

Sebaran Parameter Akustik Ikan Pelagis Kecil di Teluk Cenderawasih, Papua

Muhammad Hisyam^{1*}, Sri Pujiyati²

¹Program Studi Ilmu Kelautan, Jurusan Ilmu Kelautan dan Perikanan, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Cenderawasih, Jayapura, 99224, Indonesia

²Departemen Ilmu dan Teknologi Kelautan, Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan, IPB University, Bogor, 16680, Indonesia

*e-mail korespondensi: hisyamheisyam@gmail.com

INFORMASI ARTIKEL

Diterima : 10 Mei 2024
Disetujui : 29 Mei 2024
Terbit Online : 30 Mei 2024

Key Words:

Target Strength
Cenderawasih Bay
Volume Backscattering Strength

ABSTRACT

Cenderawasih Bay is one of the territorial waters of Indonesia which has a high fishery potential. In 2022, the bay's fishery potential reaches 135,140 tons but the utilization rate is still at 0.3, which means that it has not been fully utilized, especially small pelagic fish. This shows the need for an estimation of the distribution of fish in the bay that can take advantage of the hydroacoustic method. This research uses a split beam echosounder SIMRAD EY-60 which is operated at a frequency of 38 KHz and a pulse duration of 1,024 ms to obtain fish distribution data. Environmental parameter data was obtained using data from marine.copernicus.eu at the same time as fish distribution data collection. The distribution of fish also shows a diverse distribution of values with the highest SV value range at -59.7 to -57.4 dB and the highest TS range at -59.4 to -46.7 dB. The distribution of fish was also seen to be more concentrated in areas with warm temperatures and spread evenly in each salinity range with the number of fish detected approaching areas of higher chlorophyll concentration.

PENDAHULUAN

Indonesia memiliki potensi perikanan yang cukup besar khususnya Wilayah Pengelolaan Perikanan Negara Republik Indonesia (WPP NRI) 717 yang mencakup perairan Teluk Cenderawasih. Produksi perikanan pada teluk tersebut tercatat mencapai 48.8 ton pada tahun 2014 yang memiliki sekitar 52 jenis ikan (Kementerian Kelautan dan Perikanan, 2015). Hasil tangkapan di WPP 717 pada tahun 2016 menunjukkan hasil tangkapan sebesar 79% merupakan ikan pelagis kecil dengan hasil utama adalah jenis ikan layang biru (*Decapterus macarellus*) (Suman *et al.*, 2018). Menurut data dari Keputusan Menteri Kelautan dan Perikanan Republik Indonesia Nomor 19 Tahun 2022, WPP 717 memiliki estimasi potensi perikanan sebesar 135,140 Ton dengan tingkat pemanfaatan sebesar 30% yang masih masuk dalam kategori belum dimanfaatkan sepenuhnya.

Tingkat pemanfaatan ini masih termasuk rendah dibandingkan dengan WPP NRI lainnya yang sebagian besar memiliki tingkat pemanfaat lebih besar dari 50% seperti WPP 573 yang sudah mencapai 60% dan WPP 711 sebesar 90%, serta WPP 713 yang mencapai 100%. Pada WPP 717 sendiri, tingkat pemanfaatan ikan pelagis kecil merupakan kedua terendah di atas kepiting. Peningkatan pemanfaatan ikan pelagis di Teluk Cenderawasih ini dapat dilakukan

dengan mengetahui persebaran ikan pelagis kecil di dalam teluk. Metode hidroakustik dapat digunakan untuk mendapatkan persebaran ikan pelagis kecil yang memiliki jangkauan yang luas dan tidak membahayakan lingkungan dibanding metode konvensional (Fauziah *et al.*, 2010).

Metode hidroakustik memanfaatkan gelombang suara yang merambat melalui medium air untuk mengamati objek/target di dalam air (Simmonds & MacLennan, 2005). Target, seperti gerombolan ikan, yang terkena pancara gelombang suara akan menghasilkan nilai hambur balik yang mengidentifikasi target. Hambur balik yang diterima terbagi menjadi hambur balik dari target tunggal atau *target strength* (TS) dan hambur balik dari kelompok target atau *volume backscattering strength* (SV) (Lubis, 2017).

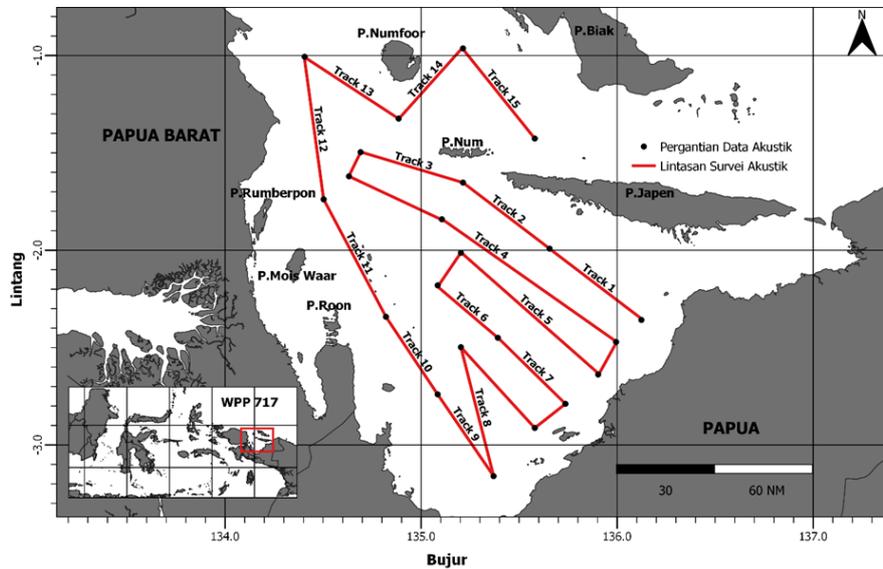
Pada persebaran ikan pelagis kecil, kondisi lingkungan menjadi faktor penentu keberadaan ikan pelagis kecil. Kondisi lingkungan mempengaruhi ketersediaan makanan bagi ikan pelagis kecil yang sebagian besar adalah planktivori atau pemakan plankton (Manik *et al.*, 2018). Adapun faktor yang mempengaruhi persebaran ikan pelagis kecil adalah suhu, salinitas dan keberadaan plankton di suatu perairan (Cahya *et al.*, 2016). Suhu perairan di Indonesia sangat dipengaruhi oleh massa air Armondo (Arus Muson Indonesia) baik Muson

Timur maupun Muson Barat (Ridha et al., 2013). Keberadaan plankton dapat diduga dengan melihat nilai konsentrasi klorofil-a pada suatu perairan. Klorofil merupakan substansi penting dalam proses fotosintesis yang dilakukan oleh fitoplankton yang menjadi produsen utama di suatu perairan, sehingga dapat menjadi indikator persebaran ikan pelagis kecil (Syetiawan, 2015). Oleh karena itu, penelitian ini bertujuan melihat persebaran parameter akustik ikan pelagis kecil, yaitu TS dan SV, serta parameter lingkungan, yaitu suhu, salinitas, dan klorofil-a, di Teluk Cenderawasih dalam menentukan persebaran ikan pelagis kecil.

BAHAN DAN METODE

Pengambilan Data

Pengambilan data akustik (*Sounding*) dilakukan di Teluk Cenderawasih pada tanggal 6-11 November 2019 dengan lintasan pengambilan data campuran antara paralel dan zig-zag (Gambar 1). Lintasan *sounding* memiliki panjang 670.509 NM dengan luas 7,096.543 NM² yang memiliki nilai *Degree of Coverage* (Δ) sebesar 7.96 yang sesuai syarat survei (≥ 4) (Aglen, 1983). *Sounding* dilakukan menggunakan split beam echosounder SIMRAD EY-60 yang dioperasikan pada frekuensi 38 KHz dan durasi pulsa 1.024 ms secara kontinu. Data yang didapatkan tersebar pada kedalaman 0-100 m sesuai dengan persebaran ikan pelagis kecil (White et al., 2013).



Gambar 1. Peta pengambilan data di Teluk Cenderawasih, Papua

Analisis Data

Analisis data rendemen

Data hasil sounding diolah menggunakan donggled EchoView 4.8 pada ambang batas (threshold) -60 dB s/d -34 dB dengan kolom pengolahan 2 m s/d 100 m. Rentang kedalaman sebelum 2 m tidak diolah karena dianggap masih banyak pengaruh derau (noise) dari gerak dan mesin kapal. Data tersebut selanjutnya dipisahkan menggunakan detect school untuk membedakan antar schooling ikan menjadi region berbeda dengan r panjang dan lebar minimum dari schooling ikan bernilai 1 m dan jarak antar schooling minimum 1 m. Data tersebut kemudian dikonversi untuk mendapatkan data lintang, bujur, SV, dan jumlah ikan per volume beam dari setiap region yang terbentuk.

Nilai TS bisa didapatkan dari nilai SV dan jumlah individu pada setiap region. Hal ini disebabkan

karena hasil ekstraksi dari donggled Echoview tidak didapatkan nilai TS melainkan nilai SV dan nilai jumlah ikan per volume beam. Hubungan antara nilai TS dan SV dapat dilihat melalui persamaan yang dikemukakan oleh Simmond & MacLennan (2005) dan Pujiyati et al. (2007):

$$SV = 10 \log(N \times TS) \quad (1)$$

$$SV = 10 \log N + TS \quad (2)$$

Keterangan: SV = Volume Backscattering Strength (dB), N = Jumlah numerik, TS = Target Strength (dB)

Nilai TS sendiri merupakan sepuluh kali nilai logaritmik dari rasio intensitas suara yang dipancarkan dengan intensitas suara yang dipantulkan target pada jarak 1 m (Lubis, 2017). Nilai TS yang dimaksud pada persamaan (2) merupakan nilai rata-rata nilai TS semua

kedalaman pada titik koordinat yang sama. Persamaan dasar untuk mendapatkan nilai TS rata-rata dapat menggunakan persamaan yang dikemukakan oleh Simmonds & MacLennan (2005):

$$TS = 10 \log \sigma_{bs} \quad (3)$$

$$\sigma_{bs} = 10^{\frac{TS}{10}} \quad (4)$$

$$\overline{\sigma_{bs}} = \frac{\sum \sigma_{bs}}{N} \quad (5)$$

$$\overline{TS} = 10 \log \overline{\sigma_{bs}} \quad (6)$$

Keterangan: σ_{bs} = Backscattering cross-section, $\overline{\sigma_{bs}}$ = Rata-rata Backscattering cross-section, \overline{TS} = Rata-rata Target Strength (dB)

Persamaan (2) dapat ditulis kembali dengan memasukan persamaan (6) dengan mengasumsikan jumlah numerik sebanding dengan jumlah individu ikan per volume beam menjadi:

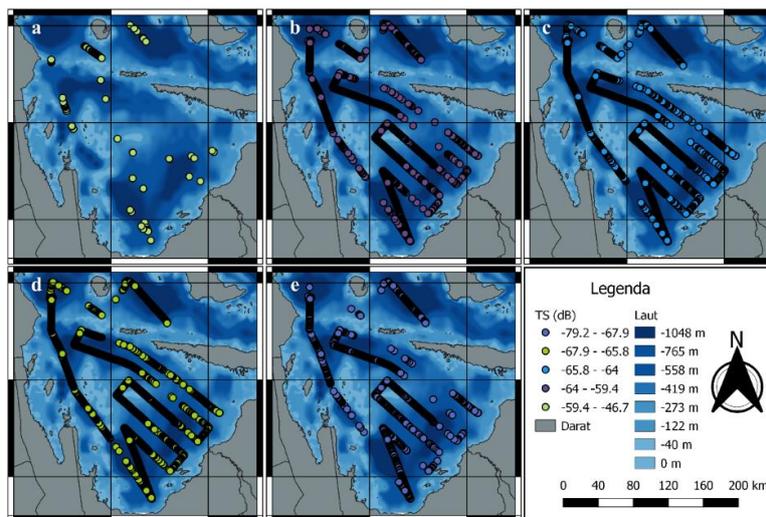
$$SV = 10 \log \rho + \overline{TS} \quad (7)$$

$$\overline{TS} = SV - 10 \log \rho \quad (8)$$

Keterangan: ρ = Jumlah Individu (ind/m³)

HASIL DAN PEMBAHASAN

Sebaran mendatar baik nilai TS dan SV (Gambar 2 dan Gambar 3) memiliki persebaran yang bervariasi berdasarkan rantang nilainya. Pada sebaran nilai TS, persebaran paling sedikit ditemukan pada rantang nilai TS -59.4 s/d -46.7 dB (Gambar 2a) dengan persebarannya lebih banyak di daerah yang kedalaman perairannya berkisar antara 100 hingga 400 m. Rantang nilai TS antara -67.9 s/d -65.8 dB (Gambar 2d) memiliki persebaran paling banyak sepanjang lintasan pengambilan data. Persebaran nilai TS pada rantang kedalaman -64 s/d -59.4 dB (Gambar 2b) dan -65.8 dB s/d -64 dB (Gambar 2c) memiliki persebaran yang hampir sama pada lintasan pengambilan data. Pada persebaran rantang nilai TS -79.2 dB s/d -67.9 dB (Gambar 2e), persebaran lebih banyak ditemukan pada daerah yang memiliki kedalaman mencapai lebih dari 400 m.



Gambar 2. Sebaran mendatar rata-rata nilai TS pada rantang nilai (a) -59.4 s/d -46.7 dB; (b) -64 s/d -59.4 dB; (c) -65.8 dB s/d -64 dB; (d) -67.9 s/d -65.8 dB; dan (e) -79.2 s/d -67.9 dB.

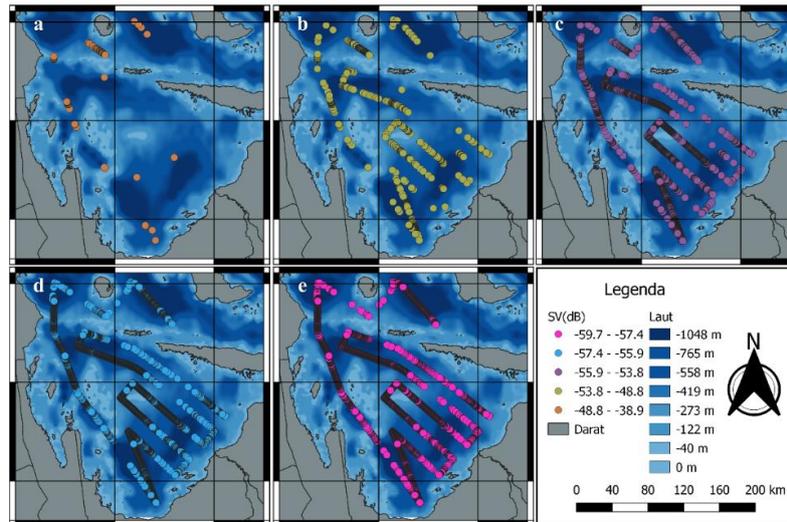
Pada persebaran nilai SV (Gambar 3), terlihat bahwa sebaran dengan jumlah tersedikit berada pada rantang nilai SV -48.8 s/d -38.9 dB (Gambar 3a). Rantang dengan sebaran SV terbanyak terlihat pada rantang nilai antara -59.7 s/d -57.4 dB (Gambar 3e) sedangkan untuk rantang nilai antara -55.9 dB s/d -53.8 dB dan -57.4 s/d -55.9 dB (gambar 3c dan 3d) memiliki persebaran yang hampir sama. Pada persebaran rantang nilai SV -53.8 s/d -48.8 dB (Gambar 3b), persebaran menyebar tidak begitu padat pada lintasan pengambilan data. Berdasarkan persebaran mendatar TS dan SV, rantang dengan nilai tinggi memiliki persebaran yang paling

sedikit dan persebaran lebih banyak ditemukan pada rantang nilai yang lebih rendah. Persebaran nilai TS dan SV yang didapatkan ini menunjukkan bahwa persebaran ikan pelagis kecil didominasi di antara rantang nilai TS -79.2 s/d -59.4 dB dan SV -59.7 s/d -48.8 dB.

Persebaran ikan pada Teluk Cenderawasih bila melihat berdasarkan rata-rata nilai parameter lingkungan seperti suhu, salinitas, dan klorofil (Gambar 4) menunjukkan penumpukan jumlah ikan yang terdeteksi pada beberapa titik. Pada sebaran mendatar suhu (Gambar 4a), dapat dilihat bahwa suhu pada perairan tersebut cenderung hangat antara 28.3-29.4°C. Ikan yang

terdeteksi juga lebih banyak terdeteksi pada suhu yang hangat terlihat dari banyaknya penumpukan titik di sekitar daerah dengan warna lebih cerah. Sebaran salinitas terlihat menyebar semakin tinggi nilainya semakin menjauhi bagian dalam teluk dengan didominasi nilai antara 33.8-34.4 ppt (Gambar 4b). Persebaran ikan yang terdeteksi tidak menunjukkan adanya penumpukan signifikan terlihat dari titik yang menumpuk merata pada

daerah dengan salinitas rendah maupun lebih tinggi. Layaknya persebaran salinitas, sebaran mendatar klorofil (Gambar 4c) terlihat memiliki peningkatan nilai semakin menjauhi bagian dalam teluk dengan titik tertinggi pada daerah Biak-Numfor antara 0.42-0.5 mg/m³. Sebaran ikan pun juga terlihat semakin menumpuk pada daerah teluk yang mendekati daerah dengan konsentrasi klorofil lebih tinggi.

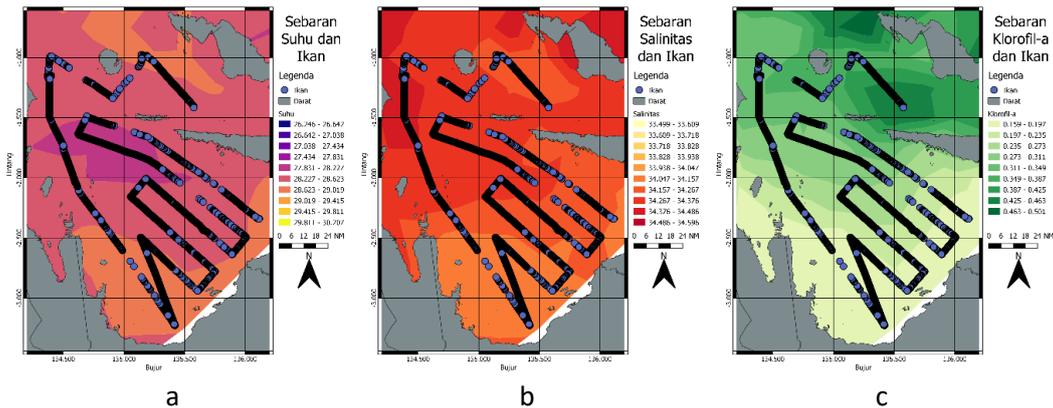


Gambar 4. Sebaran mendatar rata-rata nilai SV pada rentang nilai (a) -48.8 s/d -38.9 dB; (b) -53.8 s/d -48.8 dB; (c) -55.9 dB s/d -53.8 dB; (d) -57.4 s/d -55.9 dB; dan (e) -59.7 s/d -57.4 dB.

Persebaran suhu, salinitas, dan klorofil di perairan Teluk Cenderawasih ini dipengaruhi oleh keberadaan arus kuat yang dikenal dengan sebutan New Guinea Coastal Current (NGCC) dan New Guinea Coastal Under Current (NGCUC). Kedua arus ini merupakan arus yang mengantarkan massa air dari arah timur menuju barat perairan utara Papua (Wattimena et al. 2018). Massa air yang dibawa oleh arus-arus ini berasal dari Samudera Pasifik Selatan yang memiliki karakteristik suhu dan salinitas yang lebih tinggi dibandingkan dengan massa air dari Samudera Pasifik Utara (Kolibongso 2020). Selain itu, arus tersebut juga membawa membawa nutrisi dalam jumlah yang banyak

dalam massa airnya yang menjadi salah satu faktor yang mempengaruhi tingkat klorofil di suatu perairan (Abigail et al. 2015).

Jenis ikan pelagis kecil yang kemungkinan terdeteksi pada Teluk Cenderawasih adalah layang biru (*Decapterus macarellus*) yang biasa menyebar pada kedalaman 40-200 m diseluruh perairan tropis (circumtropical) (White et al. 2013; Suman et al. 2018). Jenis ikan tersebut dapat membentuk gerombolan bersama jenis ikan lainnya seperti ikan kembung (*Rastrelliger kanagurta*) dan ikan tembang (*Sardinella fimbriata*) yang tersebar di perairan Indo-Pasifik Barat (White et al. 2013; Lahumeten et al. 2019).



Gambar 5. Sebaran mendatar ikan terhadap rata-rata (a) suhu, (b) salinitas, dan (c) klorofil di Teluk Cenderawasih, Papua

KESIMPULAN

Persebaran TS dan SV ikan yang terdeteksi menunjukkan persebaran nilai yang cukup beragam dengan rentang nilai SV tertinggi pada -59.7 s/d -57.4 dB dan rentang TS tertinggi pada -59.4 s/d -46.7 dB. Hal tersebut menunjukkan tingginya hasil deteksi akustik pada nilai hambur balik yang rendah. Pada persebaran ikan yang terdeteksi terhadap rata-rata nilai parameter lingkungannya terlihat bahwa persebaran ikan lebih banyak terjadi penumpukan pada daerah dengan suhu hangat. Sebaran ikan terlihat menyebar merata pada setiap rentang salinitas dengan banyaknya ikan yang terdeteksi mendekati daerah konsentrasi klorofil yang lebih tinggi.

DAFTAR PUSTAKA

- Abigail, W., Zainuri, M., Kuswardani, A. T. D., dan Pranowo, W. S. 2015. Sebaran nutrisi, intensitas cahaya, klorofil-a dan kualitas air di Selat Badung, Bali pada Monsun Timur. *Depik*. 4(2): 87-94. <https://doi.org/10.13170/depik.4.2.2494>
- Aglen, A. 1983. Random errors of acoustic fish abundance estimate in relation to the survey grid density applied. *FAO Fish*. 293-298.
- Cahya, C. N., Setyohadi, D., dan Surinati. 2016. Pengaruh parameter oseanografi terhadap distribusi ikan. *i*. 41 (4): 1 - 14
- Fauziyah, Hartoni, dan Agussalim, A. 2010. Karakteristik shoaling ikan pelagis menggunakan data akustik split beam di perairan Selat Bangka pada musim timur. *Ilmu Kelautan*. 15(1): 17 - 22
- [KKP] Kementerian Kelautan dan Perikanan. 2022. dari Keputusan Menteri Kelautan dan Perikanan Republik Indonesia Nomor 19 Tahun 2022. Jakarta (ID): Kementerian Kelautan dan Perikanan.
- [KKP] Kementerian Kelautan dan Perikanan. 2015. Profil Kawasan Konservasi Provinsi Papua-Papua Barat. Jakarta (ID): Kementerian Kelautan dan Perikanan.
- Kolibongso, D. 2020. Karakteristik massa air di perairan Ekuator Pasifik Barat pada bulan Agustus 2018. *Jurnal Sumber daya Akuatik Indopasifik*. 4(1):43-52. <https://doi.org/10.46252/jsai-fpik-unipa.2020.Vol.4.No.1.77>
- Lahumeten, F., Bawole, R., Sala, R., dan Suruan, S. S. 2019. Komposisi jenis-jenis ikan layang (*Decapterus* spp.) berdasarkan hasil tangkapan nelayan bagan di Teluk Doreri, Kabupaten Manokwari, Provinsi Papua Barat. *Journal of Aquaculture and Fish Health*. 8(2):105-112. <https://doi.org/10.20473/jafh.v8i2.13379>
- Lubis, M. Z. 2017. Acoustic systems (split beam echo sounder) to determine abundance of fish in marine fisheries. *Fish & Ocean Opj*. 3(2): 555607. DOI: 10.19080/OFOAJ.2017.03.555607.
- Manik, H. M., Sujatmiko, T. N., Ma'mun, A., dan Priatna, A. 2018. Penerapan teknologi hidroakustik untuk pengukuran sebaran spasial dan temporal ikan pelagis kecil di Laut Banda. *Marine Fisheries*. 9(1): 39-51. <https://doi.org/10.29244/jmf.9.1.39-52>
- Pujiyati, S., Wijopriono, Mahiswara, Pasaribu, B. P., Jaya, I., dan Manurung, D. 2007. Estimasi hambur balik dasar perairan dan sumber daya ikan demersal menggunakan metode hidroakustik. *J Lit Perikanan Ind*. 13(2): 145-155. <https://doi.org/10.15578/jppi.13.2.2007.145-155>
- Ridha, Urfan, Muskananfoia, M. R., dan Hartoko, A. 2013. Analisa Sebaran Tangkapan Ikan Lemuru (*Sardinella lemuru*) Berdasarkan Data Satelit Suhu Permukaan Laut dan Klorofil-a di Perairan Selat Bali. *Diponegoro*

- Journal of Maquares. 2(4): 53– 60.
<https://doi.org/10.14710/marj.v2i4.4268>
- Rustam, A., dan Prabwa, F. Y. J. 2015. Kualitas perairan di Pantai Punai dan Pantai Tambak Kabupaten Belitung Timur. *Segara*. 11(1): 75-84.
<https://doi.org/10.15578/segara.v11i1.72>
- Safuruddin, Zainudin, M., dan Tresnati, J. 2014. Dinamika perubahan suhu dan klorofil-a terhadap distribusi ikan teri (*Stelophorus spp*) di perairan Pantai Spermonde, Pangkep. *Jurnal IPTEKS PSP*. 1(1): 11-19
- Sidabutar, H. C., Rifai, A., dan Indriyanti, E. 2014. Kajian lapisan termoklin di perairan utara Jayapura. *Jurnal Oseanografi*. 3(2): 135-141
- Sidabutar, E. A., Saritimbul, A., dan Handayani, M. 2019. Distribusi suhu, salinitas dan oksigen terlarut terhadap kedalaman di perairan Teluk Prigi Kabupaten Trenggalek. *Journal of Fisheries and Marine Research*. 3(1): 46-52.
<https://doi.org/10.21776/ub.jfmr.2019.003.01.6>
- Simmonds, J., and MacLennan, D. 2005. *Fisheries Acoustics: Theory and Practice*, second edition. Oxford (UK): Blackwell Science
- Suman, A., Satria, F., Nugraha, B., Priatna, A., Amri, K., dan Mahiswara. 2018. Status stok sumber daya ikan tahun 2016 di Wilayah Pengelolaan Perikanan Negara Republik Indonesia (WPP NRI) dan alternatif pengelolaannya. *J. Kebijakan Perikanan Ind*, 10(2): 107-128.
<https://doi.org/10.15578/jkpi.10.2.2018.107-128>
- Syatiawan, A. 2015. Penentuan zona potensi penangkapan ikan berdasarkan sebaran klorofil-a. *Jurnal Ilmiah Geomatika*. 21(2): 131 – 136.
<https://doi.org/10.29239/j.agrikan.5.2.1-11>
- Wattimena, M. C., Atmadipoera, A. S., Purba, M., Nurjaya, I. W., and Syamsudin, F. 2018. Indonesian Throughflow (ITF) variability in Halmahera Sea and its coherency with New Guinea Coastal Current. *IOP Conf Ser: Earth Environ Sci*. 176(012011).
<https://doi.org/10.1088/1755-1315/176/1/012011>
- White, W. T., Last, P. R., Dharmadi, Faizah, R., Chodrijar, U., Prisantoso, B. I., Pogonoski, J. J., Puckridge, and Blaber, S. J. M. 2013. *Market Fishes of Indonesia (Jenis-Jenis Ikan di Indonesia)*. Canberra (AU): Australian Centre for International Agricultural Research