

## ESTIMASI STOK SUMBER DAYA IKAN DENGAN METODE HIDROAKUSTIK DI PERAIRAN KABUPATEN BENGKALIS

Asep Priatna<sup>1)</sup> dan Wijopriono<sup>2)</sup>

<sup>1)</sup> Peneliti pada Balai Riset Perikanan Laut, Muara Baru-Jakarta

<sup>2)</sup> Peneliti pada Pusat Penelitian Pengelolaan Perikanan dan Konservasi Sumber Daya Ikan, Ancol-Jakarta

Teregistrasi I tanggal: 8 Oktober 2010; Diterima setelah perbaikan tanggal: 22 Nopember 2010;

Disetujui terbit tanggal: 28 Pebruari 2011

### ABSTRAK

Perairan Bengkalis termasuk wilayah pengelolaan perikanan Selat Malaka, merupakan kawasan dengan status pemanfaatan tinggi sehingga diperlukan tahapan pemantauan yang intensif dan penelitian potensi sumber daya ikan. Penelitian ini bertujuan untuk mendapatkan nilai estimasi biomassa dan kepadatan stok sumber daya ikan dengan metode akustik. Data kuantitatif yang diperoleh akan menjadi sumber informasi terkini dari kondisi sumber daya ikan di perairan Kabupaten Bengkalis. Penelitian ini dilaksanakan pada bulan Oktober 2009 di perairan Kabupaten Bengkalis yang merupakan bagian dari Selat Malaka. Perangkat akustik yang digunakan adalah *split beam echosounder Simrad EY60* dengan frekuensi 120 kHz. Data hasil tangkapan dengan *trawl* dari jenis ikan pelagis dan demersal yang dominan di perairan ini digunakan untuk memverifikasi data akustik. Estimasi biomassa pada luas daerah 5.433 km<sup>2</sup> adalah 9.374 ton dengan kepadatan stok 0,44 ton/km<sup>2</sup> untuk ikan pelagis dan 4.441,5 ton dengan kepadatan stok 0,17 ton/km<sup>2</sup> untuk ikan demersal.

**KATA KUNCI:** hidroakustik, biomassa, kepadatan stok, ikan pelagis, ikan demersal, Bengkalis

**ABSTRACT:** *Fish stock estimation by hydroacoustic survey in Bengkalis waters. By: Asep Priatna and Wijopriono*

*Bengkalis waters was included in the regional fisheries management of Malacca Strait, having high utilization in fisheries. Therefore intensive monitoring as well as research on fish stock is needed. The aim of the research was to estimate fish biomass and stock density based on acoustic method. The quantitative data are source of current information for fish resources condition in Bengkalis waters. The survey was conducted in October 2009 in Bengkalis waters. Simrad EY60 split beam echosounder with frequency 120 kHz was used for acquisition of acoustic data. Both pelagic and demersal fish as dominant species caught were used for verification acoustic data. The biomass estimation on 5,433 km<sup>2</sup> covered area was about 9,374 ton with stock density about 0.44 ton/km<sup>2</sup> for pelagic fish, while 4,441.5 ton with stock density about 0.17 ton/km<sup>2</sup> for demersal fish.*

**KEYWORDS:** *hydroacoustic, biomass, stock density, pelagic fish, demersal fish, Bengkalis*

### PENDAHULUAN

Semakin pesatnya perkembangan pembangunan perikanan, maka upaya penyajian informasi sumber daya perikanan terbaru mutlak diperlukan bagi para perencana pembangunan perikanan di suatu daerah.

Pendugaan kuantitatif atas ukuran populasi ikan sangat diperlukan dalam pengembangan dan pengelolaan sumber daya ikan. Pemanfaatan sumber daya ikan dapat dilakukan secara optimal apabila sediaan (*stock*) dan sebaran sumber daya ikan tersebut diketahui secara pasti sehingga langkah-langkah kebijakan eksploitasi dapat dilakukan dengan tepat tanpa membahayakan kelestariannya. Informasi sumber daya secara kuantitatif yang dapat digunakan sebagai indikator stok sangat ditentukan oleh tersedianya informasi dasar seperti dari hasil survei kapal-kapal penelitian maupun informasi yang

terkumpul melalui sistem pemantauan berkala (Balai Riset Perikanan Laut, 2007).

Perairan Bengkalis termasuk wilayah pengelolaan perikanan Selat Malaka, merupakan kawasan yang berbeda pada status pemanfaatan tinggi dan telah memasuki tahapan diperlukannya pemantauan yang sangat intensif serta dilakukannya penelitian yang lebih spesifik terutama terhadap potensi sumber daya ikan (Anonimus, 2009). Di dalam pembangunan perikanan, angka potensi sangat diperlukan yang akan menunjukkan bahwa sumber daya ikan tersebut mempunyai batas. Ini berarti bahwa pembangunan perikanan tidak dapat dipacu terus-menerus tanpa melihat batas kemampuan sumber daya tersebut ataupun daya dukungnya. Di lain pihak, berapa angka potensi sumber daya ikan yang tersedia belum banyak diketahui.

Menurut Widodo *et al.* (1998) potensi ikan demersal 119.600 ton/tahun sedangkan hasil penelitian dengan Baruna Jaya VII tahun 2001 sebesar 147.300 ton/tahun. Penelitian oleh Sumiono (2008) tentang ikan demersal di Selat Malaka sub daerah Pulau Bengkalis dan Pulau Rupat, diperoleh rata-rata laju tangkap 34,1 kg/jam dengan kepadatan stok 0,9 ton/km<sup>2</sup> dan biomassa 7.800 ton pada daerah yang disurvei seluas 8.676 km<sup>2</sup>.

Beberapa metode langsung yang dapat dipergunakan untuk pengkajian stok ikan antara lain model dinamika biomassa, dinamika kolam, Thomson & Bell, VPA, swept area, transek visual, dan hidroakustik telah banyak dilakukan (Widodo, 2002). Identifikasi jenis ikan serta verifikasi terhadap echo dari sasaran yang terdeteksi sangat diperlukan dalam estimasi stok ikan dengan metode akustik. Verifikasi echo terhadap ikan target di perairan tropis menggunakan ukuran ikan target dominan yang terdapat di perairan tersebut, mengingat sumber daya ikan di perairan tropis yang bersifat *multi species* dan berinteraksi satu sama lain sehingga sangat sulit untuk memisahkan masing-masing jenis ikan tersebut (Afas, 2007).

Penerapan metode akustik dalam pendugaan stok ikan mempunyai beberapa keunggulan yaitu menghasilkan data yang cepat, *in situ*, relatif akurat, serta tidak membahayakan sumber daya ikan yang diamati. Selain untuk pendugaan stok ikan, hasil pengamatan hidroakustik dapat memberikan suatu gambaran mengenai distribusi dari pengelompokkan sumber daya ikan yang berada di suatu perairan.

Tujuan penelitian ini adalah untuk mendapatkan nilai dugaan stok serta sebaran kelimpahan ikan

dengan metode akustik. Data kuantitatif yang diperoleh diharapkan dapat menjadi sumber informasi terkini dari kondisi sumber daya ikan di perairan Kabupaten Bengkalis.

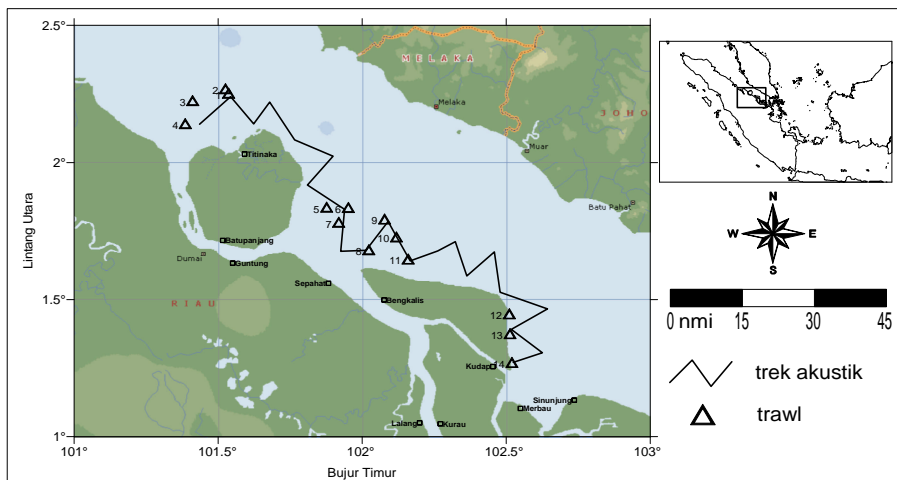
### BAHAN DAN METODE

Penelitian ini dilaksanakan pada bulan Oktober 2009 di perairan Kabupaten Bengkalis yang merupakan bagian dari Selat Malaka mulai dari utara Pulau Rupat sampai timur Pulau Bengkalis. Wahana penelitian ini adalah kapal nelayan setempat. Perangkat hidroakustik yang digunakan adalah *SIMRAD EY60 portable splitbeam echosounder* dengan frekuensi *transducer* 120 kHz.

Akuisisi data akustik dilakukan terus-menerus pada siang dan malam hari selama periode pelayaran dengan kecepatan kapal berkisar antara 7-8 knot. Jalur akuisisi data mencakup luasan daerah yang memungkinkan analisis secara spasial yang dibuat dengan bentuk *zig-zag* menurut MacLennan (1992) dengan panjang tiap transek sekitar 12 nmi dari batas gugusan pulau ke arah luar.

Selama penelitian diperoleh 14 stasiun *trawl*. Hasil tangkapan ikan secara *in situ* dengan menggunakan jaring *trawl* ditujukan untuk memverifikasi data akustik untuk estimasi biomassa ikan. Rata-rata waktu penarikan jaring (*towing*) tiap stasiun adalah 1 jam dan rata-rata kecepatan 3 knot.

Gambaran lokasi penelitian, jalur akuisisi data akustik dan posisi stasiun *trawl* ditunjukkan dalam Gambar 1.



Gambar 1. Lokasi penelitian, trek akuisisi data akustik, dan posisi stasiun *trawl*.  
Figure 1. Research location, acoustics track, and trawling positions.

**Pengolahan dan Analisis Data**

Data akustik diolah dengan menggunakan software SONAR ver.4. Analisis untuk estimasi ikan pelagis dilakukan mulai dari kedalaman 5-55 m dengan strata tiap 10 m, sementara strata untuk ikan demersal 5 m dari dasar perairan.

Dengan mengingat sifat-sifat ikan demersal yaitu kelompok ikan yang menghuni dasar atau dekat dasar perairan (Aoyama, 1973), maka diasumsikan kolom air dengan ketinggian 5 m dari dasar perairan merupakan habitat ikan demersal dan selebihnya merupakan habitat ikan pelagis.

*Elementary sampling distance unit* adalah 1 nmi. Hasil ekstraksi berupa nilai *area backscattering coeficient* (sA, m<sup>2</sup>/nmi<sup>2</sup>) dan distribusi nilai *target strength* ikan tunggal dalam satuan *decibel* (dB) sebagai indeks refleksi ukuran ikan.

Hubungan *target strength* dan obs (*backscattering cross-section*, m<sup>2</sup>) dihitung berdasarkan atas MacLennan & Simmonds (1992) yaitu:

$$TS=10 \log \sigma_b \dots\dots\dots (1)$$

Persamaan untuk densitas ikan (pA, ind./nmi<sup>2</sup>) adalah:

$$pA=sA/\sigma_b \dots\dots\dots (2)$$

Panjang ikan (L) berhubungan dengan  $\sigma_b$  yaitu:

$$\sigma_b=aL^b \dots\dots\dots (3)$$

Hubungan *target strength* dan L adalah:

$$TS=20 \log L+A \dots\dots\dots (4)$$

di mana:

A = nilai *target strength* untuk 1 cm panjang ikan (*normalized target strength*)

Konversi nilai *target strength* menjadi ukuran panjang (L) untuk ikan pelagis digunakan persamaan  $TS = 20 \log L - 73,97$  (Hannachi *et al.*, 2004) sedangkan untuk ikan demersal digunakan persamaan  $TS = 21,8 \log L - 74,9$  (Anonimus, 2002).

Menurut Hile (1936) dalam Effendie (2002), hubungan panjang (L) dan bobot (W) dari suatu spesies ikan yaitu:

$$W=aL^b \dots\dots\dots (5)$$

Menurut Mac Lennan & Simmonds (1992) dalam Natsir *et al.* (2005) persamaan panjang dan bobot untuk mengkonversi panjang dugaan menjadi bobot dugaan adalah:

$$Wt=a\left\{\sum_1^i \{ni(Li+\Delta L/2)^{b+1}-(Li-\Delta L/2)^{b+1}\}/\{(b+1)\Delta L\}\right\} \dots (6)$$

di mana:

- Wt = bobot total (g)
- $\Delta L$  = selang kelas panjang (cm)
- Li = nilai tengah dari kelas panjang ke-i (cm)
- ni = jumlah individu pada kelas ke-i
- a, b = konstanta untuk spesies tertentu

Selain nilai estimasi stok ikan berdasarkan atas komposisi ukurannya, hasil analisis juga disajikan dalam bentuk peta sebaran densitas tiap strata kedalaman.

**HASIL DAN BAHASAN**

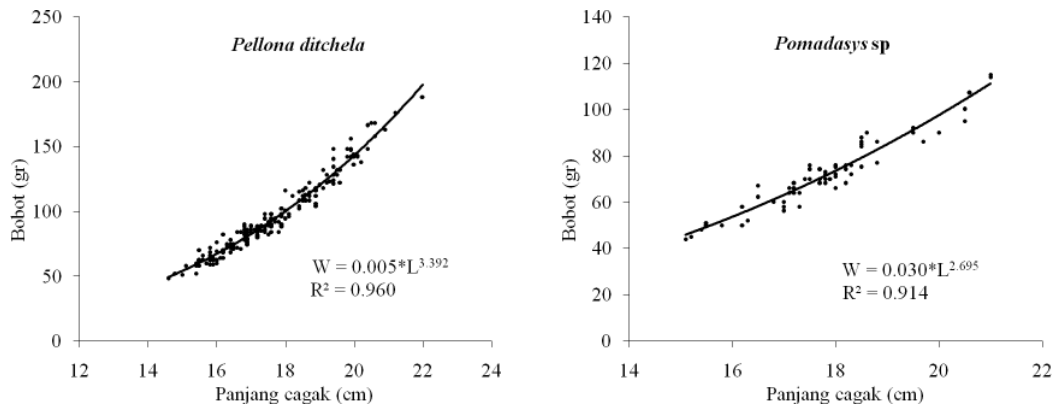
**Pendugaan Ukuran dan Bobot Ikan**

Berdasarkan atas komposisi hasil tangkapan (Lampiran 1 dan 2), ikan puput (*Pellona ditchela*) sebagai ikan pelagis dan ikan gerot-gerot (*Pomadasyss sp.*) sebagai ikan demersal, merupakan jenis yang tertangkap di semua stasiun *trawl* dengan persentase komposisi jenis yang paling banyak pada masing-masing stasiun *trawl*. Kedua jenis ikan tersebut dipilih untuk mewakili populasi ikan pelagis dan demersal pada daerah penelitian karena merupakan jenis yang mendominasi dengan nilai penyebaran yang luas.

Hubungan panjang bobot ikan puput diperoleh persamaan  $W = 0,005 * L^{3,392}$  dan untuk ikan gerot-gerot adalah  $W = 0,03 * L^{2,695}$  (Gambar 2). Konstanta a dan b digunakan dalam konversi dari ukuran panjang dugaan berdasarkan atas nilai *target strength* menjadi bobot dugaan.

**Dugaan Stok Ikan**

Total luas perairan yang diamati 1.584 nmi<sup>2</sup> atau 5.433 km<sup>2</sup>. Terdapat perbedaan luas daerah perairan pada masing-masing strata kedalaman dikarenakan adanya perubahan kontur dasar perairan pada daerah yang diamati, sehingga terdapat perbedaan cakupan luas daerah tiap strata kedalaman. Cakupan luas daerah serta rata-rata kepadatan ikan (ekor/1.000 m<sup>3</sup>) tiap strata kedalaman disajikan pada Tabel 1.



Gambar 2. Grafik hubungan panjang bobot ikan puput dan ikan gerot-gerot.  
 Figure 2. Length weight relationship *Pellona ditchela* and *Pomadasys maculates*.

Tabel 1. Cakupan luas daerah serta rata-rata kepadatan ikan (ekor/1.000 m<sup>3</sup>) tiap strata kedalaman  
 Table 1. Area covered and mean of fish density (ind./1,000 m<sup>3</sup>) each depth strata

Strata/ Level (m)	Persentase luas/ Percentage of area	Luas daerah/ Total area (km <sup>2</sup> )	Densitas rata-rata/ Average density (ekor/1.000 m <sup>3</sup> )	Estimasi sumber daya ikan/ Estimates of fish resources
5-15	86,6	4.710	2	Pelagis
15-25	52,7	2.866	7	Pelagis
25-35	50,4	2.741	10	Pelagis
35-45	37,6	2.044	11	Pelagis
45-55	25,6	1.396	14	Pelagis
0- 5	100,0	5.433	8	Demersal

Dari pengambilan contoh akustik diperoleh nilai estimasi total biomassa ikan pelagis sampai kedalaman 55 m adalah 9.374 ton dengan kepadatan stok 0,44 ton/km<sup>2</sup>. Berdasarkan atas data produksi perikanan pelagis Kabupaten Bengkalis tahun 2008 diperoleh nilai estimasi 7.767 ton (Balai Riset Perikanan Laut, 2008), sehingga berdasarkan atas hasil akustik dari penelitian ini tingkat pemanfaatan ikan pelagis sudah 83% dari potensinya. Komposisi jumlah individu, biomassa, serta kepadatan stok untuk masing-masing selang ukuran ikan tiap strata kedalaman disajikan dalam Tabel 2.

Sementara nilai estimasi total biomassa ikan demersal 4.441,5 ton dengan kepadatan stok 0,17 ton/km<sup>2</sup>. Berdasarkan atas data produksi perikanan demersal Kabupaten Bengkalis tahun 2008 diperoleh

nilai estimasi 3.642 ton (Balai Riset Perikanan Laut, 2008), sehingga tingkat pemanfaatan ikan demersal sudah 82% dari potensinya.

Hasil penelitian menunjukkan nilai estimasi biomassa maupun kepadatan stok ikan demersal lebih rendah dibandingkan hasil penelitian sebelumnya dengan metode *swept area* oleh Sumiono (2008), terjadi penurunan nilai biomassa ikan demersal 40% dan penurunan nilai kepadatan stok 80%. Meningkatnya tekanan penangkapan akibat penambahan jumlah armada dan alat tangkap (Balai Riset Perikanan Laut, 2008), merupakan salah satu faktor yang menyebabkan semakin turunnya sumber daya ikan di perairan Bengkalis. Komposisi jumlah individu, biomassa, serta kepadatan stok untuk masing-masing selang ukuran ikan disajikan dalam Tabel 3.

Tabel 2. Komposisi jumlah individu, biomassa, serta kepadatan stok untuk masing-masing selang ukuran ikan pelagis tiap strata kedalaman  
 Table 2. *Number of pelagic fish composition, biomass, and stock density by size distributions each depth strata*

Nilai target strength (dB)	(-60)-(-57)	(-57)-(-54)	(-54)-(-51)	(-51)-(-48)	(-48)-(-45)	Total
Panjang (cm)	5,0-7,1	7,1-10,0	10,0-14,1	14,1-19,9	19,9-28,1	
Bobot (g)	1,2-3,8	3,8-12,2	12,2-39,3	39,3-126,9	126,9-409,5	
Komposisi individu (%)						
5-15 m	55,4	24,0	11,5	6,1	3,0	
15-25 m	58,7	23,5	9,9	4,9	3,0	
25-35 m	55,7	25,0	11,3	5,4	2,6	
35-45 m	49,8	28,6	12,9	5,8	2,9	
45-55 m	32,8	35,2	19,1	8,8	4,0	
<b>Biomassa (ton)</b>						
5-15 m	67,8	94,9	146,8	250,3	395,5	955,2
15-25 m	136,1	175,9	240,0	380,0	741,9	1674,0
25-35 m	174,5	252,5	368,6	567,0	886,6	2.249,3
35-45 m	132,4	244,9	357,1	517,3	840,3	2.092,0
45-55 m	73,2	253,2	444,3	656,2	976,7	2.403,7
<b>Kepadatan stok (ton/km<sup>2</sup>)</b>						
5-15 m	0,001	0,002	0,003	0,005	0,008	0,02
15-25 m	0,005	0,006	0,008	0,013	0,026	0,06
25-35 m	0,006	0,009	0,013	0,021	0,032	0,08
35-45 m	0,006	0,012	0,017	0,025	0,041	0,10
45-55 m	0,005	0,018	0,032	0,047	0,070	0,17

Tabel 3. Komposisi jumlah individu, biomassa, serta kepadatan stok untuk masing-masing selang ukuran ikan demersal  
 Table 3. *Number of demersal fish composition, biomass, and stock density by size distributions each depth strata*

Nilai target strength (dB)	(-60)-(-57)	(-57)-(-54)	(-54)-(-51)	(-51)-(-48)	(-48)-(-45)	Total
Panjang (cm)	5,6-7,9	7,9-11,1	11,1-15,7	15,7-22,1	22,1-31,3	
Bobot (g)	3,1-7,7	7,7-19,7	19,7-49,8	49,8-126,4	126,4-320,7	
Komposisi individu (%)						
5-15 m	35,7	27,6	18,4	11,8	6,5	100
Biomassa (ton)	230,9	453,1	765,8	1.248,4	1.743,3	4.441,5
Kepadatan stok (ton/km <sup>2</sup> )	0,01	0,02	0,03	0,05	0,06	0,17

**Sebaran Spasial Sumber Daya Ikan**

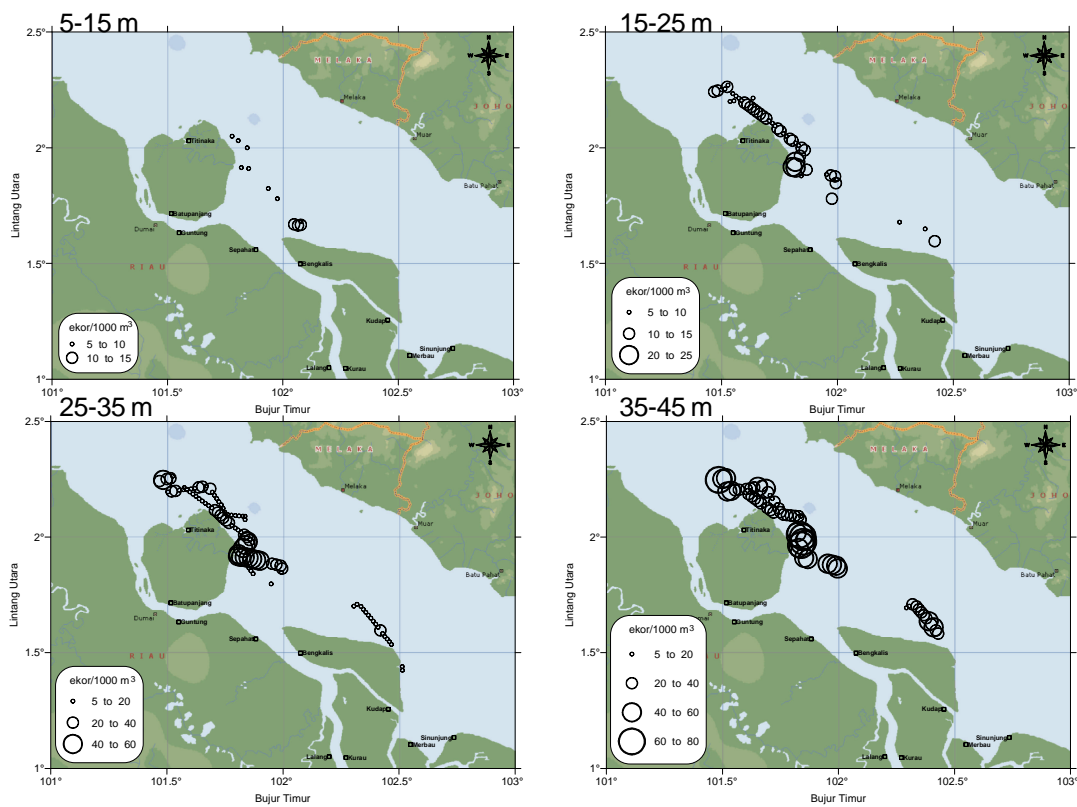
Nilai kepadatan stok ikan pelagis dan demersal yang diperoleh merupakan jumlah biomassa dari sumber daya ikan terhadap luasan daerah yang diamati. Perolehan nilai kepadatan stok tersebut belum mencerminkan kondisi sumber daya ikan yang sebenarnya, karena menurut sifat hidupnya terdapat ikan yang berkelompok (*schoals*) dan menyendiri (*soliter*).

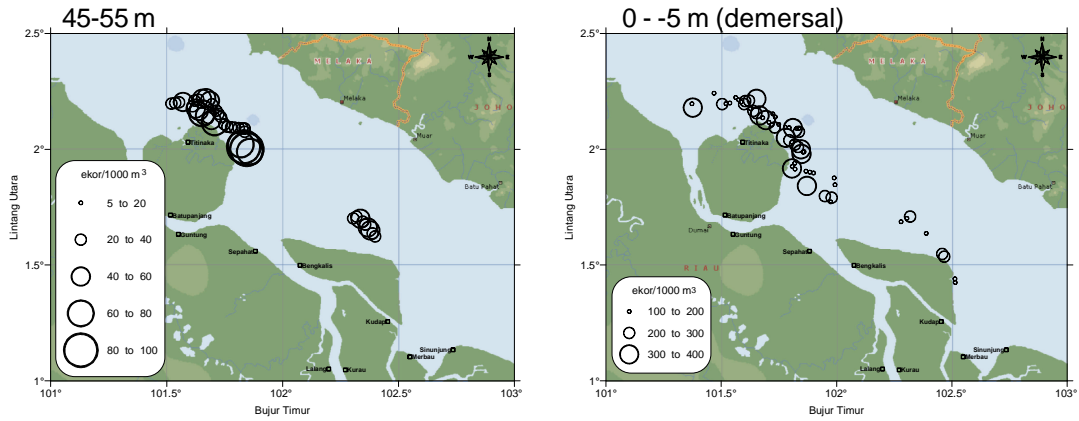
Analisis terhadap sebaran spasial berguna untuk mengetahui pola agregasi dari sumber daya ikan di suatu perairan yang diamati sehingga dapat diketahui kondisi dari keberadaan sumber daya ikan yang mendekati sebenarnya di alam.

Gambar 3 merupakan gambaran sebaran spasial sumber daya ikan pelagis dan demersal. Hasil deteksi akustik pada saat survei memperlihatkan bahwa keberadaan ikan pelagis maupun demersal lebih

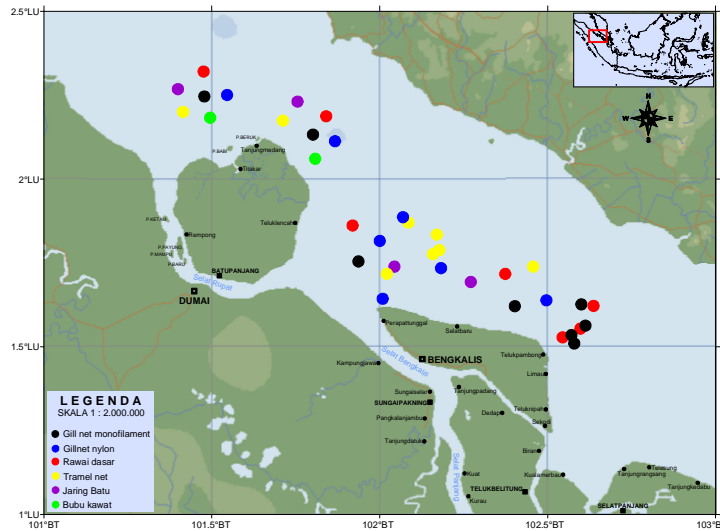
banyak terdapat di perairan sekitar Pulau Rupaat dibanding ikan di perairan sekitar Pulau Bengkalis. Keberadaan sumber daya ikan di perairan sekitar Pulau Rupaat terdeteksi hampir di sepanjang jalur pelayaran. Sementara ikan hanya terdeteksi di sebagian kecil wilayah perairan di sebelah utara Pulau Bengkalis.

Hasil *overlay* antara daerah penangkapan, trek akustik dan sebaran spasial sumber daya ikan, menunjukkan bahwa sasaran sumber daya ikan sebagian besar terdeteksi pada jalur pelayaran di daerah pinggiran atau pada kedalaman yang lebih dangkal. Penyebaran sumber daya ikan yang tidak merata diduga akibat aktivitas penangkapan nelayan setempat, di mana kegiatan penangkapan di perairan Pulau Bengkalis lebih banyak dibandingkan di perairan Pulau Rupaat. Selain itu daerah penangkapan cenderung berada di perairan bagian tengah atau yang lebih dalam (Gambar 4).





Gambar 3. Sebaran spasial ikan pelagis dan demersal.  
Figure 3. Spatial distributions of pelagic and demersal fish.



Gambar 4. Daerah penangkapan ikan di perairan Kabupaten Bengkalis.  
Figure 4. Fishing ground in Bengkalis waters.

**KESIMPULAN**

1. Estimasi biomassa sumber daya ikan pelagis di perairan Kabupaten Bengkalis pada luas daerah 5.433 km<sup>2</sup> adalah 9.374 ton dengan kepadatan stok 0,44 ton/km<sup>2</sup>. Sementara biomassa ikan demersal 4.441,5 ton dengan kepadatan stok 0,17 ton/km<sup>2</sup>.
2. Keberadaan ikan pelagis maupun demersal pada saat survei dilaksanakan lebih banyak terdapat di perairan sekitar Pulau Rupta dibanding di perairan sekitar Pulau Bengkalis.

**PERSANTUNAN**

Tulisan ini merupakan kontribusi dari kegiatan hasil riset pengkajian stok, lingkungan sumber daya ikan demersal dan pelagis ekonomis penting dan

sistem operasi penangkapan di Selat Malaka dan pantai timur Sumatera, T. A. 2009, di Balai Riset Perikanan Laut-Muara Baru, Jakarta.

**DAFTAR PUSTAKA**

Aoyama, T. 1973. *The Demersal Fish Stocks and Fisheries of South China Sea*. IPFC/SCS/DEV/73/3. Rome.

Afas. 2007. *Report of the 1<sup>st</sup> Asian Fisheries Acoustics Society*. 6-8 November 2007. Dalian. China.

Anonimus. 2009. *Kajian Potensi Sumber Daya Ikan dan Lingkungannya di Perairan Kabupaten Bengkalis*. Dinas Kelautan dan Perikanan Kabupaten Bengkalis.

- Balai Riset Perikanan Laut. 2007. *Status dan Tren Pemanfaatan Sumber Daya Ikan Laut Arafura*. Executive Summary. Badan Riset Kelautan dan Perikanan. Departemen Kelautan dan Perikanan. 2 pp.
- Balai Riset Perikanan Laut. 2008. Riset pengkajian stok, lingkungan sumber daya ikan demersal dan pelagis ekonomis penting, dan sistem operasi penangkapan di Selat Malaka dan pantai timur Sumatera. *Laporan Akhir Tahun*. Badan Riset Kelautan dan Perikanan. Departemen Kelautan dan Perikanan. 63 pp.
- Effendie, M. I. 2002. *Biologi Perikanan*. Yayasan Pustaka Nusatama. 163 pp.
- Hannachi, M. S., L. B. Abdallah, & O. Marrakchi. 2004. *Acoustic Identification of Small Pelagic Fish Species: Target Strength Analysis and School Descriptor Classification*. MedSudMed Technical Documents No.5.
- Mac Lennan, D. N. 1992. Acoustical measurement of fish abundance. *Journal Acoust. Soc. Am.* 62: 1-15.
- Mac Lennan, D. N. & E. J. Simmonds. 1992. *Fisheries Acoustic*. Chapman and Hall. London. 325 pp.
- Natsir, M., B. Sadhotomo, & Wudianto. 2005. Pendugaan biomassa ikan pelagis di perairan Teluk Tomini dengan metode akustik bim terbagi. *Jurnal Penelitian Perikanan Indonesia*. 11 (6): 101-107.
- Sumiono, B. 2008. Sumber daya ikan demersal dan struktur komunitas makrozoobentos di perairan Selat Malaka. *Thesis*. Program Pasca Sarjana. Program Studi Ilmu Kelautan. Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam. Universitas Indonesia. 96 pp.
- Widodo, J., K. A. Aziz, B. E. Prijono, G. H. Tampubolon, N. Naamin, & A. Djamali (eds). 1998. *Potensi dan Penyebaran Sumber Daya Ikan Laut di Perairan Indonesia*. Komisi Nasional Pengkajian Stok Sumber Daya Ikan Laut di Indonesia. Lembaga Ilmu Pengetahuan Indonesia. 251 pp.
- Widodo, J. 2002. *Pengantar Pengkajian Stok Ikan*. Pusat Riset Perikanan Tangkap. Badan Riset Kelautan dan Perikanan. Departemen Kelautan dan Perikanan. Jakarta. 11 pp.



Lampiran 1. Komposisi hasil tangkapan jenis ikan demersal dengan jaring trawl/di perairan Kabupaten Bengkalis pada bulan Oktober 2009  
Appendix 1. The composition of the catch of demersal fish species with trawl nets in the waters of the Bengkalis District in October 2009

No.	Family/Family	No.	Species/Species	Stasiun trawl/Trawl stations																		
				2		3		4		5		7		8		10		11		13		14
				w	n	w	n	w	n	w	n	w	n	w	n	w	n	w	n	w	n	
1.	Apogoniidae	1.	Apogoni sp.			0,01	4			0,30	55	0,26	47									
2.	Ariidae	2.	Arius sp.			0,30	3	0,80	3			2,02	12									
3.	Bohiidae	3.	P. spinosus	0,08	1	0,20	4	0,32	8	0,02	5	0,35	6	0,17	4							
4.	Centriscidae	4.	Centriscus sp.			0,01	1															
5.	Characariidae	5.	Characarinus sp.			0,04	3	0,25	1	0,10	6	0,35	1	0,10	9	0,20	1	0,05	3	0,24	5	0,18
6.	Cynoglossidae	6.	Cynoglossus sp.			1,80	1	1,70	3	6,70	11	3,80	7	0,75	3	1,85	6			0,05	5	1,20
7.	Dasyatiidae	7.	Dasyatis sp.					0,30	1											0,40	2	
8.	Ephippidae	8.	Himantura sp.																	0,03	5	0,01
9.	Gerridae	9.	Diepans longimana	0,12	3							0,50	2	0,11	2							0,05
10.	Gerridae	10.	Ephippus orbis			0,20	11	0,06	5			0,01	1									
11.	Haemulidae	11.	Gerris kapar			0,19	13	0,38	27					1,23	126							
12.	Haemulidae	12.	Pomadasys sp.			0,27	18	0,26	19	0,01	1	0,13	1	2,61	611	3,40	600	0,01	1	0,47	131	
13.	Kuridae	13.	Harpadon sp.											0,05	1	0,02	2	6,50	383	0,70	11	1,30
14.	Kuridae	14.	Kurtus indicus															0,40	52	0,50	91	1,457
15.	Lactariidae	15.	Lactarius sp.					0,07	1													
16.	Leagnathidae	16.	Gazza minuta	0,25	12	1,60	133	12,35	1,017			0,01	1	0,47	60							
17.		17.	Leognathus bindius																			
18.		18.	Leognathus decarus																			
19.		19.	Secutor ruconilus	0,33	118	2,55	980	3,75	1,112			0,04	13	0,05	9	0,09	29			0,02	3	
20.	Lutjanidae	20.	Lutjanus russelli									0,30	3									
21.	Monacanthidae	21.	Monacanthus sp.	1,20	64	1,45	99	1,74	152	0,80	47	1,20	51	2,32	114	0,02	2					
22.	Mullidae	22.	Upeneus sulphureus							0,15	1											
23.	Muraenesocidae	23.	Muraenesox	0,08	4	0,21	8	0,20	4			0,03	3									
24.	Platycephalidae	24.	Platycephalus sp.	0,03	1	0,01	1	0,14	5	0,96	127	0,65	15	1,70	48	0,55	15	0,07	2	0,08	2	0,09
25.	Polymeridae	25.	P. microstoma									0,06	5							0,02	1	0,02
26.		26.	P. nigripinnis									3,93	179	5,80	565	3,70	344	2,30	310	1,45	1,832	0,05
27.	Scorpaenidae	27.	Jorinia sp.	0,70	48			0,34	13	5,30	330	1,50	12					0,10	1	1,13	25	2,00
28.		28.	Oloilithes ruber																			
29.		29.	Pernalia sp.			1,80	69															
30.	Siganidae	30.	Siganus sp.	0,05	7			0,05	1					0,01	1	0,95	5	0,01	1	0,10	2	
31.	Silaginidae	31.	Silago robusta							0,01	1											
32.	Soledidae	32.	Aesopia sp.											0,02	1							
33.	Synathidae	33.	Hypocampus sp.	0,08	3	1,75	30	2,32	47	0,25	3			1,84	35	0,03	1					
34.	Synodontidae	34.	S. micropectoralis											0,02	1							
35.		35.	Synodus sp.											0,02	1							
36.	Teraponidae	36.	Terapon therap	0,16	4	0,20	12	0,56	29	2,05	72											
37.	Tetraodontidae	37.	Arothron sp.									0,90	1					0,10	1	0,03	4	0,02
38.		38.	Lagocephalus sp.									0,25	6					0,02	1			
39.		39.	Lagocephalus inermis	0,05	1	0,55	13	1,05	13	0,71	17	0,30	5	1,20	27	0,10	4	0,02	1	0,03	4	
40.	Triacanthidae	40.	Triacanthus sp.			1,50	55	2,72	27	0,70	7	0,80	22	2,30	82	0,16	8	0,02	2			
41.	Trichiuridae	41.	Trichiurus sp.					0,19	6	0,10	2			0,07	2	0,30	8	0,02	2	0,02	2	0,25

Keterangan/Remarks: w = bobot jenis ikan hasil tangkapan (kg); n = jumlah ikan hasil tangkapan (ekor); stasiun 1, 6, 9, dan 12 unsuccessful

Lampiran 2. Komposisi hasil tangkapan jenis ikan pelagis dengan jaring trawl di perairan Kabupaten Bengkalis pada bulan Oktober 2009  
 Appendix 2. The composition of the catch of pelagic fish species with trawl nets in the waters of the Bengkalis District in October 2009

No.	Famili/Family	No.	Species/Species	Stasiun trawl/Trawl stations																			
				2		3		4		5		7		8		10		11		13		14	
				W	n	W	n	W	n	W	n	W	n	W	n	W	n	W	n	W	n		
1.	Carangidae	1.	<i>Alectis ciliaris</i>			0,03	1																
		2.	<i>Atule mate</i>			0,01	1	0,05	1			0,02	1										
		3.	<i>Carangoides malabaricus</i>	0,01	1	0,07	2	0,02	1					0,01	1								
		4.	<i>Megalaspis cordyla</i>					0,14	3	0,03	2												
		5.	<i>Pampus argenteus</i>	0,01	2	0,08	3					0,10	2	0,30	5			0,01	1	0,01	1		
		6.	<i>Scamberoides</i> sp.											0,05	11								
		7.	<i>Selaroides leptolepis</i>					0,01	1														
2.	Chirocentridae	8.	<i>Chirocentrus dorab</i>	0,80	1																		
3.	Clupeidae	9.	<i>Anodontostoma chacunda</i>			0,02	1	0,27	6														
		10.	<i>Dusumienia</i> sp.					0,07	3														
		11.	<i>Ophisthopterus</i> sp.					0,05	3														
		12.	<i>Pellona oftchele</i>	1,29	36	3,80	521	1,19	880	8,10	209	23,38	514	5,36	219	0,86	36	0,80	79	0,01	1	0,02	3
4.	Engraulidae	13.	<i>Coilia</i> sp. (bulu ayam)											1,20	340	1,80	534	2,00	400	0,26	62	0,90	255
		14.	<i>Ophisthopterus tardoore</i>	0,11	8					2,13	213	0,45	12										
		15.	<i>Setipinna tenuifilis</i>							0,03	11			0,05	11	0,05	1	1,00	25	1,20	37	0,10	5
		16.	<i>Thryssa</i> sp.											0,36	33	1,40	149					0,02	1
		17.	<i>Thryssa setirostris</i>	0,06	9																		
5.	Scombridae	18.	<i>Rastriiger kanagurta</i>	0,04	1			0,50	18	0,20	3	0,04	2	0,11	8	0,20	9	0,05	5	0,20	9		
6.	Sepiidae	19.	<i>Sepia</i> sp.							0,10	5					0,30	10	0,15	7				
7.	Stromateidae	20.	<i>Pampus argenteus</i>							0,05	1											0,05	2
	Other	1.	<i>Echinoidea</i>							0,01	1												
		2.	<i>Gastropoda</i>																				
		3.	Shrimp	0,08	21	0,24	72	0,76	125	3,39	617	1,45	291	6,30	1.231	4,40	1.317	2,38	532	3,08	997	1,20	436
		4.	Squid	0,12	1	0,33	104	0,24	54	0,05	1	0,12	17	0,20	41	0,16	29	0,09	13	0,04	3		
		5.	starfish											0,05	2								
		6.	Crab			0,24	19	0,25	8	0,10	30	0,20	21	0,20	65	0,19	41	1,10	506	0,40	122	0,47	91