

Kajian Hambur Balik Akustik Dari Tukik Penyu Lekang (*Lepidochelys olivacea*) Melalui Pengukuran Secara Terkontrol Pada Frekuensi 200 kHz

Irwin Wahyudi¹⁾, Deddy Bakhtiar,*²⁾ dan Ari Anggoro²⁾

¹⁾ Mahasiswa Program Studi Ilmu Kelautan Fakultas Pertanian Universitas Bengkulu

²⁾ Dosen Program Studi Ilmu Kelautan Fakultas Pertanian Universitas Bengkulu

Jl. Wr Supratman Kelurahan Kandang Limun Kecamatan Muara Bangka Hulu, Bengkulu
Kode Pos 38122

*²⁾Email : deddybakhtiar@unib.ac.id

ABSTRAK

Penyu merupakan reptil laut yang dilindungi karena populasinya yang terancam punah. *Convention on International Trade in Endangered of Wild Flora and Fauna* (CITES) menetapkan tujuh jenis penyu di dunia ke dalam Appendix I sebagai hewan yang terancam punah, dilindungi serta tidak dieksploitasi dalam bentuk apapun. Jumlah tukik yang berhasil sampai ke laut saat ini sulit diketahui, salah satu metode yang dapat digunakan untuk mendeteksi keberadaan tukik di alam adalah dengan menggunakan metode akustik. Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis karakteristik hambur balik tukik penyu lekang dan untuk mengetahui hubungan hambur balik dengan panjang tubuh tukik penyu lekang. Manfaat dari penelitian ini diharapkan mampu memberikan informasi tentang nilai hambur balik dan hubungan terhadap panjang tubuh tukik yang dapat dijadikan dasar dalam pendugaan stok atau kelimpahan tukik di alam. Penelitian ini dilakukan di perairan kolam Tapak Paderi Kota Bengkulu. Pelaksanaan penelitiannya membutuhkan waktu sekitar 3 bulan yaitu pada bulan Agustus sampai Oktober 2020. Pengolahan data akustik dilakukan di Laboratorium Eksplorasi sumberdaya dan Akustik Kelautan Jurusan Kelautan FMIPA Universitas Sriwijaya Palembang. Hasil yang diperoleh yaitu bahwa nilai rata-rata TS berkisar antara -52,74 sampai -48,45 dB untuk ukuran panjang tukik 7-9,3 cm. Berdasarkan persamaan regresi nilai Koefisien determinasi (R^2) yang didapat yaitu 0.57 sehingga diketahui bahwa panjang total mempengaruhi nilai *target strength* sebesar 57% dan 43% dipengaruhi oleh faktor lain. dapat disimpulkan bahwa adanya hubungan antara panjang total tukik dengan nilai TS tukik atau panjang total memiliki pengaruh terhadap besarnya nilai TS pada tukik.

Kata Kunci : *Hambur Balik, Metode Akustik, Tapak Paderi, Tukik*

ABSTRACT

Turtles are marine reptiles that are protected because of their endangered population. The *Convention on International Trade in Endangered of Wild Flora and Fauna* (CITES) stipulates seven species of sea turtles in the world into Appendix I as endangered, protected and not exploited in any form. The number of hatchlings that managed to reach the sea is currently difficult to know, one method that can be used to detect the presence of hatchlings in nature is by using the acoustic method. This study aims to analyze the backscatter characteristics of the turtle hatchlings and to determine the relationship between backscattering and body length of the turtle hatchlings. The benefits of this research are expected to be able to provide information about the value of backscatter and the relationship to the body length of hatchlings that can be used as a basis for estimating the stock or abundance of hatchlings in nature. This research was conducted in the waters

of the Tapak Padri pond, Bengkulu City. The research implementation takes about 3 months, from August to October 2020. Acoustic data processing is carried out at the Marine Acoustic and Resource Exploration Laboratory, Marine Department, FMIPA, Sriwijaya University, Palembang. The results obtained are that the average value of TS ranges from -52.74 to -48.45 dB for hatchlings length of 7-9.3 cm. Based on the regression equation, the coefficient of determination (R²) obtained is 0.57, so it is known that the total length affects the target strength value by 57% and 43% is influenced by other factors. It can be concluded that there is a relationship between the total length of the hatchlings with the TS value of the hatchlings or the total length has an influence on the magnitude of the TS value in the hatchlings.

Keywords : *Acoustic Method, Hatchling, Target Strength, Tapak Padri.*

PENDAHULUAN

Penyu merupakan reptil laut yang dilindungi karena populasinya yang terancam punah (Ario *et al.*, 2016). *Convention on International Trade in Endangered of Wild Flora and Fauna* (CITES) menetapkan tujuh jenis penyu di dunia ke dalam Appendix I sebagai hewan yang terancam punah, dilindungi serta tidak dieksploitasi dalam bentuk apapun (Dermawan dan Adnyana, 2003) dan penyu masuk ke dalam *red list di The International Union for Conservation of Nature* (IUCN). Dari tujuh jenis penyu di dunia, tercatat enam jenis penyu yang hidup di perairan Indonesia yaitu penyu hijau (*Chelonia mydas*), penyu sisik (*Eretmochelys imbricata*), penyu abu-abu (*Lepidochelys olivacea*), penyu pipih (*Natator depressus*), penyu belimbing (*Dermochelys coriacea*), serta penyu tempayan (*Caretta caretta*) (Charuchinda, *dkk.*, 2002). Penyu laut merupakan reptil yang hidup di laut serta mampu bermigrasi dalam jarak yang jauh di sepanjang kawasan Samudera Hindia, Samudra Pasifik dan Asia Tenggara (Fitriyanti, 2006 dalam Yulmeirina *et al.*, 2016). Kekayaan alam Indonesia berupa terumbu karang, padang lamun dan pantai berpasir merupakan habitat alami yang sangat baik bagi kelangsungan hidup penyu (Indra, 2010 dalam Ageng *et al.*, 2013).

DKP (2009) sebagai biota yang dilindungi, konservasi penyu diatur melalui konvensi Internasional dan

peraturan oleh Pemerintah Indonesia, antara lain dituangkan dalam Peraturan Menteri Lingkungan Hidup Dan Kehutanan Republik Indonesia Nomor P.20/Menlhk/Setjen/Kum.1/6/2018 Tentang Jenis Tumbuhan Dan Satwa Yang Dilindungi, dan UU Nomor 5 Tahun 1990 tentang Konservasi Sumber Daya Alam Hayati dan Ekosistemnya.

Provinsi Bengkulu dengan panjang garis pantai ± 525 km (Bappeda Provinsi Bengkulu, 2016), memiliki potensi tempat pendaratan penyu yang cukup bagus. Perairan laut Provinsi Bengkulu juga memiliki keragaman hayati ekosistem pesisir berupa terumbu karang, padang lamun dan rumput, yang diketahui menjadi habitat penyu laut. Provinsi Bengkulu terdiri dari 10 kabupaten/kota, dimana 7 kabupaten/kota berada di sepanjang Pantai Barat Pulau Sumatera. Salah satu kabupaten yang menjadi tempat penyu mendarat dan bertelur adalah Kabupaten Bengkulu Tengah (Bappeda Kabupaten Bengkulu Tengah, 2013).

Penyu lelang (*Lepidochelys olivaceae*) merupakan salah satu dari enam jenis penyu yang ada di Indonesia (Maulany *et al.*, 2012). Penyu lelang banyak ditemukan di Samudra Atlantik, Samudra Pasifik, Samudra Hindia dan Asia Tenggara (Fitriyanto, 2006). Saat ini populasi penyu lelang sudah mengalami penurunan di Indonesia (Lazaren *et al.*, 2018). Populasi penyu yang sudah mendekati kepunahan membutuhkan inovasi dalam upaya konservasinya

(Firdaus, 2013). Untuk mendukung upaya konservasi penyu lelang sangat dibutuhkan adanya data sifat biologis penyu diantaranya pertumbuhan dan perkembangan tukik (Lazaren *et al.*, 2018).

Di alam, penyu-penyu yang baru menetas menghadapi ancaman kematian dari hewan-hewan seperti kepiting, burung, dan reptilia lainnya seperti biawak. Ancaman yang paling besar bagi penyu di Indonesia, seperti juga halnya di seluruh dunia adalah manusia (Sukresno 1997).

Jumlah tukik yang berhasil sampai ke laut saat ini sulit diketahui, salah satu metode yang dapat digunakan untuk mendeteksi keberadaan tukik di alam adalah dengan menggunakan metode akustik. Metode akustik memanfaatkan perambatan gelombang suara dan sifat-sifat perambatannya di dalam medium air untuk mendeteksi objek dibayahnya (Hamim, 2011). Keunggulan dari metode ini yaitu tidak tergantung dari data statistik perikanan, percobaan *tagging*, dan dapat menghitung secara langsung terhadap target yang disurvei, perolehan dan pemrosesan data secara real time, akurasi dan presisi tinggi, tidak berbahaya bagi objek bawah air yang diukur, dan dapat digunakan di daerah yang sulit dijangkau (Manik, 2014).

Target Strength (TS) merupakan parameter penting dalam pendugaan sumberdaya secara akustik (Kang *et al.*, 2009). Teknik pendugaan secara akustik membutuhkan data hambur balik akustik atau target strength (TS) untuk setiap spesies target (Zare *et al.*, 2017). Penelitian akustik *target strength* pada tukik yang pernah dilakukan diantaranya Chevis *et al* (2017) dan pendeteksian pola pergerakan penyu sisik (*Eretmochelys*

imbricata) remaja di karang atol Karibia, dan Limpus *et al* (2019) pemberian tag pada penyu pipih (*Natator depressus*) menggunakan bentukan karapas.

Saat ini telah dilakukan pendugaan keberadaan tukik dengan menggunakan metode akustik Chevis *et al* (2017). Namun aplikasi metode ini dalam hubungannya dengan panjang tubuh tukik belum pernah dilakukan sehingga belum diketahui karakteristik energi hambur balik (*target strength*) dari tukik yang dapat dijadikan dasar dalam pendugaan ukuran panjang tubuh tukik. Oleh karena itu dalam penelitian ini akan dikaji karakteristik energi hambur balik (*target strength*, TS) dari tukik dengan hubungannya dengan panjang tubuh tukik.

Tujuan Penelitian

Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis karakteristik hambur balik tukik penyu lelang dan untuk mengetahui hubungan hambur balik dengan panjang tubuh tukik penyu lelang.

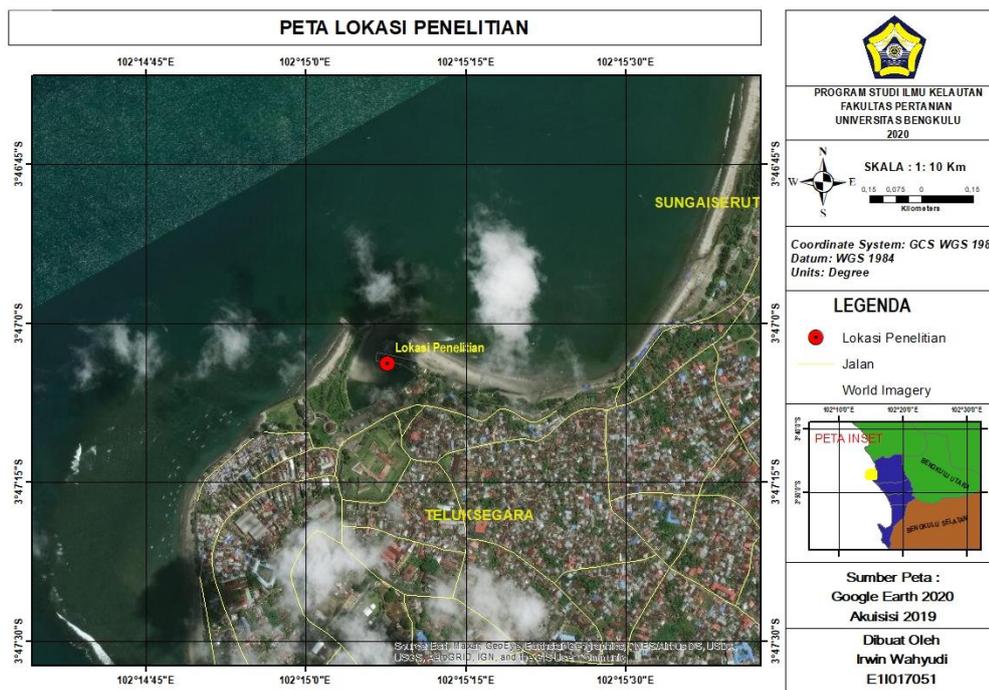
Manfaat

Manfaat dari penelitian ini diharapkan mampu memberikan informasi tentang nilai hambur balik dan hubungan terhadap panjang tubuh tukik yang dapat dijadikan dasar dalam pendugaan stok atau kelimpahan tukik di alam.

METODOLOGI

Waktu dan tempat

Penelitian ini dilakukan di perairan kolam Tapak Paderi Kota Bengkulu. Pelaksanaan penelitiannya membutuhkan waktu sekitar 3 bulan yaitu pada bulan Agustus sampai Oktober 2020. Pengolahan data akustik dilakukan di Laboratorium Eksplorasi sumberdaya dan Akustik Kelautan Jurusan Kelautan FMIPA Universitas Sriwijaya Palembang.



Gambar 1. Peta Lokasi Penelitian di perairan kolam tapak paderi Kota Bengkulu.

Bahan dan Alat

Pelaksanaan penelitian ini menggunakan alat dan bahan, disajikan dalam tabel 1

Tabel 1. Alat dan Bahan

No	Alat	Fungsi
1.	<i>Scientific echosounder</i> Simrad EK-15	Perekaman data akustik
2.	Laptop	Media pengolahan data
3.	<i>Water Depth Meter</i> dari paralon	Mengukur kedalaman perairan
4.	Genset	Sumber energi instrumen akustik
5.	<i>Stabilizer Voltage</i>	Menstabilkan tegangan listrik
6.	Kamera	Dokumentasi
7.	<i>Software Echoview 4.5</i>	Mengolah data <i>echogram</i>
8.	Microsoft Excel	Mengolah data <i>target strength</i>
9.	Meteran	Mengukur lebar
10.	Tali nilon transparan (tak berserat)	Media mengikat rajungan pada jaring
11.	Jaring nilon transparan (tak berserat)	Media peletakan rajungan
12.	Busur	Pengaturan sudut
13.	Termometer	Mengukur suhu perairan
14.	Refraktometer	Mengukur salinitas perairan
15.	Kertas lakmus	Mengukur pH perairan
16.	Kertas milimeter block	Media peletakan rajungan saat diukur
17.	<i>Stopwatch</i>	Menghitung waktu saat pengukuran
18.	ATK	Mencatat data
20.	<i>Sphere ball</i>	Mengkalibrasi instrumen akustik
21.	<i>Frame</i> (berbahan besi) 1x1	Kerangka peletakan objek
22.	Timbangan digital scientific	Mengukur berat tukik
23.	Sampel tukik penyu lekang (<i>lepidochelys olivacea</i>)	Objek penelitian

Metode Penelitian

Pengambilan Data Akustik

Peralatan utama yang digunakan dalam penelitian ini adalah *scientific echosounder* Simrad EK-15 dengan frekuensi 200 kHz (parameter alat lihat Tabel 2). Bahan penelitian yang merupakan objek penelitian adalah tukik dengan ukuran yang berbeda. Sebelum

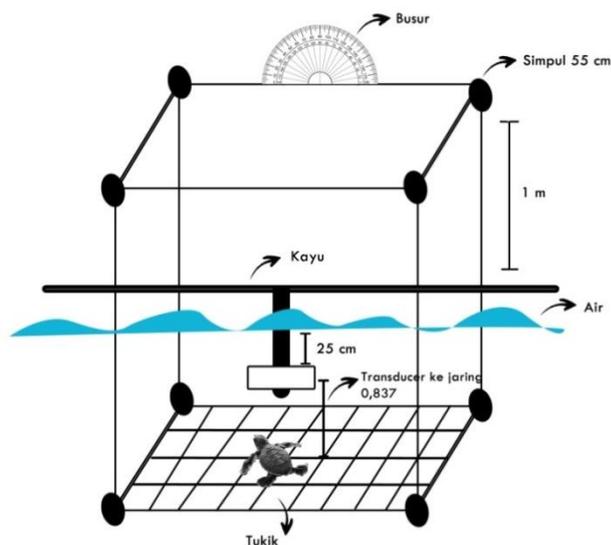
melakukan pengukuran dan *sounding* terhadap objek penelitian, peralatan akustik yang sudah terpasang terlebih dahulu dikalibrasi. Kalibrasi *echosounder* dilakukan dengan metode target standar (Foote, 1987) menggunakan bola *tungsten carbide* ukuran 38.1 mm untuk frekuensi 200 kHz yang ditempatkan pada sumbu akustik dari transduser.

Tabel 2. Parameter dan seting alat echosounder yang digunakan

Parameter	Satuan	Ukuran Alat Echosounder
<i>Frequency</i>	kHz	200
<i>Transducer gain</i>	dB	12.8
<i>Transmit Power</i>	Watt	46
<i>Beam width</i>	Degree	26
<i>Pulse length</i>	Ms	0.320
<i>Absorption Coefficient</i>	dB/m	0.05124
<i>Sound speed</i>	m/s	1549.45
TS Standard	dB	39.45
Diameter <i>sphere</i>	Mm	38.1
Diameter transduser	Mm	50
Jenis <i>sphere</i>		<i>Tungsten carbide</i>
<i>Minimum threshold</i>	dB	-60

Pengukuran dilakukan di atas platform apung di perairan kolam Tapak Paderi. CPU dan *transceiver* (GPT) diletakkan di atas platform apung selama akuisisi data sedangkan *transducer* diletakkan di bawah permukaan pada kedalaman 50 cm. Pengukuran tukik

menggunakan metode gantung (*tethered method*). tukik uji digantung pada *frame* ukuran 1x1m dengan menggunakan jaring nilon yang diletakkan dengan jarak 1 meter dari transduser pada pengukuran 200 kHz (Gambar 4).



Gambar 2. Rancangan pengambilan data untuk pengambilan data hambur balik tukik (*target strength*)

Perekaman data dilakukan satu persatu untuk tiap tukik sebanyak 12 ekor dengan berbeda ukuran. Perekaman data dilakukan selama 3 menit dengan 4 sudut orientasi renang yang berbeda yaitu 0°, 15°, 30°, dan 45° untuk tiap individu tukik dan berulang pada individu lainnya. Setiap tukik yang sudah *disounding* kemudian dilepaskan dari kaitannya untuk diukur panjang tubuhnya.

Pengolahan Data Pengolahan Data Akustik

Hasil perekaman data *Scientific echosounder* Simrad EK-15 frekuensi 200 kHz dalam format .dt4 akan diolah menggunakan *software* Echoview 4.5. *Echogram* dapat ditampilkan pada menu Echoview 9. dengan memilih menu *create new EV file*. Pilih *variable properties* setelah muncul *echogram* untuk mengatur tampilan dan *properties* pada *echogram*. Setiap *pixel* memiliki intensitas warna yang berbeda berdasarkan nilai *target strength* yang didapatkan. Luaran data akustik berupa data dengan format *raw, selanjutnya agar data tersebut dapat dibaca pada *software* echoview maka perlu dikonversi menjadi format *ev.

Pengambilan data parameter lingkungan meliputi parameter fisika dan kimia perairan. Parameter fisika meliputi suhu dan kedalaman. Parameter kimia meliputi derajat keasaman (pH) dan salinitas. Masing- masing parameter dilakukan pengukuran di pagi, siang, dan sore hari dengan masing-masing 3 kali pengulangan. Pengambilan data parameter lingkungan bertujuan untuk kalibrasi pada pengolahan data.

Analisis *Target Strength*

Pengolahan data nilai TS dilakukan dengan menggunakan *software* ER 60 (Simrad Kongsberg Maritime 2013) dan *software* Echoview 4.5. *Raw data* yang diperoleh dari hasil perekaman melalui *software* ER 60 lalu dianalisis melalui *software* Echoview dengan *minimum threshold* -60 dB untuk mendapatkan nilai TS tiap ping. Nilai TS yang diperoleh tiap ping diubah dalam bentuk linear menjadi *backscattering cross section* (σ_{bs}) dan dihitung nilai rata-rata *backscattering cross section* ($\langle \sigma_{bs} \rangle$) sebagai berikut:

$$\sigma_{bsi} = 10^{(TS_i/10)} \quad (2)$$

$$\langle \sigma_{bs} \rangle = (\sum_{i=1}^n \sigma_{bsi})/n \quad (3)$$

$$\langle TS \rangle = 10 \log \langle \sigma_{bs} \rangle \quad (\text{dB}) \quad (4)$$

Dimana σ_{bsi} nilai *backscattering cross section* untuk ping ke-i; TS_i adalah nilai target strength untuk ping ke-i; n adalah jumlah ping; kemudian $\langle \sigma_{bs} \rangle$ adalah rata-rata *backscattering cross section* tiap individu tukik dan $\langle TS \rangle$ adalah rata-rata target strength untuk tiap individu tukik.

Analisis hubungan TS dan panjang total tukik

Analisis Regresi Linear Sederhana akan menghasilkan model hubungan linear antara TS sebagai peubah tak bebas dan ukuran panjang tubuh tukik (SL, *standard length*) sebagai peubah bebas. Model hubungan linear yang digunakan mengikuti persamaan (Love,1971).

$\sigma = aL^b$, dalam bentuk logaritmik menjadi:

$$TS = b \log L_{TL} + a \text{ [dB]} \dots \dots \dots (6)$$

Dimana

σ = hambur balik akustik (*acoustic backscattering*)

L = ukuran panjang target

L_{TL} = ukuran panjang total target

a = intersep dari persamaan regresi

b = slope dari persamaan regresi.

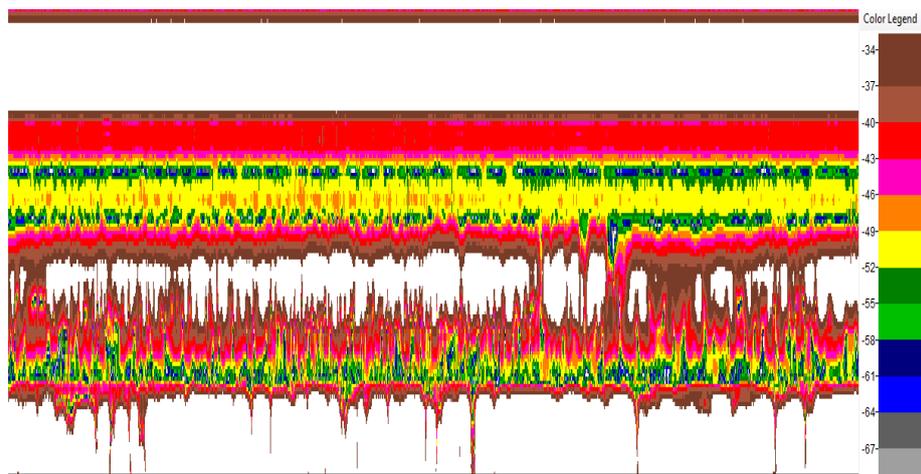
Model regresi yang telah diperoleh dari persamaan (6) kemudian diuji lebih lanjut menggunakan Analisis Varian (uji-F). Dengan hepotesis H_0 : tidak ada hubungan antara nilai *target strength* (TS) dengan panjang total tukik dan H_1 : ada hubungan atara nilai *target strength* (TS) dengan panjang total tukik.

HASIL DAN PEMBAHASAN

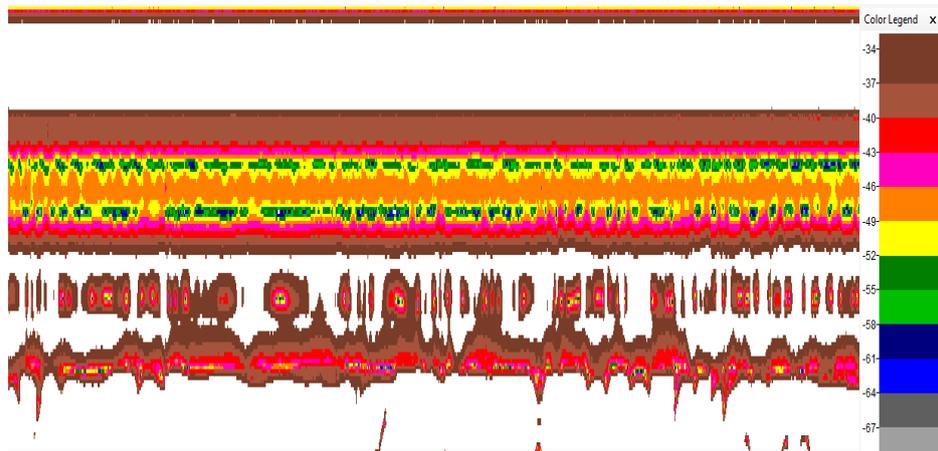
Karakteristik Target Strength

Echogram merupakan tampilan grafis rekaman yang dihasilkan oleh echosounder, sebagai fungsi waktu, kekuatan echo dan waktu yang dibutuhkan echo untuk kembali. Pada echogram, skala warna menunjukkan sebaran nilai pantulan balik akustik target. Nilai piksel yang tinggi (berdasarkan warna) akan menunjukkan pemantulan dari target yang keras, sedangkan piksel yang rendah merupakan pengembalian yang lemah dan

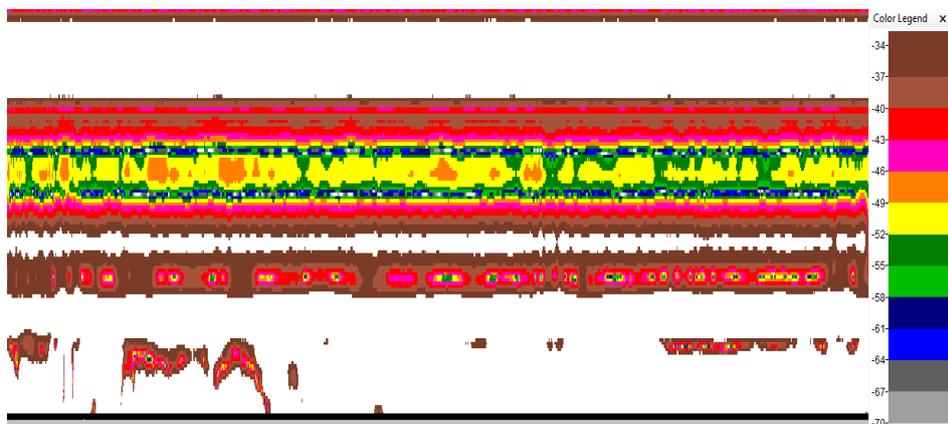
pembelokkan sinyal untuk target yang halus atau lembut.. Hasil perekaman akustik ditampilkan dalam bentuk *echogram* yang mengandung informasi mengenai karakteristik dari Tukik. *Echogram* pada tampilan *echoview* merupakan tampilan grafis rekaman yang dihasilkan oleh *echosounder* yang juga terdiri dari skala warna yang menunjukkan sebaran nilai pantulan balik akustik yang diperoleh dari data mentah yang terekam (Hamuna *dkk.*, 2018).



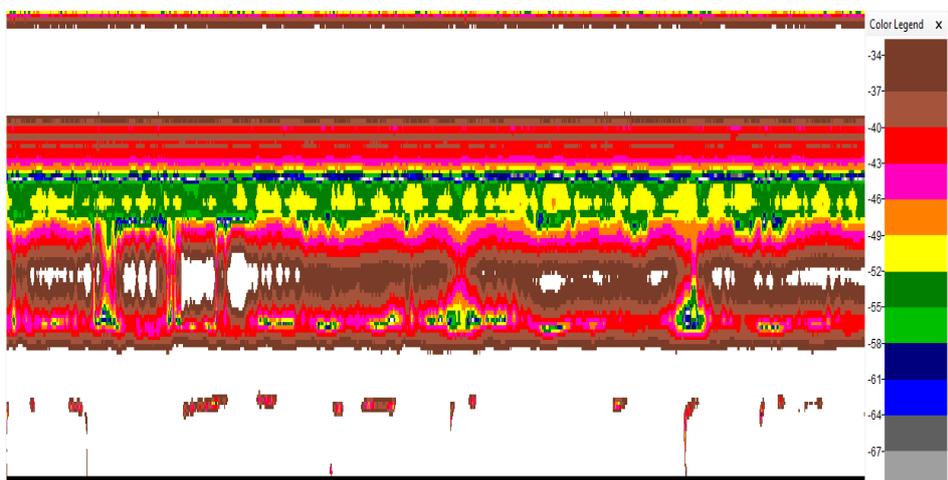
Gambar 3. *Echogram* dari hasil pengukuran TS tukik pada sudut orientasi 0°



Gambar 4. *Echogram* dari hasil pengukuran TS tukik pada sudut orientasi 15°



Gambar 5. *Echogram* dari hasil pengukuran TS tukik pada sudut orientasi 30°



Gambar 6. *Echogram* dari hasil pengukuran TS tukik pada sudut orientasi 45°

Target diletakkan menggunakan sudut 0° , 15° , 30° dan 45° karena nilai *target strength* dapat ditentukan oleh sudut orientasi dan kemiringan badan target (Naken dan Olsen, 1977; Manik, 2016). Pada gambar 5 menunjukkan bahwa pantulan target yang terekam terdapat pada kedalaman 1 m. Data pantulan yang diolah

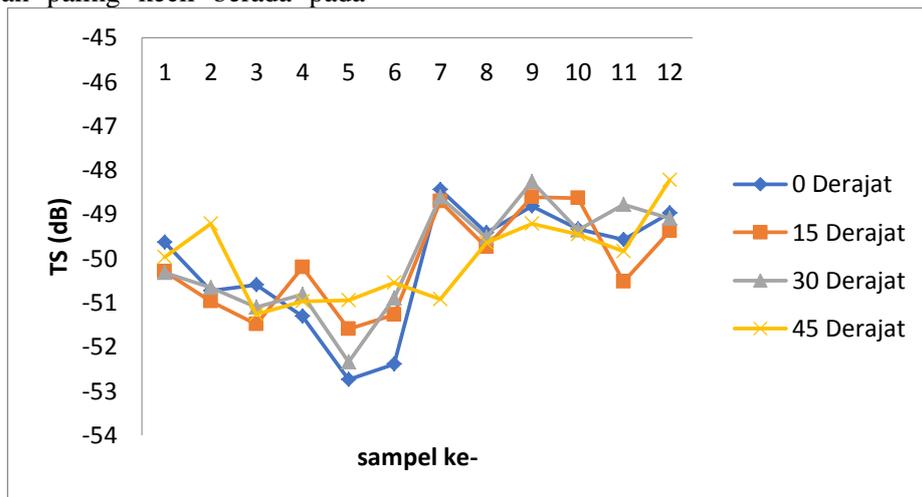
menghasilkan tampilan *echogram* berwarna. Skala warna tersebut menunjukkan sebaran nilai pantulan balik target yang dideteksi oleh *echosounder*. Warna hitam/ merah merupakan tampilan sinyal terkuat dan warna biru/ abu-abu menampilkan sinyal terlemah.

Tabel 3. Hasil Pengukuran nilai *target strength* (TS) tukik

Tukik	Panjang Total (cm)	Target Strength (dB)		
		Minimum	Maksimum	Rata-rata
1	8.5	-59.99	-34.22	-49.64
2	8.6	-59.99	-36.63	-50.73
3	7.7	-59.99	-31.42	-50.6
4	9	-59.98	-36.08	-51.31
5	7.8	-59.99	-42.21	-52.74
6	7.7	-59.99	-39.49	-52.39
7	7	-59.99	-39.93	-48.45
8	9	-59.99	-40.78	-49.42
9	9	-59.99	-37.85	-48.82
10	8.8	-59.99	-38.68	-49.34
11	9	-59.99	-34.08	-49.58
12	9.3	-59.98	-28.72	-48.98

Sebaran ukuran tukik yang digunakan memiliki sebaran ukuran panjang total yang bervariasi yaitu tukik yang memiliki ukuran paling besar berada pada ukuran 9.3 cm sedangkan tukik dengan ukuran paling kecil berada pada

ukuran 7 cm dengan jumlah yang sama yaitu masing-masing 1 ekor. Hasil yang diperoleh yaitu bahwa nilai rata-rata TS berkisar antara -52,74 sampai -48,45 dB untuk ukuran panjang tukik 7-9,3 cm.



Gambar 7. Nilai rata-rata *target strength* tukik pada berbagai sudut orientasi.

Pada Gambar 7 diatas menunjukkan nilai *target strength* rata-rata pada setiap sudut orientasi pergerakannya, pada sudut 0° memiliki nilai *target strength* rata-rata tertinggi sebesar -48,45 dB berada pada sampel ke 7 dan nilai *target strength* rata-rata terendah sebesar -52,74 dB berada pada sampel ke 5. Sudut 15° memiliki nilai *target strength* rata-rata tertinggi sebesar -48,61 dB berada pada sampel ke 9 dan nilai *target strength* rata-rata terendah sebesar -51,60 dB berada pada sampel ke 5. Sudut 30° dengan nilai *target strength* rata-rata tertinggi sebesar -48,26 dB berada pada sampel

ke 9 dan nilai *target strength* rata-rata terendah sebesar -52,35 dB berada pada sampel ke 5. Sudut 45° dengan nilai *target strength* rata-rata tertinggi sebesar -48,23 dB berada pada sampel ke 12 dan nilai *target strength* rata-rata terendah sebesar -51,26 dB berada pada sampel ke 8. Perbedaan nilai rata-rata TS tersebut diduga oleh adanya sumber variabilitas lain selain ukuran panjang tukik yang menentukan TS. Zare *et al.* (2017) mengemukakan bahwa rata-rata TS dapat berbeda sebanyak 4 dB untuk ikan dengan ukuran yang sama, yang menunjukkan bahwa ada faktor lain selain ukuran yang berkontribusi secara

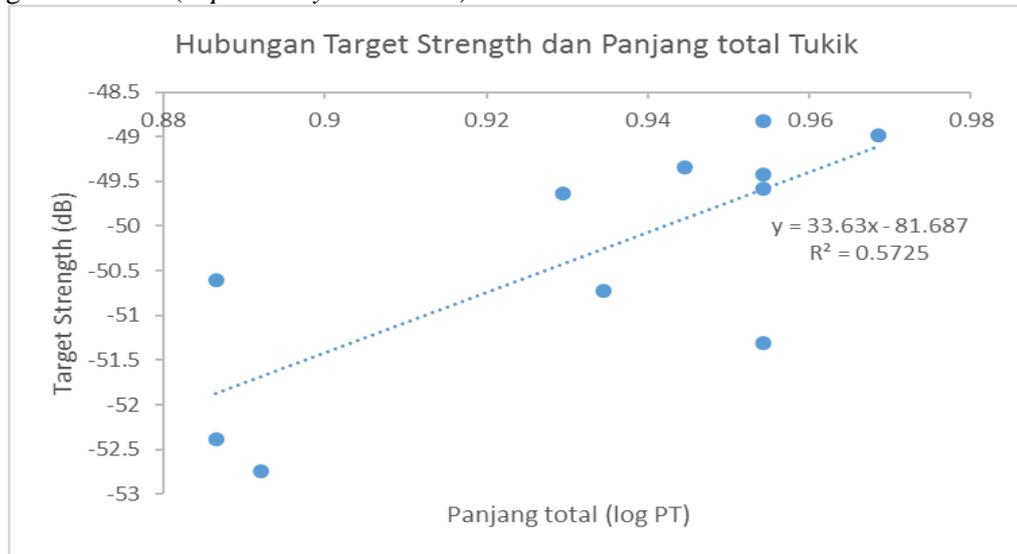
substansial terhadap variabilitas TS pada ikan. Hazen dan Horne (2003) menyatakan bahwa adanya faktor-faktor yang tersembunyi dimana efek dari satu

faktor (seperti sudut kemiringan renang ikan) tidak dapat dipisahkan dari pengaruh faktor lain, seperti panjang atau bentuk gelembung renang.

Hubungan Nilai Target Strength dengan Panjang Total

menunjukkan ada hubungan yang linier seperti yang ditunjukkan pada Gambar 8.

Hubungan nilai *target strength* (TS) terhadap panjang total tukik (*Lepidochelys oliivacea*)



Gambar 8. Hubungan *target strength* dengan panjang tukik (*Lepidochelys oliivacea*).

Analisis hubungan nilai *target strength* dan panjang total tukik menghasilkan persamaan regresi yaitu $TS = 33.63 \text{ Log TL} - 81.68$ dimana sumbu y merupakan *target strength* dalam satuan dB dan sumbu x merupakan panjang total tukik dalam satuan cm. Nilai *target strength* rata-rata tukik berhubungan positif terhadap ukuran panjang total. Koefisien determinasi (R^2) yang didapat yaitu 0.57 sehingga diketahui bahwa panjang total

mempengaruhi nilai *target strength* sebesar 57% dan 43% dipengaruhi oleh faktor lain. Nilai hambur balik akustik yang disebut sebagai TS sangat tergantung pada parameter morfologi ikan salah satunya ukuran panjang ikan (Hazen dan Horne 2003; Gauthier dan Horne 2004). Hal yang sama dikemukakan Frouzova *et al.* (2005) ukuran panjang ikan total memberikan kontribusi signifikan terhadap TS dan menjadi prediktor utama dari TS.

Table. 4 Uji ANOVA Panjang total dan TS tukik

source	DF	SS	MS	F	P	F Tabel
Regression	1	10.415	10.415	12.05	0.007	5.12
Redisual	9	7.779	0.864			
Total	10	18.194				

Berdasarkan Tabel ANOVA diperoleh bahwa $P < 0.05$. Dengan hepotesis H_0 : tidak ada hubungan antara nilai *target strength* (TS) dengan panjang total tukik dan H_1 : ada hubungan antara nilai

target strength (TS) dengan panjang total tukik. Menurut Santoso (2018) jika $F_{hitung} > F_{tabel}$ atau nilai signifikan uji $P < 0,05$ maka H_0 ditolak dan H_1 diterima, artinya panjang total mempengaruhi nilai

target strength. Hasil uji ANOVA membuktikan bahwa ada hubungan antara *target strength* dan panjang total tukik. Berdasarkan pernyataan Destiana dan Mudiantono (2013) bahwa jika nilai probabilitas pada table ANOVA lebih besar dari pada taraf signifikan ($p > 0,05$) maka H_0 diterima, begitu juga dengan sebaliknya apabila nilai probabilitas lebih kecil dari pada taraf signifikan ($p < 0,05$) maka H_0 ditolak dan H_1 diterima. Nilai probabilitas yang diperoleh pada table 4 senilai nol (0,007), dengan demikian nilai probabilitas lebih kecil dari 0.05 ($P < 0,05$), dengan demikian H_1 harus diterima dan H_0 ditolak. Berdasarkan uji probabilitas yang dilakukan, dapat disimpulkan bahwa adanya hubungan antara panjang total dengan nilai TS tukik atau panjang total memiliki pengaruh terhadap besarnya nilai TS pada tukik.

KESIMPULAN DAN SARAN

Kesimpulan

Nilai rata-rata TS berkisar antara -52,74 sampai -48,45 dB untuk ukuran panjang tukik 7-9,3 cm. Pada hubungan antara panjang total tukik dengan *target strength* didapat persamaan $TS = 33.63 \log TL - 81.68$ dengan nilai koefisien determinasi (R^2) berdasarkan persamaan regresi yang didapatkan sebesar 0.57 sehingga dapat dikatakan bahwa panjang total tukik berhubungan dengan nilai *target strength* sebesar 57%. Sedangkan untuk 43% disebabkan oleh faktor lainnya. Hasil persamaan yang didapat menunjukkan bahwa *target strength* memiliki hubungan yang signifikan terhadap panjang total.

Saran

Saran untuk penelitian selanjutnya adanya penambahan jumlah tukik yang berbeda untuk dideteksi dan dengan ukuran yang lebih bervariasi agar terlihat perubahan nilai TS pada masing-masing tukik secara signifikan. Pada penelitian selanjutnya juga disarankan

menggunakan *frekuensi* yang berbeda agar mendapatkan data yang lebih baik.

DAFTAR PUSTAKA

- Ageng, M., Wicaksono, Elfidasari, D., dan Kurniawan, A. 2013. Aktivitas pelestarian penyu hijau (*Chelonia mydas*) di Taman Pesisir Pantai Penyu Pangumbahan Sukabumi Jawa Barat. *Skripsi*. Program Studi Biologi Fakultas Sains dan Teknologi Universitas Al Azhar Indonesia, Jakarta.
- Ario, R., Wibowo, E., Pratikto, I., Fajar, R. 2016. Pelestarian Habitat Penyu Dari Ancaman Kepunahan Di Turtle Conservation And Education Center (TCEC), Bali. *Jurnal kelautan tropis*. 19(1):60–66.
- Bappeda Kabupaten Bengkulu Tengah. 2013. Rencana Induk Pengembangan Kawasan Minapolitan Kabupaten Bengkulu Tengah. Bappeda Kabupaten Bengkulu Tengah.
- Bappeda Provinsi Bengkulu. 2016. Dokumen Rencana Pembangunan Jangka Menengah Daerah (RPJMD) 2016-2021 Provinsi Bengkulu.
- Charuchinda, Monanunsap MS dan Chantrapornsyl S. 2002. Status of sea turtle conservation in Thailand. In I. Kinan, ed. Proc. Western Pacific Sea Turtle Cooperative Research and Management Workshop. Western Pacific Regional Fishery Management Council, Honolulu, Hawaii, pp. 179–184.
- Chevis, M.G., Brendan J., Godley, James P., Lewis, J.J., Kylie L. Scales., Rachel T. Graham. 2017. Movement patterns of juvenile hawksbill turtles *Eretmochelys imbricata* at a

- Caribbean coral atoll: long-term tracking using passive acoustic telemetry. *Endangered Species Respecies*. 32: 309–319
- Destiana, Cynthia, Mudiantono. 2013. Analisis perbedaan respon sikap audience atas strategi promosi product placement dalam film Habibie & ainun. *Diponegoro journal of management*. 2(2). 1-9.
- [DKP]. 2009. Pedoman Teknis Pengelolaan Konservasi Penyu. Direktorat Konservasi dan Taman Nasional Laut, Direktorat Jenderal Kelautan, Pesisir dan Pulau-Pulau Kecil, Departemen Kelautan dan Perikanan RI.
- Firdaus 2013. *Pengaruh Pemberian Pakan yang Berbeda terhadap Pertumbuhan Tukik Penyu Hijau (Chelonia mydas)*. Skripsi Jurusan Budidaya FPIK. Universitas Bung Hatta. Sumatra Barat.
- Fitriyanto. 2006. *Studi Pola Tingkah Laku Penyu Sisik Bertelur dan Upaya Pelestariannya di Pulau Kimar*. Bangka Belitung. KIPA. Sekolah Tinggi Perikanan. Jakarta.
- Foote, K.G. 1987. Fish target strength for use in echo integrator survey. *J. Acoust. Soc. Am.*, 82:981-7.
- Frouzova J, Kubecka J, Balk H, Frouz J. 2005. Target strength of some European fish species and its dependence on fish body parameters. *Fish Res*. 75: 86–96.
- Gauthier S, Horne JK. 2004. Potential acoustic discrimination within boreal fish assemblages. *ICES J Mar Sci*. 61:836-845
- Hamin, M. 2011. Pengukuran Target Strebftth Ikan Mas dan Ikan Lele pada Kondisi Terkontrol Menggunakan Quantifeid Fihs Finder. *Skripsi*. Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan Institut Pertanian Bogor. Bogor
- Hamuna, B., Dimara, L., dan Pujiyati, S., dan Nath, N.M.N. 2018. Hambur Balik Akustik Permukaan Substrat Dasar Perairan Menggunakan *Echosonder* Bim Tunggal. *Jurnal Kelautan*. 11(1):31-37.
- Hazen EL, Horne JK. 2003. A method for evaluating the effects of biological factors on fish target strength. *ICES J Mar Sci*. 60:555–562.
- Kang D, Cho S, Lee C, Myoung JG, Na J. 2009. Ex situ target-strength measurements of Japanese anchovy (*Engraulis japonicus*) in the coastal Northwest Pacific. *ICES J Mar Sci*. 66:1219–1224.
- Lazaren, C. C., Karang, I. W. G. A., dan Faiqoh, E. 2018. Perbandingan Laju Pertumbuhan Tukik Penyu Lekang (*Lepidochelys olivacea*) dengan Pemberian Pakan Ikan Tongkol, Udang Rebon Kering dan Pakan Campuran. *Journal of Marine and Aquatic Science* 4 (1) : 86-95.
- Limpus, C.J., Ferguson, J., Fitzsimmons, N.N., Limpus, D.J., Sergeev, J.M. 2019. Recommencing the Tagging of Flatback Turtle, *Natator depressus*, Hatchlings Using Carapace Notching. *Marine Turtle Newsletter*. 157 (1) : 1-12
- Love RH. 1971. Dorsal-aspect target strength of an individual fish. *J Acoust Soc Am*. 49(3): 816–823.
- Manik, H.M. 2014. Teknologi Akustik Bawah Air : Solusi Data Perikana Laut Indonesia. *Risalah Kebijakan Pertanian*

- dan Lingkungan*. 1 (3) : 181-186.
- Maulany, R. I., Booth, D. T., dan Baxter, G. S. 2012. The Effect of Incubation Temperature on Hatchling Quality in The Olive Ridley Turtle, *Lepidochelys olivaceae*, from Alas Purwo National Park, East Java, Indonesia : Implication for Hatchery Management. *Journal of Mar Biol* 159 : 2651-2660.
- Santoso, L.V. 2018. Analisis Pengaruh *Price*, *Overall Satisfaction*, dan *Trust* terhadap *Intention to Return* pada *Online Store Lazada*. *Jurnal Agora*. 6(1):6.
- Sukresno, S.A. 1997. Pemanfaatan Penyu Laut di Indonesia. Makalah Seminar Penelitian dan Pengelolaan Penyu di Indonesia. Jember-Indonesia.
- Zare, P., Kasatkina, S. M., Shibaev, S. V., & Fazli, H. (2017). In situ acoustic target strength of anchovy kilka (*Clupeonella engrauliformis*) in the Caspian Sea (Iran). *Fisheries Research*, 186, 311–318. <https://doi.org/10.1016/j.fishres.2016.10.010>