

## DETEKSI *SCHOOLING* IKAN PELAGIS DENGAN METODE HIDROAKUSTIK DI PERAIRAN TELUK PALU, SULAWESI TENGAH

### THE DETECTION *SCHOOLING* OF PELAGIC FISH USING HYDROACOUSTIC IN PALU BAY, CENTRAL SULAWESI

Andi Achmadi<sup>1</sup>, Totok Hestirianoto<sup>2</sup>, Henry M. Manik<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Program Studi Ilmu Kelautan, Sekolah Pascasarjana,

<sup>2</sup>Departemen Ilmu dan Teknologi Kelautan

Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan, Institut Pertanian Bogor

Korespondensi : achmadimasyah@gmail.com

#### ABSTRACT

Yield and catch data obtained from statistic and fisheries commercial data are incomplete and inaccurate. Effort to increase the accurate data and survey method become necessary to estimate the yield potential in Indonesia. The aim of this study was to detect the pelagic schooling (target strength/TS approach) by using hydroacoustic. Those detection were used to describe insitu condition of pelagic fishes in Palu Bay, Central Sulawesi. Result of this study on depth strata, dominant *schooling* (12 schools) found in 100 to 150 m, then followed by 9 schools in 0 to 50 m and 2 schools in 50 to 100 m. Fish caught in Palu Bay that landed in Labuan Bajo fishing port dominated by large pelagic. Those information were relevant with the TS data. The longest size of skipjack was 74 cm in depth of 142 m. Medium size of the smallest value of 5 cm was in depth 57 m with an average size of 27.80 cm.

Keywords: detection, hydroacoustic, pelagic fish, *schooling*

#### ABSTRAK

Data potensi dan hasil tangkapan yang bersumber dari data statistik perikanan ataupun perikanan komersial sebagian besar belum lengkap dan akurat. Oleh sebab itu, upaya peningkatan akurasi data dan metode *survey* yang sesuai diperlukan untuk menjamin ketepatan sasaran pendugaan potensi sumberdaya ikan di Indonesia. Tujuan deteksi *schooling* ikan pelagis dengan hidroakustik ialah agar dapat memberikan gambaran akurat tentang kondisi insitu potensi sumberdaya ikan pelagis di Perairan Teluk Palu. Hasil penelitian menunjukkan bahwa *schooling* ikan pelagis dominan berada pada interval TS -70 dB s/d -40 dB sebanyak 23 *schooling* ikan. Berdasarkan strata kedalaman, *schooling* ikan lebih banyak berada pada kedalaman 100 s/d 150 m sebanyak 12 *schooling* disusul pada kedalaman 0 s/d 50 m sebanyak 9 *schooling* dan kedalaman 50 s/d 100 m sebanyak 2 *schooling*. Nilai TS tersebut merupakan kisaran nilai dari jenis pelagis besar. Hal tersebut sejalan dengan hasil tangkapan ikan di perairan Teluk Palu yang didaratkan di Pelabuhan Perikanan Labuan Bajo, Kabupaten Donggala yang didominasi jenis ikan pelagis besar. Ukuran terpanjang ikan cakalang senilai 74 cm di kedalaman 142 m. Ukuran terkecil senilai 5 cm di kedalaman 57 m dengan rata-rata ukuran 27.80 cm.

Kata kunci: deteksi, hidroakustik, ikan pelagis, *schooling*

## PENDAHULUAN

Ikan pelagis merupakan organisme yang hidup di laut terbuka, lepas dari dasar perairan dan berada ke arah bagian lapisan permukaan. Ikan pelagis mempunyai kemampuan untuk bergerak sehingga mereka tidak bergantung pada arus laut yang kuat atau gerakan air yang disebabkan oleh angin. Jenis-jenis utama yang termasuk dalam kelompok ikan pelagis terbagi dalam dua kelompok yaitu kelompok ikan pelagis besar, dan kelompok ikan pelagis kecil (Nybakken 1992).

Data potensi dan hasil tangkapan yang bersumber dari data statistik perikanan ataupun perikanan komersial sebagian besar belum lengkap dan akurat. Oleh sebab itu, upaya peningkatan akurasi data dan metode survei yang sesuai diperlukan untuk menjamin ketepatan sasaran pendugaan potensi sumberdaya ikan di Indonesia. Dalam upaya mendapatkan data dan informasi yang akurat diperlukan perpaduan antara ilmu dan teknologi sebagai dasar dalam mempertimbangkan metode-metode yang tepat. Salah satu metode yang handal dalam melakukan deteksi ikan ialah melalui pendekatan metode hidroakustik. Menurut Pujiyati (2008), metode hidroakustik merupakan metode pendeteksian objek bawah air menggunakan peralatan transduser yang menghasilkan gelombang suara. Gelombang suara tersebut kemudian merambat di medium air, dan pada saat membentur objek, maka gelombang suara selanjutnya dipantulkan kembali dalam bentuk gema (*echo*) untuk dianalisis lebih lanjut. Kemudian Fauziyah dkk. (2010) menyatakan, bahwa penggunaan metode hidroakustik dapat menjamin ketepatan dalam menduga potensi sumberdaya ikan serta menjadi rujukan untuk kesesuaian akurasi dengan data hasil tangkapan yang bersumber dari data statistik perikanan. Selain itu, MacLennan & Simmonds (1992) menyatakan, bahwa metode ini memiliki beberapa keunggulan dalam mengestimasi kawanan ikan dan kelimpahannya, antara lain informasi yang dihasilkan lebih cepat dan meliputi area yang lebih luas, pendugaan atau estimasi stok dapat dilakukan secara *insitu* dan *real time* tanpa bergantung dari data statistik perikanan, memiliki ketelitian dan ketepatan tinggi, dapat dipakai ketika metode lain tidak dapat digunakan dan tidak berbahaya atau merusak karena frekuensi suara yang digunakan tidak membahayakan bagi pengguna maupun target survei.

Secara akustik, obyek ikan yang terlihat pada echogram menggambarkan agregasi organisme bukan secara individual, sehingga disebut kawanan atau *schooling*. *Schooling*, nantinya terlihat pada peralatan *survey* akustik, *echosounder* ataupun sonar pada berbagai bentuk. Bentuk yang paling umum adalah jejak gema (*echo trace*) tunggal, kuat dan terputus-putus.

*Schooling* merupakan struktur paling utama dalam melangsungkan kehidupan. Dalam kehidupan nyata, saat predator

menghampiri gerombolan ikan yang sedang mencari makan, maka secara spontan gerombolan ikan tersebut akan bersiklop waspada. Sekali terdeteksi oleh predator, gerombolan ikan akan mempertahankan diri daripada mencari makan (*feeding*) (Pitcher & Parrish 1983). Untuk alasan tersebut maka ikan pelagis tidak dapat hidup sendiri contohnya ikan sardine, namun manusia dapat memanfaatkan *schooling* sebagai indikator dalam menangkap ikan pelagis (contoh alat tangkap *trawl* dan *purse seine*) (Gerlotto et al, 2004) dalam jumlah yang banyak karena ikan dalam kondisi berkelompok nilai kepadatannya akan berbeda dibandingkan jika dalam kondisi *scatter* atau terpecah.

Penelitian bertujuan untuk mendeteksi *schooling* dan panjang ikan pelagis dengan peralatan hidroakustik sehingga dapat memberikan gambaran tentang kondisi *insitu* potensi sumberdaya ikan pelagis di Perairan Teluk Palu.

Penelitian bermanfaat sebagai data dasar tentang kondisi potensi ikan pelagis di Perairan Teluk Palu. Berdasarkan informasi tersebut, diharapkan pemerintah daerah dapat menentukan kebijakan pengelolaan sumberdaya perikanan dalam hal peningkatan penangkapan ikan target di wilayah perairan Teluk Palu.

## METODE PENELITIAN

Penelitian dilaksanakan di Perairan Teluk Palu. Waktu pelaksanaan dilakukan pada bulan Juni 2014. Peralatan penunjang berupa 1 unit kapal, beberapa *life jacket*, *Global Positioning System* (GPS), peta pelayaran dan komputer beserta printer. Alat yang digunakan untuk pengambilan data akustik ialah 1 unit *scientific echosounder* BIOSONIC DT-X *split beam acoustic system* dengan frekuensi 200 KHz. *Software* pengolahan terdiri atas Echoview 4.8 dan Microsoft Excel 2013. Sedang pengambilan data oseanografi baik suhu dan salinitas dilakukan menggunakan peralatan *Conductivity Temperature and Depth* (CTD) yang kemudian divisualisasikan dengan *software* ODV 4.0.

Pengambilan data akustik dilakukan dengan menggunakan *Scientific echosounder* BIOSONIC DT-X *split beam acoustic system* dengan frekuensi 200 KHz dioperasikan dengan *pulse duration* 0.40 ms, *data collection threshold level* -130 dB s/d 20 dB dan kecepatan suara sebesar 1540.52 m/s. Akuisisi data akustik berlangsung selama 2 hari dari panjang lintasan survei 71.10 km dengan kecepatan kapal 4 knot. Waktu akuisisi dilakukan pada pukul 08:00 s/d 18:00 WITA. Hal ini didasari oleh tingkah laku ikan pelagis dimana menurut Fauziyah (2005), ikan pelagis diwaktu siang lebih sering membentuk *schooling* sebagai upaya memudahkan mencari makan, mencari pasangan dalam memijah dan taktik untuk menghindar atau mempertahankan diri dari serangan predator sedang pada malam ikan tidak membentuk *schooling* akan tetapi ikan

menyebar (*scatter*) di kolom perairan.

Pengoperasian dan perekaman data suhu dan salinitas dimulai dengan menurunkan peralatan CTD di kedalaman 0 m dari permukaan hingga kedalaman 150 m. Selanjutnya, nilai-nilai hasil perekaman parameter ini nantinya digunakan dalam pengolahan data selain itu berguna untuk melihat dinamika suhu dan salinitas di kolom perairan serta melihat hubungannya melalui analisis korelasi.

Langkah pertama pengolahan data akustik di perangkat lunak Echoview 4.8 terlihat pada Gambar 2.

Data Matriks Data Akustik (MDA), yakni matriks data akustik *back-scattering volume* (SV) dari *schooling* ikan pelagis. Hasil keluaran analisis berupa data SV yang selanjutnya digunakan untuk memperoleh Nilai TS hasil integrasi menggunakan persamaan (Echoview) berikut:

$$\tau_s = \frac{S_v}{\rho}$$

$$TS = 10 \log(\tau_s)$$

Nilai Sv dan ρ diperoleh dari persamaan (Echoview 4.8) berikut:

$$SV = 10 \log(s_v)$$

$$s_v = 10^{SV/10}$$

$$\rho = \frac{n}{v}$$

Keterangan:

- TS : target strength (dB)
- Ts : target strength (linear)
- SV : volume backscattering strength (dB)
- Sv : volume backscattering coefficient (linear)
- ρ : densitas ikan (individu/m<sup>3</sup>)
- n : number of samples (individu)
- v : beam volume sum (m<sup>3</sup>)

Di sisi lain salah satu faktor yang sangat berpengaruh terhadap nilai target strength adalah ukuran ikan. Pada ikan dengan spesies yang sama, semakin besar ukuran ikan maka nilai TS nya juga akan semakin besar. Ukuran dari panjang ikan (L) berhubungan linear dengan scattering cross section ( $\sigma = aL^2$ ).

Menurut Foote (1987) bahwa pada pengukuran *insitu* target strength dengan metode akustik, nilai rata-rata target strength mempunyai hubungan linear dengan nilai rata-rata panjang ikan (cm). Untuk ikan dengan gelembung renang tertutup (*physoclist*):

$$TS = 20 \log L - 67,5dB$$

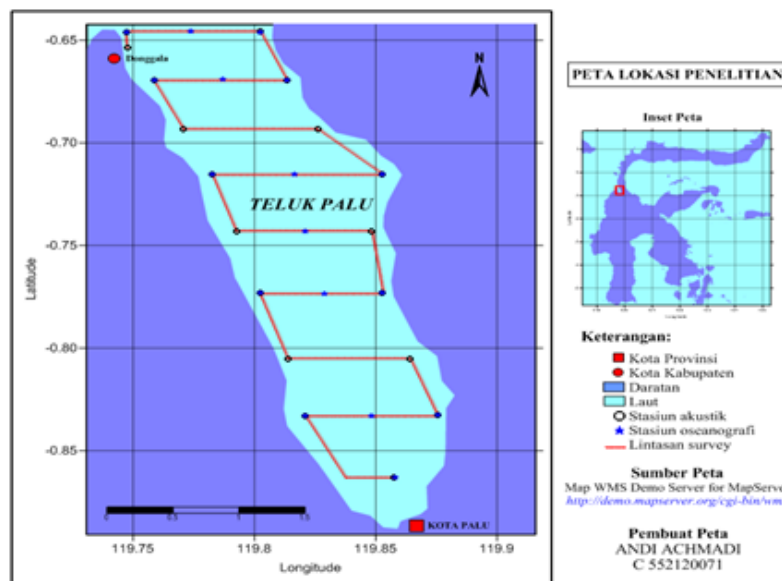
Sedang untuk ikan dengan gelembung renang terbuka (*physostome*):

$$TS = 20 \log L - 71,9dB$$

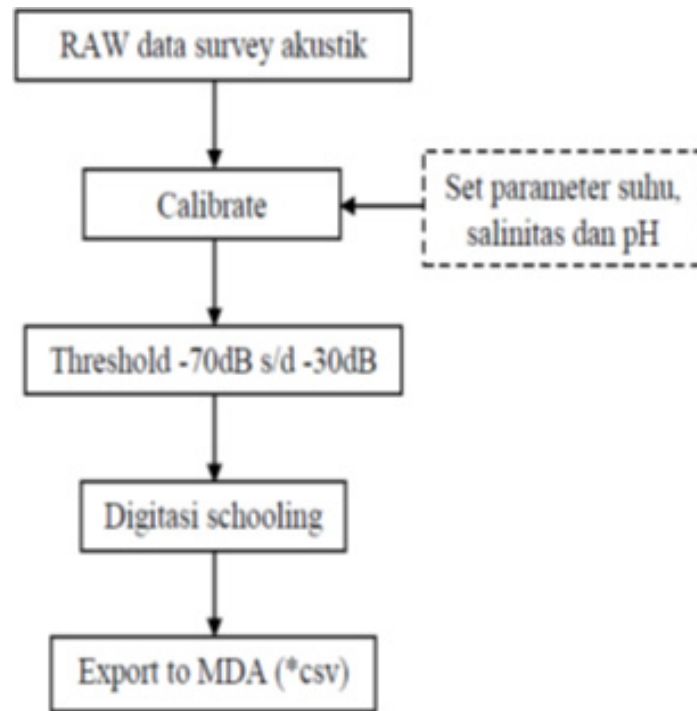
Untuk ikan yang tidak memiliki gelembung renang (*bladderless fish*):

$$TS = 20 \log L - 80dB$$

Melihat hubungan antara nilai TS dengan panjang ikan digunakan analisis regresi linear sederhana. Regresi linear sederhana merupakan suatu persamaan regresi yang menggambarkan hubungan antara satu peubah bebas (x, *independent variable*) dan satu peubah terikat (y, *dependent variable*). Persamaan umum dari regresi linear sederhana yaitu  $y = ax + b$ . Jika dihubungkan antara persamaan umum regresi dengan persamaan foote, (1987), maka dapat dilihat bahwa nilai TS merupakan variabel yang terikat (y) dan nilai dari panjang ikan (L) merupakan variabel yang bebas (x), sehingga yang mempengaruhi nilai TS adalah nilai dari panjang ikan.



Gambar 1. Peta lokasi penelitian



Gambar 2. Prosedur pengolahan RAW data akustik di *echoview*

## HASIL DAN PEMBAHASAN

### **Schooling**

Selama survei pelayaran, data akustik yang direkam sebanyak 17 file. *Schooling* ikan pelagis dominan berada pada kisaran TS -67dBs/d-42dB dengan jumlah sebanyak 23 *schooling*. Contoh *schooling* ikan pelagis dapat dilihat pada Gambar 3.

Berdasarkan strata kedalaman, *schooling* ikan lebih banyak berada pada kedalaman 100 s/d 150 m sebanyak 12 *schooling* disusul pada kedalaman 0 s/d 50 m sebanyak 9 *schooling* dan kedalaman 50 s/d 100 m sebanyak 2 *schooling* (Tabel 1 dan Gambar 4).

### **Hasil Tangkapan**

Hasil tangkapan di perairan Teluk Palu yang didaratkan di Pelabuhan Perikanan Indonesia Labuan Bajo di Kabupaten Donggala pada bulan Juni 2014 dapat dilihat pada Gambar 5 yang memperlihatkan bahwa ikan cakalang sangat mendominasi jenis ikan pelagis di perairan Teluk Palu dengan persentase 49.17%. Data tangkapan juga berasal dari beberapa nelayan pesisir Teluk Palu yang menggunakan alat tangkap pancing rawai dimana jenis ikan tangkapan juga didominasi oleh ikan cakalang.

Tingginya jenis ikan cakalang yang

ditemukan di Teluk Palu dipengaruhi oleh kondisi geografis bentuk Teluk Palu semi-tertutup dan kondisi astronomis yang berdekatan dengan garis khatulistiwa yang membuat perairan ini bersifat panas. Menurut Simbolon (2010) kondisi perairan panas seperti ini sangat sesuai untuk proses keberlangsungan pemijahan ikan cakalang, ini dibuktikan sebagian besar larva cakalang ditemukan di perairan dengan suhu di atas 24 °C. Data perekaman suhu dan salinitas dapat dilihat pada Gambar 6 dan 7.

Selain itu, dari sisi oseonografi penyebaran ikan cakalang di suatu perairan adalah pada suhu 17 s/d 23 °C dan suhu optimum untuk penangkapan adalah 20 s/d 22 °C, waktu makan yang terikat pada kebiasaan-kebiasaan tertentu dan kondisi salinitas berkisar antara 32 s/d 35 ‰ dan jarang ditemui pada perairan dengan salinitas rendah (Simbolon 2010).

### **Hubungan target *strenght* dengan panjang ikan (L)**

Pengukuran ini mengasumsikan bahwa ikan yang berada di perairan Teluk Palu jenis cakalang (*Katsuwonus pelamis*). Penentuan ini mengacu dominasi hasil tangkapan yang didaratkan di PPI Labuan Bajo.

Pada spesies ikan cakalang atau



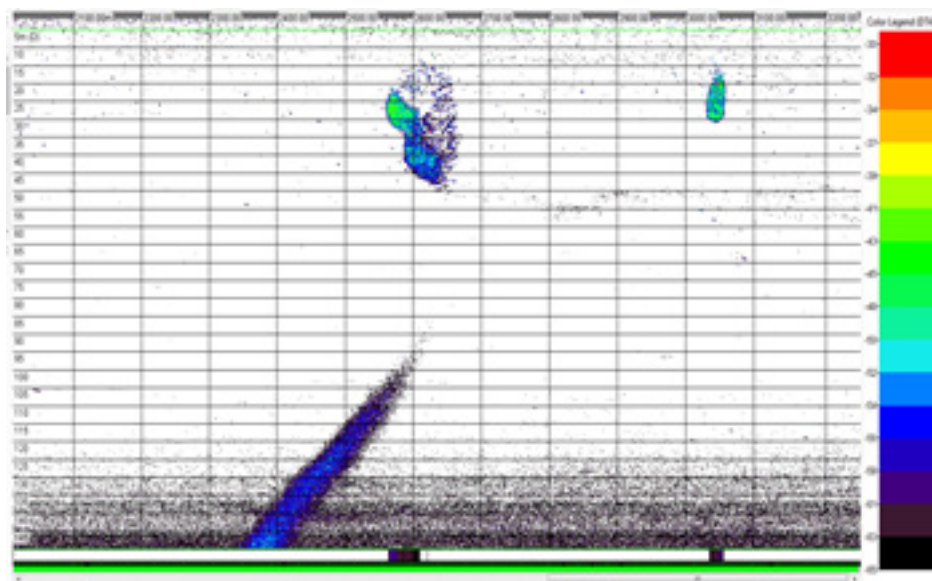
biasa juga dikenal dengan nama *Skipjack* tidak memiliki gelembung renang (*Swim Bladder*) (Collette & Nauen 1983) sehingga perhitungannya menggunakan persamaan 5. Berdasarkan nilai TS, ukuran panjang ikan dapat dilihat pada Tabel 2.

Tabel 2 memperlihatkan bahwa ukuran terpanjang ikan cakalang senilai 74 cm di kedalaman 142 m. Ukuran terkecil senilai 5 cm di kedalaman 57 m dengan rata-rata ukuran 27.80 cm. Untuk melihat hubungan antara nilai TS dengan panjang ikan digunakan analisis regresi linear sederhana (Gambar 8).

Gambar 8 memvisualisasikan bahwa nilai TS ikan berhubungan linear positif terhadap ukuran panjang ikan. Ini dibuktikan dengan tingginya nilai korelasi ( $r$ ) yaitu 96% dengan koefisien determinasinya adalah 92%. Artinya bahwa variasi nilai TS dapat dijelaskan atau ditafsirkan oleh ukuran panjang ikan sebesar 92% dan 8% lainnya tidak dapat dijelaskan oleh ukuran panjang ikan.

### Hubungan target strength dengan oseanografi

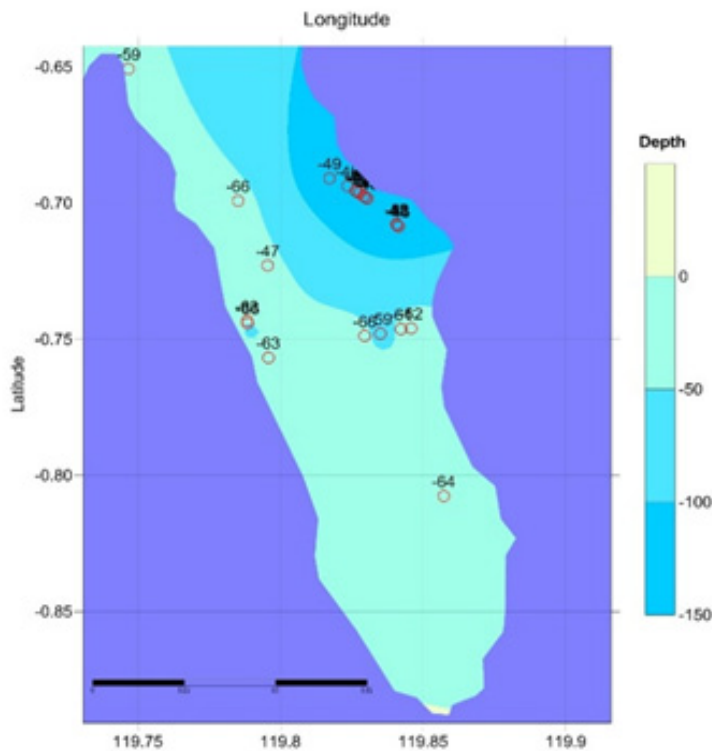
Hubungan TS dengan oseanografi dijelaskan melalui keeratan hubungan antara variabel yang dinyatakan dengan besar kecilnya koefisien korelasi. Berdasarkan analisis korelasi metode Pearson yang dilakukan (Tabel 3) bahwa variabel target strength (TS) berhubungan positif dengan variabel *depth* sebesar 70%. Artinya semakin dalam kawasan ikan dijumpai maka nilai TS-nya semakin besar. Sementara variabel suhu berhubungan negatif dengan variabel TS sebesar 63%. Artinya bila suhu nilainya semakin kecil maka *schooling* ikan pelagis yang dijumpai relatif nilai TS-nya besar. Sedang variabel salinitas berhubungan positif terhadap TS sebesar 60%. Artinya bila salinitas nilainya semakin besar maka *schooling* ikan pelagis dengan nilai TS besar yang akan dijumpai.



Gambar 3. *Schooling* ikan pelagis di Perairan Teluk Palu

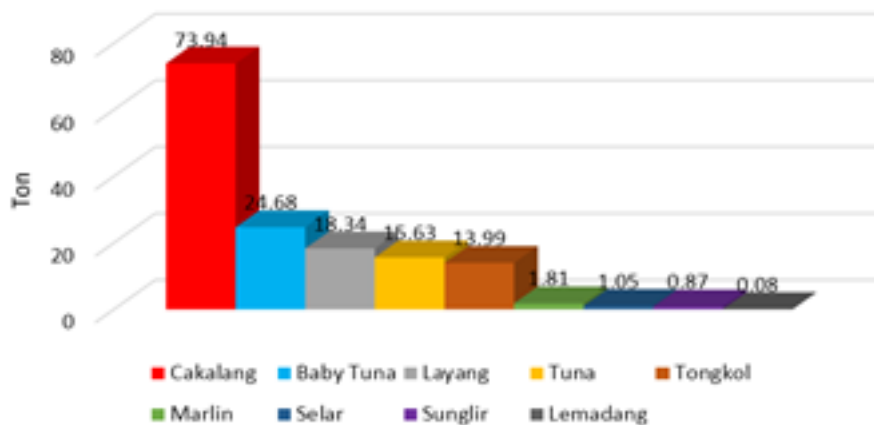
Tabel 1. Dugaan jumlah *schooling* di Perairan Teluk Palu

TS (dB)	Depth (m)			$\Sigma$
	0 - 50	50 - 100	100 - 150	
(-42) - (-47)	0	0	5	5
(-47) - (-52)	1	0	6	7
(-52) - (-57)	0	0	1	1
(-57) - (-62)	2	1	0	3
(-62) - (-67)	6	1	0	7
$\Sigma$	9	2	12	23

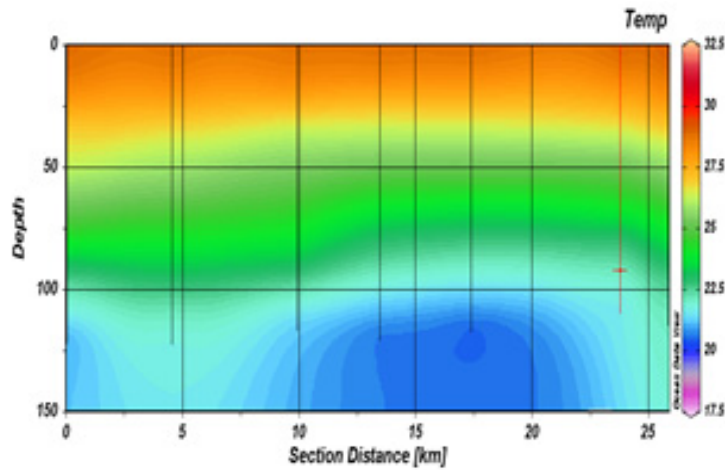


Gambar 4. Profil sebaran TS menurut *Depth* pada *threshold* -70 dB s/d -30 dB

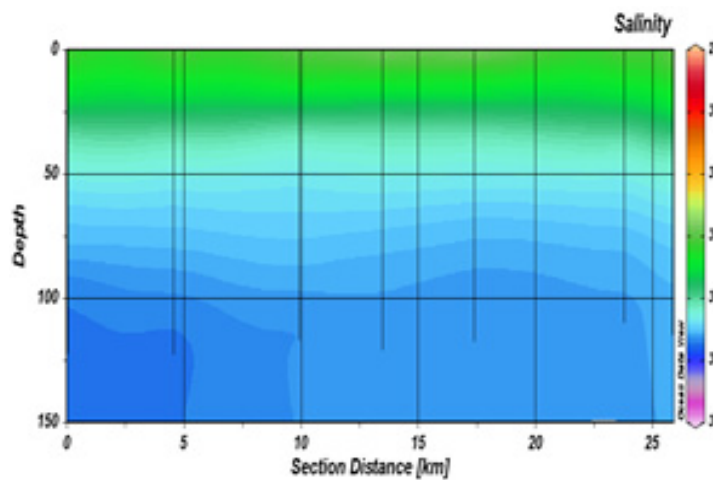
Data PPI Labuan Bajo di bulan Juni 2014



Gambar 5. Hasil tangkapan bulan Juni 2014 di perairan Teluk Palu



Gambar 6. Profil suhu pada kolom perairan Teluk Palu



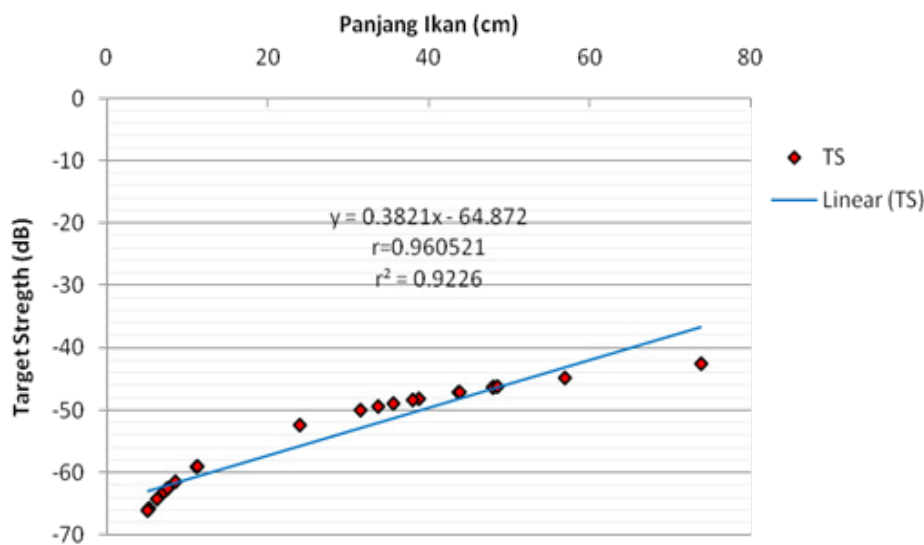
Gambar 7. Profil salinitas pada kolom perairan Teluk Palu

Tabel 2. Panjang Ikan berdasarkan nilai target *strenght*

Fileset (IDS)*	TS (dB)	D (m)	FL (cm)
124318 (1)	-59.10	25.70	11.10
153010 (1)	-65.90	31.10	5.10
160010 (2)	-49.40	141.10	33.70
160010 (3)	-46.30	128.50	48.20
160010 (4)	-46.40	132.20	48.00
160010 (5)	-48.20	137.20	38.80
160010 (6)	-49.00	135.70	35.60
160010 (7)	-50.00	136.30	31.50
160010 (8)	-47.20	136.70	43.70
160010 (9)	-48.40	135.60	38.00
160010 (10)	-52.40	100.20	24.00
160010 (11)	-42.60	142.00	74.00
160010 (12)	-46.30	135.00	48.60
160010 (13)	-44.90	137.10	57.00
171512 (3)	-47.20	38.00	43.90
084532 (13)	-65.70	57.90	5.20

Tabel 2 (lanjutan)

Fileset (IDS)*	TS (dB)	D (m)	FL (cm)
084532 (14)	-62.60	20.80	7.40
091013 (1)	-63.10	38.80	7.00
093638 (9)	-66.00	28.00	5.00
093638 (10)	-59.00	84.70	11.20
093638 (11)	-61.50	34.90	8.50
093638 (15)	-62.50	23.50	7.50
114918 (1)	-64.20	20.80	6.20



Gambar 8. Grafik hubungan TS terhadap panjang ikan

Tabel 3. Korelasi target strength dengan parameter oseanografi

	TS (dB)	Depth	Temp	Salinity
Ts	1			
Depth	.696	1		
Temp	-.626	-.970	1	
Salinity	.601	.912	-.971	1

### KESIMPULAN

Potensi ikan pelagis di perairan Teluk Palu didominasi oleh ikan pelagis besar dengan 23 *schooling* yang terdeteksi. Berdasarkan strata kedalaman, *schooling* ikan lebih banyak berada pada kedalaman 100 s/d 150 m sebanyak 12 *schooling* disusul pada kedalaman 0 s/d 50 m sebanyak 9 *schooling* dan kedalaman 50 s/d 100 m sebanyak 2 *schooling*. Perairan Teluk Palu sangat mumpuni ditempati oleh berbagai jenis ikan pelagis dikarenakan kondisi geografis dan astronominya yang mendukung pertumbuhan ikan.

Berdasarkan hasil analisis regresi hubungan TS dengan panjang ikan berhubungan positif. Analisis korelasi Pearson memperlihatkan bahwa nilai TS ikan pelagis berhubungan erat dengan variabel *depth*, suhu dan salinitas.

### DAFTAR PUSTAKA

Collette BB, Nauen CE. 1983. FAO Species Catalogue. Vol. 2. Scombrids of the world. An annotated and illustrated catalogue of tunas, mackarels, bonitos and related species known to date. FAO Fish. Synop. 125(2):137p. Rome: FAO



- Fauziyah. 2005. Identifikasi, klasifikasi dan analisis struktur spesies kawanan ikan pelagis berdasarkan metode descriptor akustik [disertasi]. Bogor : Institut Pertanian Bogor.
- Fauziyah, Hartoni, Agussalim. 2010. Karakteristik schooling ikan pelagis menggunakan data akustik split beam di Perairan Selat Bangka pada musim timur. *Jurnal Ilmu Kelautan, Maret* 2010. ISSN 0853-7291 Vol. 15 (1) 17-22.
- Gerlotto F, Castillo J, Saavedra A, Barbieri MA, Espejo M, Cotel P. 2004. Three-dimensional structure and avoidance behaviour of anchovy and common sardine schools in central southern Chile, *e ICES Journal of Marine Science* 61: 1120e 1126.
- MacLennan DN, Simmonds EJ. 1992. *Fisheries Acoustics*. Chapman & Hall, London.
- Nybakken JW. 1992. *Biologi Laut: Suatu Pendekatan Ekologis*. penerjemah ; Eidiman HM, Koesoebiono, Bengen DG, Hutomo M, Sukardjo S. Jakarta (ID): penerbit PT. Gramedia Pusaka Utama. Terjemahan dari : *Marine Biology: An Ecological Approach*.
- Pelabuhan Perikanan Indonesia. 2014. Laporan Produksi 2010 s/d 2014. Dinas Provinsi Sulawesi Tengah. Donggala.
- Pujiyati S. 2008. Pendekatan metode hidroakustik untuk analisis keterkaitan antara tipe substrat dasar perairan dengan komunitas ikan demersal [disertasi].(tidak dipublikasikan). Bogor : Institut Pertanian Bogor
- Pitcher TJ, Parrish JK. 1993. Behavior of teleost fishes, 2<sup>nd</sup> Edition. Chapman & Hall, London.
- Simbolon D. 2010. Eksplorasi daerah penangkapan ikan cakalang melalui analisis suhu permukaan laut dan hasil tangkapan di perairan Teluk Palabuhanratu. *Jurnal Mangrove dan Pesisir*. ISSN 1411-0679, Vol.-X

#### UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis mengucapkan terima kasih kepada Pusat Kajian Sumberdaya Pesisir dan Laut Tropis (PKSPL-TROPIS) Universitas Tadulako dan BAPPEDA Kota Palu yang telah membantu dalam pelaksanaan penelitian.