



Received 28th August 2020

Accepted 30th January 2021

Published 24th May 2021

Open Access

DOI: 10.35472/jsat.v5i1.311

## Karakteristik Hambur Balik Akustik Rajungan (*Portunus pelagicus*) pada Kondisi Terkontrol

Arif Baswantara\*, Anas Noor Firdaus, Wahyu Puji Astiyani

Politeknik Kelautan dan Perikanan Pangandaran

\* Corresponding E-mail: [baswantara@poltekkppangandaran.ac.id](mailto:baswantara@poltekkppangandaran.ac.id)

**Abstract:** Blue swimming crab or *Portunus pelagicus* has a wide distribution area, including in Indonesia. *P. pelagicus* is also an important economic commodity for Indonesia, thus very important to know the existence of *P. pelagicus*. Hydro-acoustic is one method that can be used to describe the existence of *P. pelagicus*. The first step was to determine the backscatter characteristics of *P. pelagicus*. These characteristics consist of Target Strength (TS) value, Echo Level (EL) value and detection frequency. Based on this research, it was known that the TS value of *P. pelagicus* ranges from -40 to -45 dB, EL value ranges from 95 to 100 dB, and the detection frequency was at 110 kHz. This research still needs to be continued directly in the field, because it was done at the laboratory level.

**Keywords:** Backscatters, detection frequency, echo level, *P. pelagicus*, target strength

**Abstrak:** Rajungan (*Portunus pelagicus*) atau blue swimming crab merupakan biota yang memiliki area penyebaran yang luas termasuk di Indonesia. *P. pelagicus* juga menjadi komoditas ekonomis penting bagi Indonesia, sehingga menjaga dan mengetahui keberadaan *P. pelagicus* menjadi sangat penting. Hydro-acoustic menjadi salah satu metode yang dapat digunakan untuk memetakan keberadaan dari *P. pelagicus*. Langkah awal yang dilakukan yaitu mengetahui karakteristik hambur balik dari *P. pelagicus*. Karakteristik tersebut antara lain nilai Target Strength (TS), nilai Echo Level (EL) dan Frekuensi deteksi. Berdasarkan penelitian ini, diketahui nilai TS dari *P. pelagicus* berkisar di nilai -40 hingga -45 dB, EL berkisar pada nilai 95 hingga 100 dB, dan Frekuensi deteksi berada pada frekuensi 110 kHz. Penelitian ini masih perlu dilanjutkan karena skala yang digunakan masih dalam taraf laboratorium.

**Kata Kunci :** echo level, frekuensi deteksi, hambur balik, *P. pelagicus*, target strength

### Pendahuluan

Salah satu sumberdaya laut yang dimiliki Indonesia adalah rajungan. Rajungan secara morfologi memiliki kedekatan yang erat dengan kepiting yang biasa kita ketahui, akan tetapi terdapat beberapa perbedaan antara kedua. Rajungan merupakan makhluk hidup dari jenis crustacea yang sepenuhnya hidup di perairan laut, sedangkan kepiting pada umumnya hidup di daerah mangrove atau intertidal. Rajungan dalam literatur asing sering disebut blue swimming crab.

Berdasarkan taksonomi, rajungan (*Portunus pelagicus*) masuk kedalam klasifikasi phylum Crustacea, dengan class Malacostraca dan famili Portunidae [1]. Rajungan memiliki ciri-ciri karapas yang berbentuk oval dengan dominasi warna hijau kebiruan. Lebar karapas rajungan dapat mencapai 18 cm [2]. Rajungan jantan memiliki

ukuran tubuh yang lebih besar dibandingkan dengan rajungan betina, dengan ukuran capit rajungan jantan juga terlihat lebih besar dibandingkan rajungan betina [3].

Rajungan tersebar pada daerah tropis dan sub tropis. Khusus di Indonesia, rajungan bahkan ditemukan pada seluruh Wilayah Pengelolaan Perikanan (WPP) Indonesia. Rajungan juga menjadi komoditas ekonomis penting bagi Indonesia, dimana penangkapannya pun sudah mulai di awasi [4]. Menjaga dan mengetahui keberadaan rajungan menjadi sangat penting, sehingga perkembangan teknologi dibidang akustik perikanan dapat digunakan untuk mengetahui karakteristik akustik dari rajungan itu sendiri. Perkembangan selanjutnya hal ini dapat berguna untuk pelestarian dan pemanfaatan rajungan untuk masa yang akan datang.



Penelitian terkait sinyal akustik dari jenis rajungan atau kepiting banyak yang terfokus pada sinyal suara yang diproduksi oleh biota tersebut. Salah satu penelitian yang telah dilakukan adalah mengenai sinyal suara yang diproduksi oleh spesies *Ovalipes trimaculatus* dalam konteks menghindari predator dan sebagai tanda reproduksi [5]. Penelitian lain bahkan mendeteksi sinyal suara yang digunakan oleh decapod crustaceans dalam berkomunikasi [6]. Penelitian ini mengambil fokus pada nilai hambur balik atau target strength dari rajungan terhadap sinyal akustik yang dipancarkan dari echosounder, sehingga di ketahui karakteristik akustik khususnya untuk spesies *Portunus pelagicus*.

## Metode

### Alat dan Bahan

Peralatan yang digunakan adalah *echosounder* dengan tipe Cruz Pro PcFF 80. Cruz Pro PcFF 80 memiliki spesifikasi single beam, dual frequency (50/200 kHz). Beam angle untuk masing-masing frekuensi adalah 45 derajat (50 kHz) dan 11 derajat (200 kHz), dengan kemampuan kedalaman maksimal mencapai 457 meter (50 kHz) dan 305 meter (200 kHz) [7]. Sebagai tahap awal, rajungan (*Portunus pelagicus*) yang digunakan dalam penelitian adalah rajungan jantan dengan ukuran karapas atas 16 cm **Gambar 1**. Rajungan jantan lebih sering ditemukan di perairan oleh karena rajungan betina memiliki siklus untuk berpindah ke area estuari pada saat memijah [1].



**Gambar 1.** Rajungan (*Portunus pelagicus*) yang digunakan dalam pengamatan

### Metode Pengambilan dan Pengolahan Data

Pengambilan data dilakukan dalam skala laboratorium. Pengambilan data dilakukan pada *water tank*

berdiameter 4 m dan kedalaman air 3 m. Objek dalam hal ini *P.pelagicus* ditempatkan pada kedalaman  $\pm 2$  meter dengan posisi tepat dibawah transducer CruzPro Pcff 80. Pemeruman dilaksanakan menggunakan frekuensi 200 kHz selama 60 menit dengan pulse duration 0.4 ms. Frekuensi 200 kHz memiliki jangkauan kedalaman yang lebih kecil dibanding dengan frekuensi 50 kHz, sehingga lebih cocok untuk digunakan pada *water tank* dengan kedalaman 3 meter.

Pengolahan data dilakukan menggunakan aplikasi Matlab. Hasil yang diperoleh dari pengolahan tersebut adalah nilai *Target Strength*, *Echo Level*, dan frekuensi pantulan menggunakan FFT (*Fast Furrier Transform*).



Detail metode penelitian terdapat pada **Gambar 2**.

**Gambar 3.** Diagram Alir Metode Penelitian

## Hasil dan Pembahasan

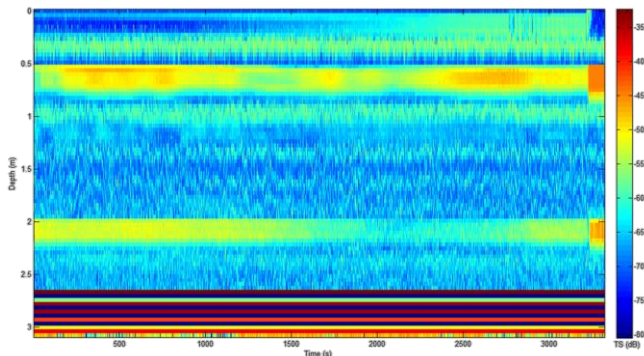
### Target Strength (TS)

Target strength (TS) merupakan kemampuan suatu objek atau benda dalam memantulkan gelombang suara. Target Strength (TS) juga dapat diartikan sebagai ukuran intensitas suara yang dikembalikan oleh objek atau target, diukur pada jarak standar satu meter dari pusat akustik target dan relatif terhadap intensitas suara yang mengenai target [8]. Nilai TS dipengaruhi oleh ukuran objek dan sifat objek yang memantulkan gelombang suara.

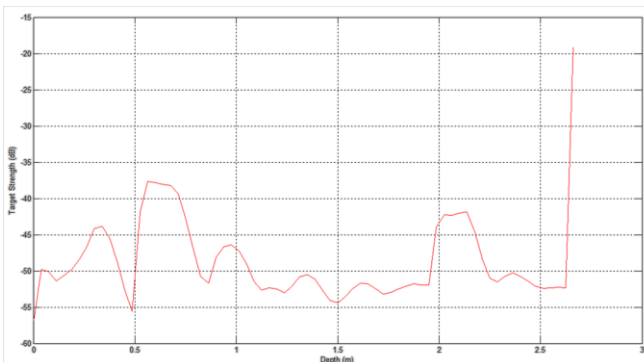
Nilai Target Strength (TS) dari *Portunus pelagicus* dapat dilihat pada **Gambar 3**, yang menampilkan grafik TS terhadap waktu, dan **Gambar 4**, yang menampilkan grafik TS terhadap kedalaman.

Filter biasa digunakan untuk mengetahui secara pasti posisi objek dari suatu data akustik. Perubahan data dari bentuk domain waktu ke dalam bentuk domain frekuensi merupakan langkah awal dalam melakukan *filtering*. Setelah perubahan domain waktu ke dalam domain frekuensi, selanjutnya sinyal dapat difilter menggunakan *bandpass filter* untuk menghilangkan sinyal yang diakibatkan oleh *noise*, permukaan perairan ataupun dasar perairan [9].

Pada penelitian ini, *filtering* dengan metode diatas tidak digunakan, karena pengambilan data dilakukan pada kondisi terkontrol. Visualisasi *echogram* dan grafik hasil pengolahan data menggunakan matlab telah mampu menunjukkan perbedaan sinyal yang dihasilkan oleh permukaan perairan, objek dan dasar *water tank*.



Gambar 3. Nilai Target Strength terhadap waktu



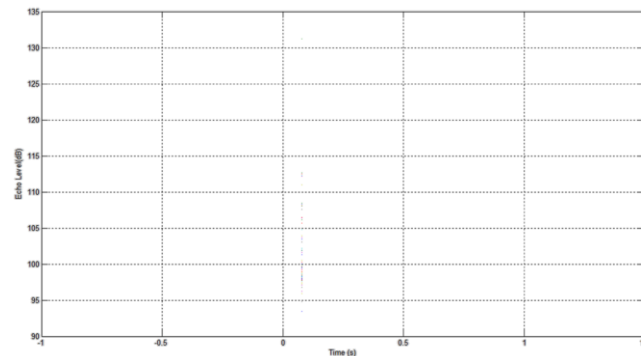
Gambar 4. Nilai Target Strength terhadap kedalaman

Visualisasi hambur balik pada *echogram* dan grafik dapat dilihat perbedaan antara permukaan air, objek dan dasar *water tank*. Nilai TS dari *P. pelagicus* berkisar dinilai -40 hingga -45 dB. Hal tersebut terlihat jelas dari nilai yang ditunjukkan pada kisaran kedalam 2 m dimana posisi dari objek tersebut. Nilai TS ini sesuai dengan sebaran nilai TS dari ikan demersal termasuk *P. pelagicus* yaitu menyebar dari -24 hingga -60 dB [10].

**Echo Level (EL)**

Echo level (EL) atau disebut juga derajat gema merupakan tenaga akustik yang dipantulkan dan diterima kembali oleh transducer [11]. Jika dilihat dari persamaannya sendiri, nilai EL akan berhubungan dengan nilai *Source Level (SL)*, *Transport Loss (TL)* dan *Target Strength (TS)*. Grafik pada Gambar 5

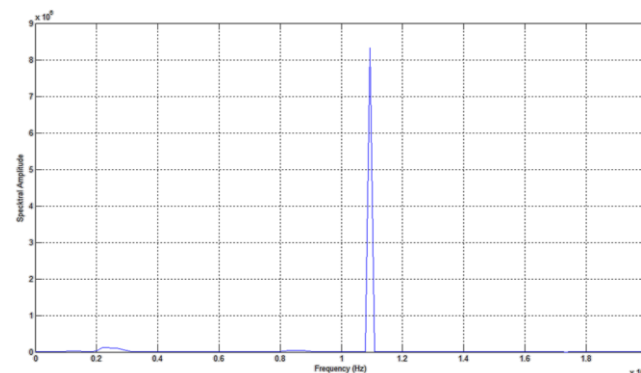
menunjukkan nilai dimana level echo dari *P. pelagicus* berada. Nilai echo level yang ditunjukkan berkisar pada nilai 95 hingga 100 dB.



Gambar 5. Nilai Echo Level dari *P.pelagicus*

**Frekuensi Pantulan**

Selain nilai intensitas atau decibel, data yang dapat diperoleh dari pantulan gelombang akustik adalah frekuensi. Frekuensi pantulan diperoleh dari pengolahan data gelombang akustik yang diterima oleh transducer menggunakan metode FFT. Grafik FFT yang dihasilkan adalah perbandingan nilai frekuensi dengan spectral amplitude (Gambar 6). Berdasarkan grafik tersebut diketahui bahwa nilai frekuensi pantulan dari *P. pelagicus* adalah 110 kHz. Hal ini memiliki arti bahwa pantulan sinyal akustik dari *P. pelagicus* memiliki tingkat frekuensi deteksi pada nilai 110 kHz. Nilai frekuensi ini sangat berguna untuk pengamatan *P. pelagicus* selanjutnya selain dari nilai TS, akan tetapi untuk menetapkan karakteristik dari frekuensi pantulan dari suatu objek masih diperlukan banyak perlakuan eksperimen.



Gambar 6. Frekuensi pantulan dari hasil pengamatan *P.pelagicus*

## Kesimpulan

Nilai TS dari *P. pelagicus* rajungan berkisar pada -40 hingga -45 dB. Pengolahan data menggunakan FFT diperoleh frekuensi pantulan dari *P. pelagicus* berada pada nilai 110 kHz. Penelitian karakteristik hambur balik akustik dari *Portunus pelagicus* ini merupakan tahap awal untuk penelitian selanjutnya demi mengetahui nilai TS dan frekuensi pantulan dari *P. pelagicus* di kondisi alam yang sebenarnya. Pada penelitian selanjutnya, transducer dengan tipe split beam lebih baik digunakan dalam proses pengambilan data. Hal ini mengingat kondisi alam sebenarnya dan pergerakan dari objek yang akan terbaca dengan baik jika menggunakan transducer dengan tipe split beam.

## Konflik Kepentingan

Tidak ada konflik kepentingan untuk dideklarasikan

## Ucapan Terima Kasih

Ucapan terima kasih ditujukan kepada pengelola laboratorium Akustik Kelautan dan workshop AIK IPB. Kolaborasi antara Institut Pertanian Bogor dan Kementerian Kelautan dan Perikanan juga memberikan bantuan yang besar dalam penelitian ini.

## Daftar Pustaka

- [1] M. I. Kangas, Synopsis of the biology and exploitation of the blue swimmer crab, *Portunus pelagicus* Linnaeus, in Western Australia. Perth: Fisheries Western Australia, 2000
- [2] A. Nontji, . Kepiting dan kerabatnya di dalam laut nusantara. Jakarta: Penebar Djambatan, 1987
- [3] D. T. Hermanto, "Studi pertumbuhan dan beberapa aspek reproduksi rajungan (*Portunus pelagicus*) di perairan Mayangan, Kabupaten Subang, Jawa Barat," skripsi, Institut Pertanian Bogor, Bogor, Indonesia, 2004
- [4] Kementerian Kelautan dan Perikanan, Rencana Pengelolaan Perikanan Rajungan di Wilayah Pengelolaan Perikanan Republik Indonesia. Jakarta: Direktorat Sumberdaya Ikan, Direktorat Jendral Perikanan Tangkap, 2015
- [5] G. Buscaino, A. Gavio, D. Galvan, F. Filiciotto, V. Maccarrone, D. de Vicenzi, S. Mazzola, JM. Orensanz, "Acoustic Signals and Behavior of *Ovalipes Trimaculatus* in The Context of Reproduction," Aquatic Biology, Vol. 24, pp. 61-73, September 2015
- [6] A. N. Popper, M. Salmon, K. W. Horch, "Acoustic Detection and Communication by Decapod Crustaceans," J Comp Physiol A, vol. 187, pp. 83-89, February 2001
- [7] CruzPro Ltd, CruzPro PC Sonar/Fish Finder, PcFF80 User's Manual. New Zealand: CruzPro Ltd, 2005
- [8] R. F. W. Coates, Under Water Acoustic Syatem. England: MacMillan Education Ltd, 1990
- [9] S. Solikin, H. M. Manik, S. Pujiati, Susilohadi, "Pemrosesan Sinyal Data Sub-bottom Profiler Substrat Dasar Perairan Selat Lembeh," J. Rekayasa Elektrika, vol. 13, pp. 42-47, April 2017
- [10] A. Y. Siswanto, "Sebaran Nilai Target Strength dan Densitas Ikan Demersal di Perairan Laut Jawa pada Bulan Mei 2006," skripsi, Institut Pertanian Bogor, Bogor, Indonesia, 2008
- [11] J. Widodo, "Prinsip Dasar Hidroakustik Perikanan," Oceana, vol. XVII, pp. 83-95, 1992