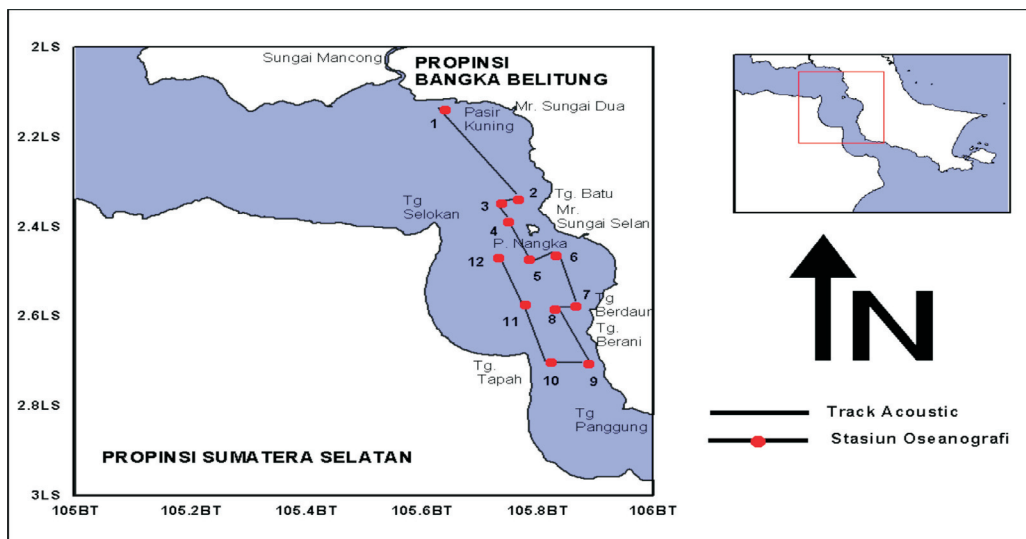
Perangkat lunak yang digunakan pada penelitian ini adalah *Echoview* dan *SPSS 11.5 for windows*. Peralatan yang digunakan untuk akuisisi

data akustik adalah *SIMRAD EK 60 Scientific split beam echosounder system*. Kapal yang digunakan adalah kapal nelayan.

Pada saat survei, alat *SIMRAD EK 60 Scientific split beam echosounder system* dijalankan secara terus menerus selama 24 jam. Alat ini digunakan untuk pendeteksian target di bawah laut terutama *shoaling* ikan dan *bathymetry* dasar perairan.

Metode yang digunakan adalah metode hidroakustik dengan teknik deskriptor akustik. Deskriptor akustik adalah variabel atau peubah yang menggambarkan ciri atau sifat dari pantulan akustik (Fauziyah, 2004). Deskriptor akustik pertama kali dikenalkan oleh Rose & Leggett (1988). Selanjutnya Lawson *et al.* (2001) berhasil mengidentifikasi spesies kawanan ikan pelagis menggunakan deskriptor akustik dengan ketepatan identifikasi mencapai 88.3%. Algoritma deskriptor akustik yang digunakan berdasarkan algoritma yang dikembangkan oleh Fauziyah (2004). Deskriptor akustik meliputi morfometrik, batimetrik dan energetik. Morfometrik menggambarkan bentuk dan ukuran *shoaling* ikan dalam kolom perairan. Energetik merupakan energi intensitas suara yang mengenai *shoaling* ikan (*back-scattering strength volume*). Batimetrik menggambarkan posisi *shoaling* ikan pada kolom perairan.

Penggunaan analisis statistika bertujuan untuk mengelompokkan *shoaling* ikan dengan nilai deskriptor akustik berdasarkan ukuran kemiripan (*similarity*) atau ketakmiripan (*dissimilarity*) serta menentukan deskriptor akustik yang berpengaruh terhadap pemisahan kelompok tersebut. Untuk tujuan tersebut dilakukan Analisis Peubah Ganda (*Multivariate Analysis*) yang meliputi analisis gerombol (*cluster analysis*) dan analisis diskriminan.



Gambar 1. Jalur lintasan akustik di Perairan Selat Bangka

Hasil dan Pembahasan

Data akustik yang dikumpulkan selama pelayaran akustik Agustus Tahun 2007 dan Juli Tahun 2008 sebanyak 48 file dan terdapat 165 shoaling ikan yang belum terseleksi. Data akustik tersebut kemudian dipilah berdasarkan tipologi akustik (Reid et al., 2000) menjadi 68 data terpilih. Contoh hasil pendeteksian shoaling ikan dapat dilihat pada Gambar 2. Hasil seleksi perhitungan 68 shoaling ikan pelagis dapat dilihat pada Tabel 1.

Hasil analisis Gerombol (*Cluster Analysis*) berhirarki dapat dilihat pada Gambar 3. Berdasarkan kemiripannya jika dendrogram tersebut dipotong pada jarak terpanjang maka terdapat 2 kelompok shoaling ikan yaitu, kelompok pertama sebanyak 53 shoaling ikan (78 %) dan kelompok kedua sebanyak 15 shoaling

ikan (22 %). Secara lebih jelas dapat dilihat pada Tabel 2. Shoaling ikan kelompok pertama memiliki 2 (dua) sub kelompok yakni sub kelompok 1a dan 1b. Sub kelompok 1a terdiri dari shoaling ikan no 5, 6, 8, 9, 10, 17, 19, 25, 26, 27, 31, 32, 34, 35, 36, 37, 38, 39, 41, 49, 50, 55, 58, 60, 61,63, 66 dan 67. Sub kelompok 1b terdiri dari shoaling ikan no 1, 2, 3, 4, 7, 12, 14, 16, 24, 28, 29, 30, 33, 40, 42, 43, 44, 45, 46, 47, 48, 51, 52, 54 dan 56. Adapun shoaling ikan kelompok kedua terdiri dari shoaling ikan no 11, 13, 15, 18, 20, 21, 22, 23, 53, 57, 59, 62, 64, 65 dan 68 (Gambar 3).

Berdasarkan hasil tangkapan nelayan di lokasi penelitian, ikan yang dominan tertangkap adalah ikan selar como (*Alepes djeddaba*) dengan kisaran panjang 10-12 cm sebesar 90 %. Adapun jenis ikan lainnya yang tertangkap adalah selar kuning (*Selaroides leptolepis*),

Tabel 1. Data hasil perhitungan deskriptor akustik di Perairan Selat Bangka Agustus Tahun 2007 dan Juli Tahun 2008 yang mewakili musim Timur

	Deskriptor Akustik	Rataan Nilai
Morfometrik	Tinggi (m)	0,6
	Panjang (m)	4,7
	Perimeter	11,6
	Area (m ²)	3,3
	Elongasi	8,7
Energetik	Sv mean (dB)	-46,1
	Skewness	2,9
	Kurtosis	11
Batimetrik	Mean Depth (m)	8,2
	Rel. Altitude (%)	34,3
Data Pendukung	TS mean (dB)	-45,5
	Densitas (f/m ³)	1,34
	Rata -rata Dasar perairan (m)	13,2
Jumlah Shoaling ikan		68

Tabel 2. Pembentukan kelompok berdasarkan kemiripan di Perairan Selat Bangka Agustus Tahun 2007 dan Juli Tahun 2008 yang mewakili musim Timur

Deskriptor Akustik	Kelompok Shoaling ikan				
	Pertama		Kedua		
	1a	1b	Rataan		
Morfometrik	Tinggi (m)	0,5	0,6	0,6	0,6
	Panjang (m)	3,6	5	4,3	6,2
	Perimeter	9,1	12,9	10,9	14,1
	Area (m ²)	2,1	4,5	3,2	3,8
	Elongasi	7,6	8,3	7,9	11,3
Energetik	Sv mean (dB)	-47,4	-45,4	-46,4	-44,7
	Skewness	2,5	3	2,7	3,4
	Kurtosis	9	10,8	9,8	14,9
Batimetrik	Depth mean (m)	9,5	8,4	8,9	5,5
	Rel. Altitude (%)	33,8	15,6	25,2	66,4
Data Pendukung	TS mean (dB)	-46,4	-43,8	-45,1	-46,6
	Densitas (f/m ³)	1,12	0,91	1,02	2,47
	Rata-rata dasar perairan (m)	14,2	9,9	12,2	16,9
Jumlah shoaling		28	25	53	15

kembung (*Rastreliger* sp), golok-golok (*Chirocentrus dorab*) dan bawal (*Parastromateus niger*) (Fauziyah *et al.*, 2009). Sehingga *shoaling* ikan saat penelitian diprediksi sebagai ikan pelagis kecil jenis ikan selar.

Hasil analisis diskriminan memaparkan bahwa variabel yang berpengaruh terhadap pemisahan *shoaling* ikan adalah panjang, area, perimeter (deskriptor morfometrik), *mean depth* (deskriptor batimetrik), energi akustik (deskriptor energetik). Analisis diskriminan menunjukkan hasil bahwa tingkat kesesuaian kelompok *shoaling* ikan sebesar 100%, artinya tidak terjadi salah pengelompokan *shoaling* ikan.

Merujuk dari hasil yang didapat, maka deskriptor morfometrik dan energetik dapat dijadikan sebagai deskriptor yang berpengaruh terhadap pemisahan *shoaling* ikan. Pada deskriptor batimetrik, rata-rata kedalaman *shoaling* ikan dalam kolom perairan saja yang dapat dijadikan sebagai faktor penentu. Adapun posisi ikan dalam kolom perairan tidak dapat dijadikan sebagai faktor penentu mungkin disebabkan perairan Selat Bangka bukan merupakan perairan dalam sehingga posisi ikan dimanapun bukan merupakan faktor pembatas.

Target Strength (TS) yakni kemampuan/kekuatan suatu target untuk memantulkan gelombang suara yang datang membentur (MacLennan and Simmonds, 1992). TS *shoaling* ikan pada musim timur di perairan Selat Bangka adalah sebagai berikut. Sub kelompok pertama (1a), TS *shoaling* ikan berada pada selang -50 sampai -36 dB dengan rata-rata -46,4 dB. Sub kelompok pertama (1b), TS *shoaling* ikan berada pada selang -50 sampai -30 dB dengan rata-rata -43,8 dB. Adapun kelompok kedua, TS *shoaling* ikan berada pada selang -49,2 sampai -44 dB dengan rata-rata -46,6 dB.

Merujuk pada kategori TS ikan pelagis Pasaribu (1998) maka kelompok pertama (1a dan 1b) dan kedua termasuk kedalam kategori ikan pelagis kecil. Pada kelompok kedua dan 1b modus TS pada selang -47 sampai -44 dB yakni ukuran ikan 10,47-14,79 cm. Adapun kelompok 1a modus TS pada selang -50 sampai -47 dB yakni ukuran ikan 07,10-10,47 cm. Musim pemijahan dan ketersediaan makanan merupakan kunci dalam menjelaskan perbedaan intensitas TS *shoaling* ikan. Wudianto (2001) mengemukakan bahwa pada musim timur, ketersediaan makanan melimpah dibanding musim peralihan I dan II. Pada musim ini, ukuran ikan bervariasi mulai dari ikan dewasa, remaja sampai juvenile sehingga kisaran TS-nya luas.

Kebutuhan *shoaling* ikan terhadap ruang hidup tidak selalu sama, hal ini disebabkan oleh 3 (tiga) hal yakni, 1) bentuk, ukuran, posisi dan energi

shoaling ikan sebagai faktor internal. Faktor ini sangat bervariasi dari satu spesies ke spesies lain dan dalam spesies itu sendiri, serta dari kelas umur juvenil ke kelas umur dewasa, 2) karakteristik *shoaling* ikan mungkin tergantung pada faktor eksternal seperti faktor suhu, salinitas (hidrologi), keberadaan predator dan mangsanya dan 3) komposisi spesies *shoaling* mungkin berpengaruh pada distribusi vertikal dan tingkah laku *shoaling* (Bahri & Freon, 2000). Berdasarkan asumsi tersebut maka faktor internal dan eksternal mempunyai interaksi yang kompleks, sehingga perlu diurai satu persatu untuk mendapatkan pola yang benar.

Variabel yang menggambarkan bentuk dan ukuran (morfometrik) *shoaling* ikan pada Tabel 2 memperlihatkan bahwa pada musim timur kelompok kedua mempunyai panjang *shoaling* yang lebih panjang dibanding kelompok pertama. Bentuk *shoaling* ikan adalah elips/oval. Pertimbangan ukuran elips ini berdasarkan hasil penelitian Wudianto (2001). Elongasi (perbandingan panjang dengan tinggi) dan perimeter (jumlah piksel terluar dari *shoaling* ikan) *shoaling* ikan antara kelompok pertama dengan kelompok kedua adalah 0,7 : 1. Begitupun area (jumlah total luas piksel dalam *shoaling* ikan) *shoaling* ikan antara kelompok pertama dengan kelompok kedua 0,8 : 1. Hal ini menunjukkan bahwa pada musim timur di perairan Selat Bangka *shoaling* ikan berbentuk elips. Fenomena diatas menunjukkan bahwa bentuk dan ukuran *shoaling* ikan akan dipengaruhi oleh dimensi panjang, perimeter dan area.

Energi akustik *shoaling* ikan pada musim timur di perairan Selat Bangka adalah sebagai berikut. Kelompok pertama, energi *shoaling* ikan berada pada selang -35 sampai -55 dB dengan rata-rata -46,4 dB. Adapun kelompok kedua, energi *shoaling* ikan berada pada selang -36 sampai -53 dB dengan rata-rata -44,7 dB. Energi akustik ini dapat dikelompokkan ke dalam energi akustik yang kuat (Fauziyah, 2004).

Rata-rata kedalaman *shoaling* ikan atau *depth mean* berguna untuk melihat keberadaan *shoaling* ikan pada kolom perairan. *Shoaling* ikan kelompok pertama dan kedua rata-rata berada pada kedalaman 8.9 m dan 5.5 m. Sementara *relative altitude* atau posisi *shoaling* ikan dalam kolom air berguna untuk melihat posisi *shoaling* ikan pada kolom perairan dihubungkan dengan dasar perairan. Posisi *shoaling* ikan dalam kolom air yaitu kelompok pertama dan kedua rata-rata berada pada posisi 25,2% dan 66,4% dihitung dari dasar perairan.

Jika dihubungkan antara *relative altitude* dan *depth mean* dengan batimetri perairan di perairan Selat Bangka pada musim timur dapat dijabarkan sebagai berikut: Kelompok pertama posisi *shoaling* ikan berada di lapisan dasar kolom air dengan rata-

rata kedalaman 8.9 m dari permukaan laut. Sementara kelompok kedua posisi *shoaling* ikan berada di lapisan pertengahan kolom air dengan rata-rata kedalaman 5,5 m dari permukaan laut (Gambar 4).

Densitas volume ikan dihitung berdasarkan nilai rata-rata Sv dengan rata-rata TS-nya pada setiap *trace shoaling* ikan. Pada kelompok pertama densitas rata-rata *shoaling* ikan 1,02 ikan/m³ dan kelompok kedua densitas rata-ratanya lebih besar yakni 2,47 ikan/m³.

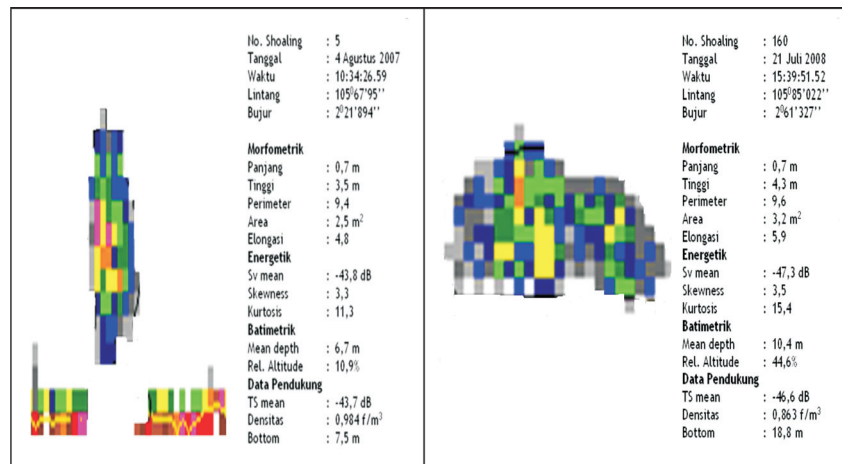
Kesimpulan

Karakteristik *shoaling* ikan pelagis kecil di Perairan Selat Bangka pada musim timur adalah sebagai berikut : Kelompok pertama, berbentuk elips dengan ukuran panjang 4,3 m, berada pada kedalaman

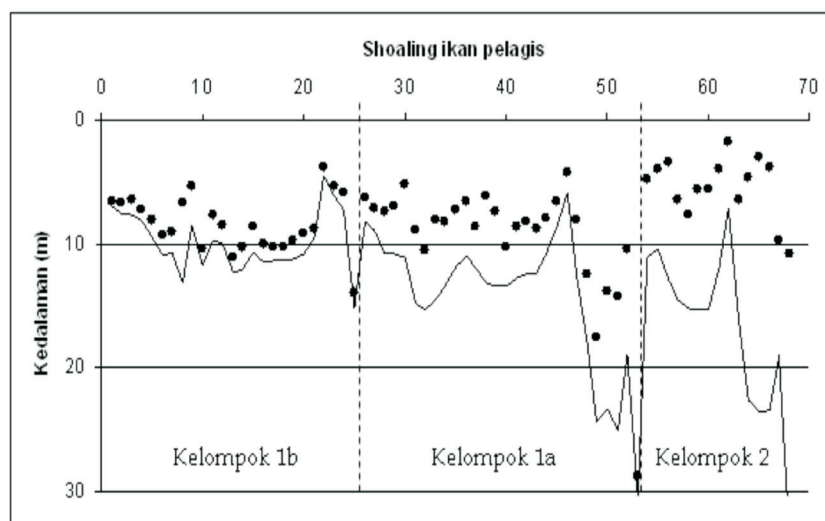
8,9 m dan posisi *shoaling* ikan pada kedalaman 25.2% dari dasar perairan. Energi akustik rata-rata (-46,4) dB. Kelompok kedua, berbentuk elips dengan ukuran panjang 6,2 m, berada pada kedalaman 5,5 m dan posisi *shoaling* ikan pada kedalaman 66,4% dari dasar perairan. Energi akustik rata-rata (-44,7) dB.

Ucapan Terima kasih

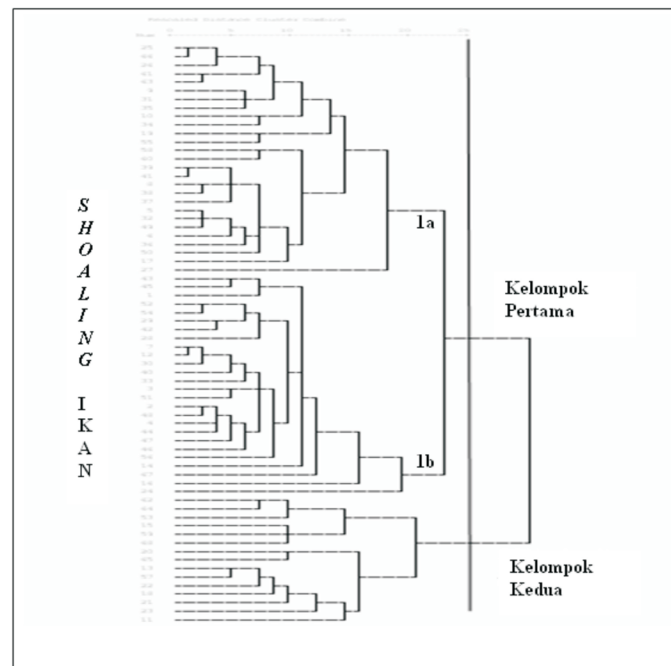
Penulis mengucapkan terima kasih kepada Direktorat Perguruan Tinggi (DIKTI)-DP2M atas dukungan dana penelitian Hibah Fundamental. Pusat Riset Perikanan Tangkap, Jakarta atas bantuan peralatan akustik. Tim akustik Bangka (Fahmi, S.Pi, Freddy Supriyadi, S.Kel, Ellis NN, S.Kel, Tuti Afridanelly, S.Kel, Tri W dan Alamsyah) atas bantuan kerjasama penelitian.



Gambar 3. Dendrogram *shoaling* ikan pelagis di perairan Selat Bangka



Gambar 3. Dendrogram *shoaling* ikan pelagis di perairan Selat Bangka



Gambar 4. Batimetrik shoaling ikan dalam kolom perairan

Daftar Pustaka

- Bahri, T. & Freon, P. 2000. *Spatial structure of coastal pelagic schools descriptors in the Mediterranean Sea. Fisheries Research*, 48: 157-166.
- Coetzee, J. 2000. Use of a shoal analysis and patch estimation system (SHAPES) to characterise sardine schools. *Aquatic Living Resources* 13 (1):1-10.
- Dinas Kelautan dan Perikanan Provinsi Kepulauan Bangka Belitung. 2007. *Buku Statistik Perikanan Tangkap Tahun 2006*.
- Fauziyah. 2004. Identifikasi, Klasifikasi dan Struktur Kawan-an Ikan Pelagis Berdasarkan Deskriptor Akustik. Disertasi. Institut Pertanian Bogor (IPB), Bogor.
- Fauziyah & IJaya, I. 2006. Penentuan Karakteristik Kawan-an Ikan Pelagis dengan Menggunakan Deskriptor Akustik. *Jurnal Ilmu-Ilmu Perairan dan Perikanan Indonesia (JIPPI)* 12: 1.
- Fauziyah, Hartoni & Agussalim, A. 2009. Agregasi Ikan Pelagis Secara Hidroakustik di Perairan Selat Bangka. *Proceeding International Seminar of Research Results. Community Service and Research Board University of Muhammadiyah Purwokerto* 36:11
- Lawson, G.L., Barange, M., & Freon, P. 2001. Species identification of pelagic fish schools on the South African continental shelf using acoustic descriptors and ancillary information. *ICES Journal of Marine Science*, 58:275-287.
- MacIennan, D.N. & Simmonds, E.J. 1992. *Fisheries acoustics*. Chapman and Hall. Fish and Fisheries Series 5. 325 pp.
- Pasaribu, B. P. 1998. Pengembangan Algoritma Untuk pemetaan sumberdaya ikan dengan teknologi akustik di perairan Selat Sunda. *Laporan Riset Unggulan Terpadu V. Kantor Menteri Negara Riset dan Teknologi Dewan Riset Nasional*. Jakarta. 66 hal
- Richards, L.J., Kieser, R., Timothy, J.M., & Candy, J.R. 1991. Classification of fish assemblages based on echo integration surveys. *Canadian Journal Fish Aquatics Science* 48:1264-1272.
- Reid, D., Scalabrin, C., Petitgas, P., Masse, J., Aukland, R., Carrera, P., & Georgakarakos, S. 2000. Standard protocols for the analysis of school based data from echo sounder surveys. *Fisheries Research*: 47:125-136.
- Rose, G.A. & Leggett, W.C. 1988. Hydroacoustic signal classification of fish school by species. *Canadian Journal of Fisheries and Aquatic Science* 45: 597-604.
- Wudianto. 2001. Analisis sebaran dan kelimpahan ikan lemuru (*Sardinella lemuru* Bleeker, 1853) di perairan Selat Bali; kaitannya dengan optimasi penangkapan. Disertasi. Program Pascasarjana IPB. Bogor. 221 hal.