

DOI: <http://dx.doi.org/10.15578/psnp.19991>

**PEMETAAN WILAYAH TANGKAPAN TCT (TUNA, CAKALANG, TONGKOL)
BERDASARKAN SUHU PERMUKAAN LAUT DAN KLOOROFIL-a DI PERAIRAN
SULAWESI BARAT**

***MAPPING OF THE FISHING AREA OF TCT (TUNA, CAKALANG, TONGKOL) BASED
ON SEA SURFACE TEMPERATURE AND CHLOROPHYLL-a IN
WEST SULAWESI WATERS***

Ainun Shalshadilla^{1*}, Heri Triyono¹, Siti Mira Rahayu¹, I Nyoman Suyasa¹,
Meuthia Aula Jabbar¹, Ita Junita Puspa Dewi¹, Ratna Suharti¹, Dadan Zulkifli¹, Sinar Pagi
Sektiana¹, Priyanto Rahardjo¹

¹Program Studi Teknologi Pengelolaan Sumberdaya Perairan, Politeknik Ahli Usaha
Perikanan

*E-mail: ainunshalshadilla.aup@gmail.com

ABSTRAK

Perikanan tangkap memiliki peran penting dalam mendukung ketahanan pangan, pertumbuhan ekonomi, dan penyediaan lapangan kerja di Indonesia. Salah satu komoditas unggulan yang bernilai ekonomi tinggi adalah ikan pelagis besar tuna, cakalang, dan tongkol (TCT). Penelitian ini bertujuan menganalisis zona potensi penangkapan ikan (ZPPI) TCT berdasarkan suhu permukaan laut (SPL) dan klorofil-a di perairan Sulawesi Barat menggunakan citra Aqua MODIS. Pengumpulan data primer dilakukan melalui wawancara nelayan dan pencatatan hasil tangkapan, serta data sekunder berupa citra satelit Aqua MODIS level-3 resolusi 4 km untuk parameter suhu permukaan laut (SPL) dan klorofil-a dari Desember 2023 hingga April 2025. Analisis spasial dilakukan berdasarkan musim menggunakan perangkat lunak SeaDAS, Microsoft Excel, dan ArcGIS untuk menentukan ZPPI. Hasil penelitian menunjukkan bahwa wilayah dengan suhu permukaan laut 29°C–30°C dan konsentrasi klorofil-a lebih dari 0,25 mg/m³ merupakan daerah paling produktif untuk penangkapan ikan TCT. Ikan cakalang merupakan spesies TCT dengan hasil tangkapan tertinggi, terutama pada musim Timur tahun 2024. Wilayah perairan dengan potensi penangkapan ikan tertinggi mencakup area sekitar Kabupaten Mamuju, Majene, dan Makassar, khususnya pada musim Timur dan Peralihan I, di mana zona sangat subur dan subur mendominasi peta ZPPI. Analisis hubungan antara luasan ZPPI dan hasil tangkapan menunjukkan bahwa semakin luas dan subur wilayah tangkap, semakin besar hasil tangkapan yang diperoleh.

Kata kunci: klorofil-a, suhu permukaan laut (SPL), tuna cakalang tongkol (TCT), zona potensi penangkapan ikan (ZPPI)

ABSTRACT

Capture fisheries have an important role in supporting food security, economic growth, and job creation in Indonesia. One of the leading commodities with high economic value is large pelagic fish tuna, skipjack (cakalang), and tongkol (TCT). This study aims to analyze the TCT fishing potential zone (ZPPI) based on sea surface temperature (SPL) and chlorophyll-a in West Sulawesi

waters using Aqua MODIS imagery. Primary data collection was carried out through fishermen's interviews and recording of catches, with secondary data in the form of Aqua MODIS level-3 satellite images with 4 km resolution for sea surface temperature (SPL) and chlorophyll-a from December 2023 to April 2025. Spatial analysis was performed by season using SeaDAS, Microsoft Excel, and ArcGIS software to determine ZPPI. The results showed that areas with sea surface temperatures of 29°C–30°C and chlorophyll-a concentrations of more than 0.25 mg/m³ were the most productive areas for TCT fishing. Skipjack is the TCT species with the highest catch, especially in the Eastern season in 2024. The waters with the highest fishing potential include the area around Mamuju, Majene, and Makassar Regencies, especially in the Eastern and Transitional I season, where highly productive and productive zones dominate the ZPPI map. Analysis of the relationship between the area of ZPPI and the catches shows that the wider and more productive the catchment area, the larger the yield obtained. Underwater Visual Transect method. In this activity, observations of water quality parameters in coral reef ecosystems were also carried out, as well as calculating their economic valuation.

Keywords: chlorophyll-a, fishing potential zone (ZPPI), sea surface temperature (SPL), tuna cakalang tongkol (TCT)

PENDAHULUAN

Tuna, cakalang, tongkol (TCT) merupakan komoditas perikanan yang memiliki nilai komersial tinggi. Kabupaten Mamuju, Sulawesi Barat memiliki potensi ikan pelagis besar (tuna, cakalang, tongkol) yang sangat prospektif. Berdasarkan DKP Sulawesi Barat tahun 2010-2013 dalam (Safruddin et al., 2014), produksi perikanan laut pelagis besar meningkat sebanyak 27.308 ton dalam kurun waktu 2010-2013.

Dalam upaya meningkatkan hasil tangkapan, diperlukan identifikasi wilayah penangkapan berbasis data. Kebanyakan nelayan masih menentukan daerah potensial penangkapan ikan secara tradisional tanpa data pendukung menyebabkan hasil tangkapan kurang optimal, memakan waktu yang lama, dan menyebabkan besarnya biaya operasional penangkapan ikan (Rodhiyanti et al., 2020). Pemetaan zona potensi penangkapan ikan (ZPPI) dengan menggunakan data satelit dan sistem informasi geografis memungkinkan nelayan untuk dapat diarahkan ke lokasi yang memiliki kemungkinan tinggi untuk mendapatkan hasil tangkapan yang optimal.

Pemetaan ZPPI memerlukan data parameter lingkungan laut yang mempengaruhi keberadaan dan konsentrasi ikan. Parameter oseanografi yang memiliki pengaruh terhadap kehidupan ikan dan sumber daya hayati laut di antaranya suhu dan klorofil-a (Pamungkas et al., 2020; Zulkhasyni, 2015) Suhu permukaan laut (SPL) mempengaruhi tingkah laku ikan, kecepatan makan ikan, penyebaran ikan, arah ruaya, metabolisme pertumbuhan, serta kelimpahan ikan. Pengaruh ini terlihat jelas ketika ikan akan melakukan pemijahan, bahkan mungkin dengan suatu siklus musiman tertentu pula (Bafagih et al., 2017). Klorofil-a merupakan salah satu pigmen yang paling dominan yang terdapat pada fitoplankton dan berperan dalam proses fotosintesis (Prasetyo

et al., 2014). Keberadaan fitoplankton berperan penting bagi populasi ikan pelagis, karena merupakan bagian dari rantai makanan dalam ekosistem. Perubahan nilai parameter oseanografi dapat menyebabkan perubahan adaptasi dan tingkah laku ikan, di mana setiap jenis ikan memiliki kisaran suhu dan klorofil-a tertentu dalam beraktivitas terutama mencari makan dan migrasi (Wangi et al., 2019).

Penginderaan jauh merupakan suatu teknik yang dapat diaplikasikan untuk pengamatan parameter oseanografi perairan baik secara spasial maupun temporal. Citra satelit Aqua-MODIS (*Moderate Resolution Imaging Spectroradiometer*) dapat dimanfaatkan untuk pemantauan kajian SPL karena mempunyai band thermal dan resolusi temporal yang tinggi, sehingga dinamika perubahan SPL dapat diamati secara kontinu (Hamuna et al., 2015).

Penelitian ini menjadi penting dalam rangka mendukung penangkapan yang berkelanjutan dan efisien di wilayah Sulawesi Barat. Tujuan penelitian ini adalah menganalisis ZPPI TCT berdasarkan SPL dan klorofil-a di perairan Sulawesi Barat menggunakan citra Aqua MODIS.

BAHAN DAN METODE

Data SPL dan klorofil-a diunduh dari citra Aqua MODIS, data ini dapat diakses melalui web NASA Ocean Color. Data citra yang diunduh berupa data bulanan level 3 resolusi 4 km dari Desember 2023 hingga April 2025 dan dengan cakupan wilayah perairan Selat Makassar. Pengambilan data hasil tangkapan ikan dilakukan di Pangkalan Pendaratan Ikan (PPI) Kasiwa yang terletak di Kabupaten Mamuju dan Pelabuhan Perikanan (PP) Banggae yang terletak di Kabupaten Majene, Sulawesi Barat. Pelabuhan perikanan ini dipilih sebagai lokasi penelitian karena keduanya merupakan sentra pendaratan utama bagi komoditas ikan pelagis khususnya tuna, cakalang, dan tongkol.

Analisis zona potensi penangkapan ikan dilakukan dengan menggabungkan data citra satelit klorofil-a dan SPL menggunakan aplikasi ArcGIS. Data penelitian ini dapat mencakup 4 musim yang terjadi di Indonesia yaitu, Musim Barat (Desember, Januari, Februari), Musim Peralihan I (Maret, April, Mei), Musim Timur (Juni, Juli, Agustus), dan Musim Peralihan II (September, Oktober, November). Proses pengolahan data citra dimulai dengan melakukan pemotongan citra (*cropping*). Pemotongan citra disesuaikan dengan daerah yang diinginkan yang meliputi perairan Sulawesi Barat.

Data citra diolah untuk memperoleh nilai serta gambar konsentrasi klorofil-a dan SPL menggunakan Software SeaDAS. Perhitungan nilai klorofil-a dan SPL hasil pengolahan SeaDAS

diolah kembali dengan Software Microsoft Office Excel untuk melihat nilai rata-rata dan menghapus data yang tidak diperlukan (NaN). Data excel tersebut dimasukkan ke software ArcGIS untuk menganalisis klorofil-a dan SPL secara spasial yang ditentukan dengan analisis visual terhadap peta konsentrasi klorofil-a dan SPL. Proses interpolasi dilakukan dengan menggunakan model IDW. Dalam penelitian ini IDW digunakan untuk menginterpolasi nilai kandungan sebaran klorofil-a dan kandungan SPL berdasarkan data yang dikumpulkan.

Dari proses interpolasi menghasilkan peta karakteristik dari masing-masing citra. Selanjutnya dilakukan proses klasifikasi, dalam penelitian Mursyidin, (2020) klasifikasi dibagi dalam tiga kelompok sebagai berikut.

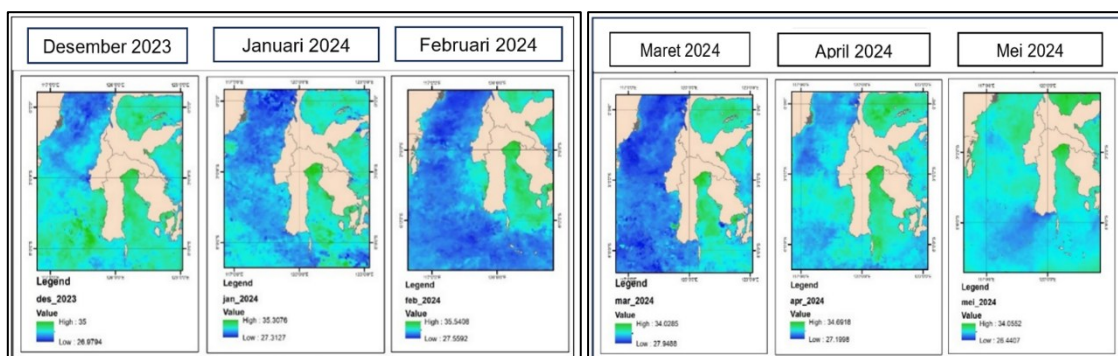
- 1) Sangat subur (Klorofil-a $>0,25$ mg/m³ + Suhu Permukaan Laut antara 26-29°C).
- 2) Subur (Klorofil-a $>0,25$ mg/m³ + Suhu Permukaan Laut antara $<26^{\circ}\text{C}$ atau $> 29^{\circ}\text{C}$).
- 3) Tidak subur (Klorofil-a $<0,25$ mg/m³ + Suhu Permukaan Laut $<26^{\circ}\text{C}$ atau $>29^{\circ}\text{C}$).

HASIL DAN BAHASAN

Hasil

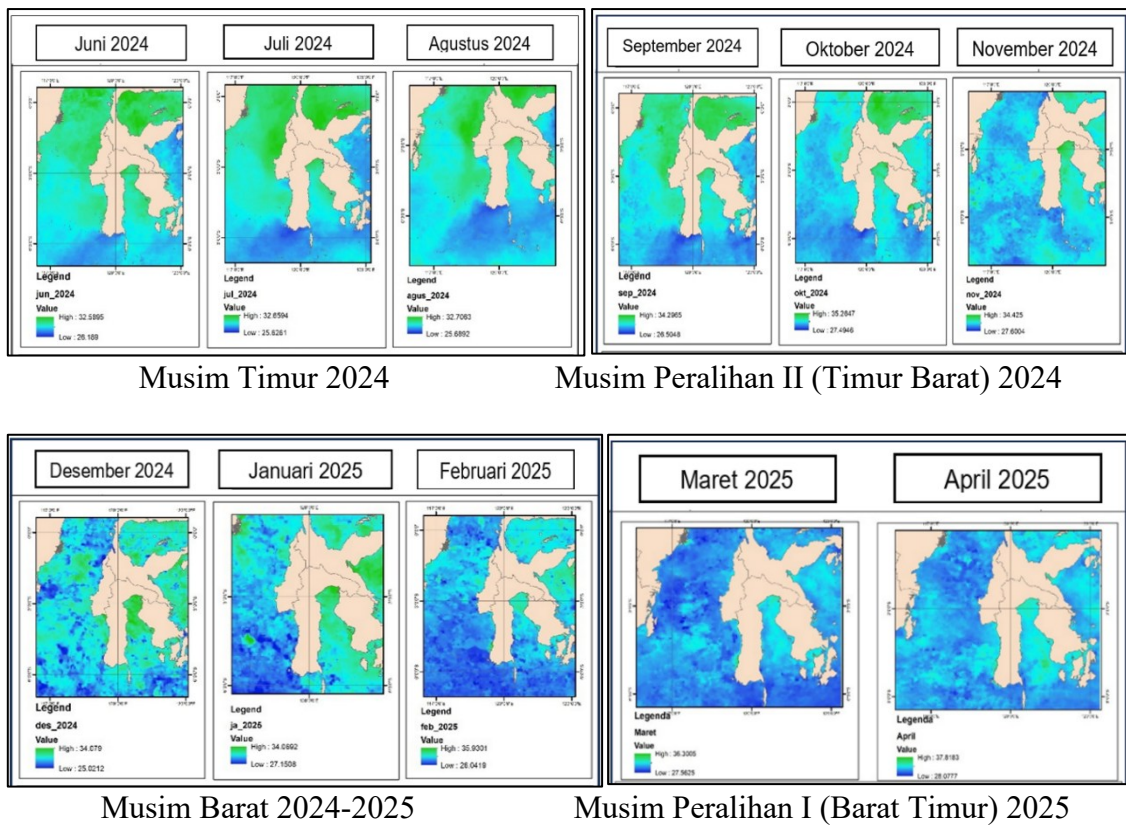
Sebaran Suhu Permukaan Laut (SPL)

Secara umum, sebaran SPL pada seluruh periode pengamatan menunjukkan adanya variasi spasial dan temporal yang dipengaruhi oleh perbedaan musim (Gambar 1). Nilai SPL yang cenderung lebih rendah pada Musim Timur (Juni-Agustus 2024) dengan kisaran suhu sekitar 29.40°C, yang ditunjukkan oleh dominasi warna biru hingga biru kehijauan. Sementara itu, nilai SPL tertinggi terjadi pada Musim Peralihan I (Maret-April 2025) dengan rata-rata SPL 32.44°C (Gambar 2).

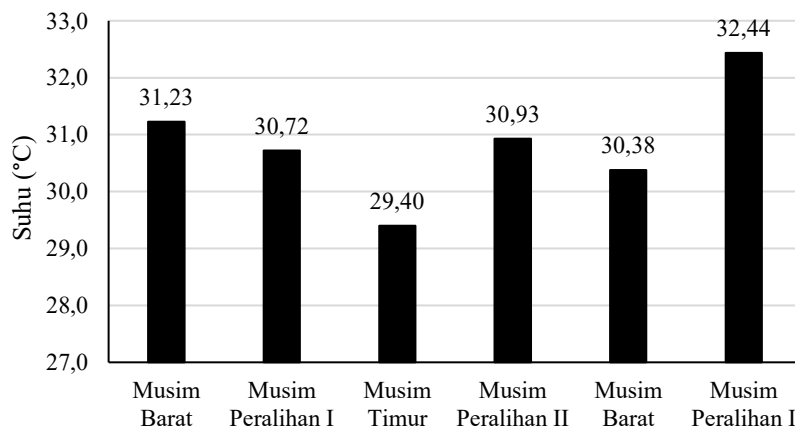


Musim Barat 2023-2024

Musim Peralihan I (Barat Timur) 2024



Gambar 1 Sebaran suhu permukaan laut (SPL) pada setiap musim dari tahun 2023-2025 perairan Sulawesi Barat (°C)

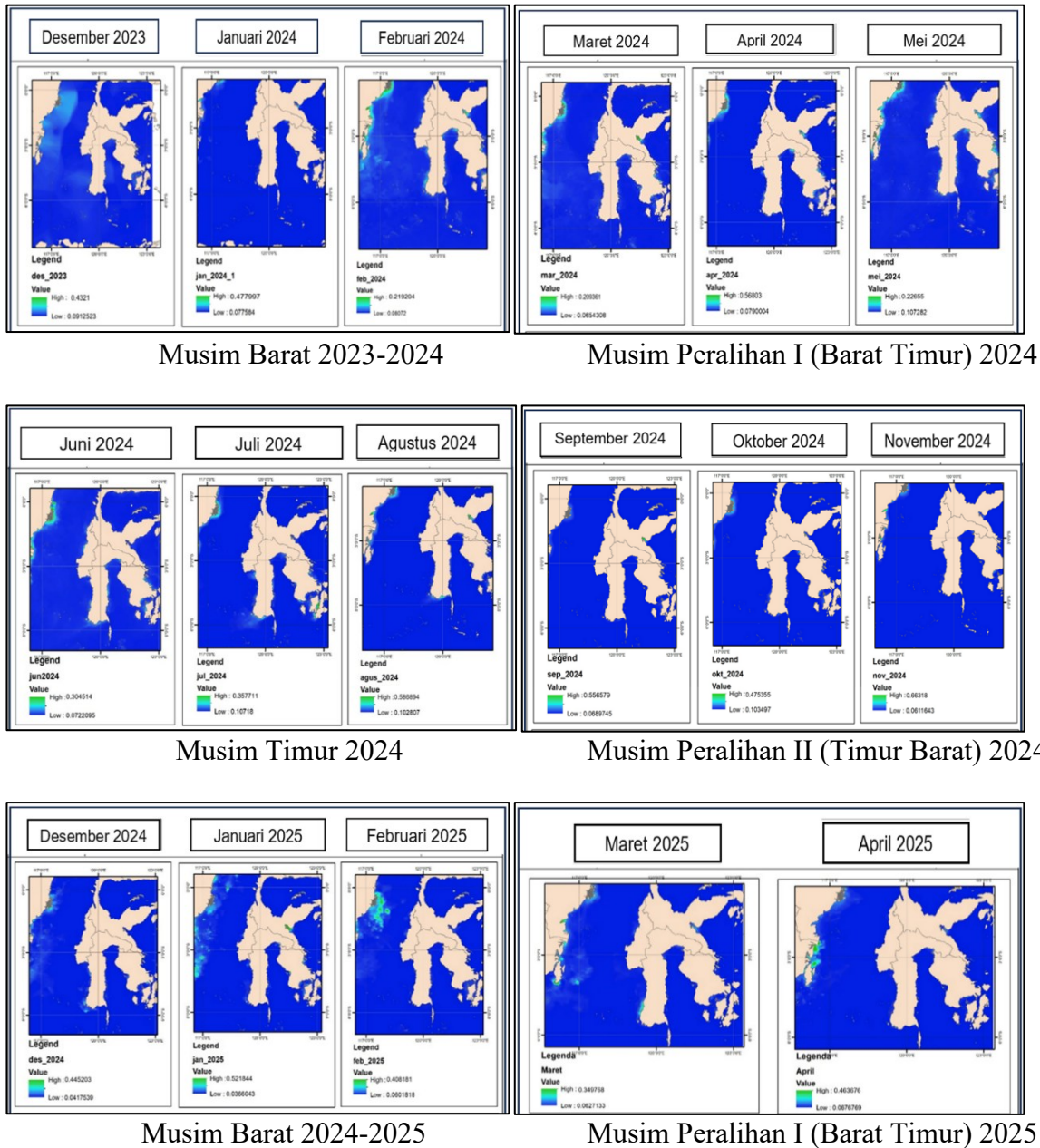


Gambar 2 Rata-rata suhu permukaan laut (SPL) di perairan Sulawesi Barat tahun 2023-2025

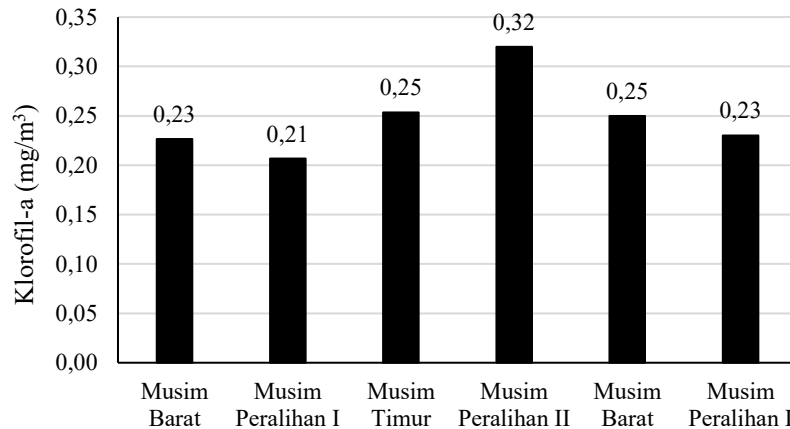
Sebaran Klorofil-a

Sebaran konsentrasi klorofil-a pada seluruh periode pengamatan menunjukkan variasi spasial dan temporal yang dipengaruhi oleh perubahan musim (Gambar 3). Nilai klorofil-a cenderung rendah pada Musim Peralihan I (Maret-Mei 2024), dengan kisaran konsentrasi sekitar

0.21 mg/m³, yang terlihat dari dominasi warna biru muda hingga kehijauan terang. Sebaliknya, konsentrasi klorofil-a tertinggi terjadi pada Musim Peralihan II (September-November 2024), dengan kisaran nilai mencapai 0.32 mg/m³ (Gambar 4).



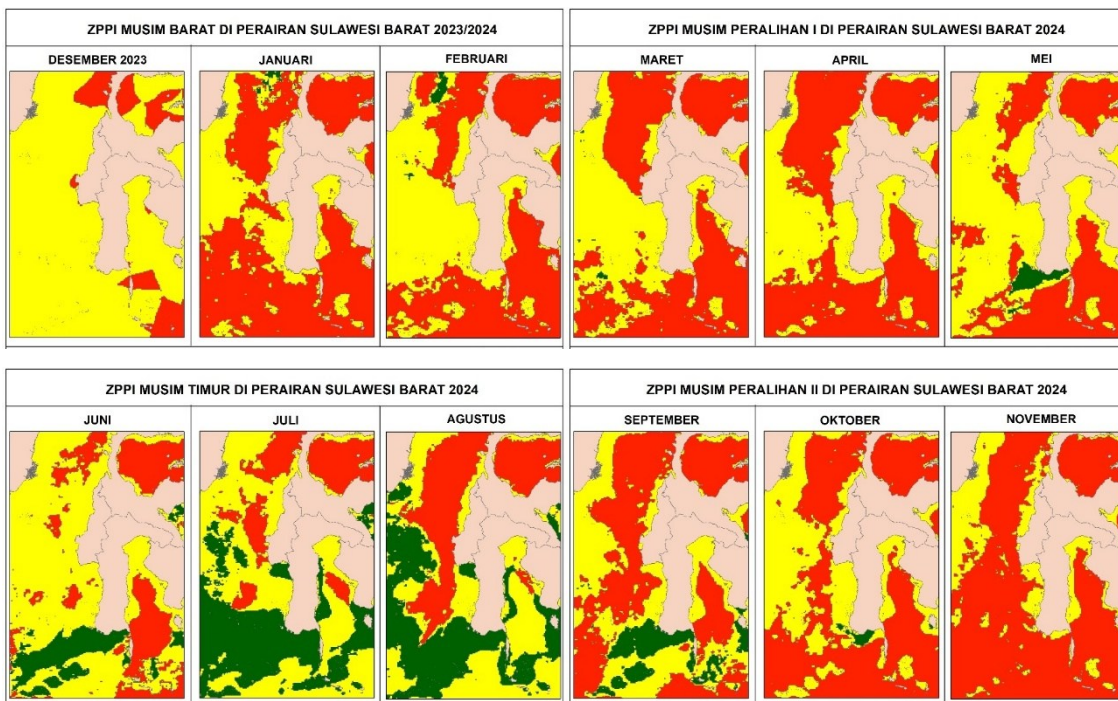
Gambar 3 Sebaran klorofil-a pada setiap musim dari tahun 2023-2025 perairan Sulawesi Barat (mg/m³)

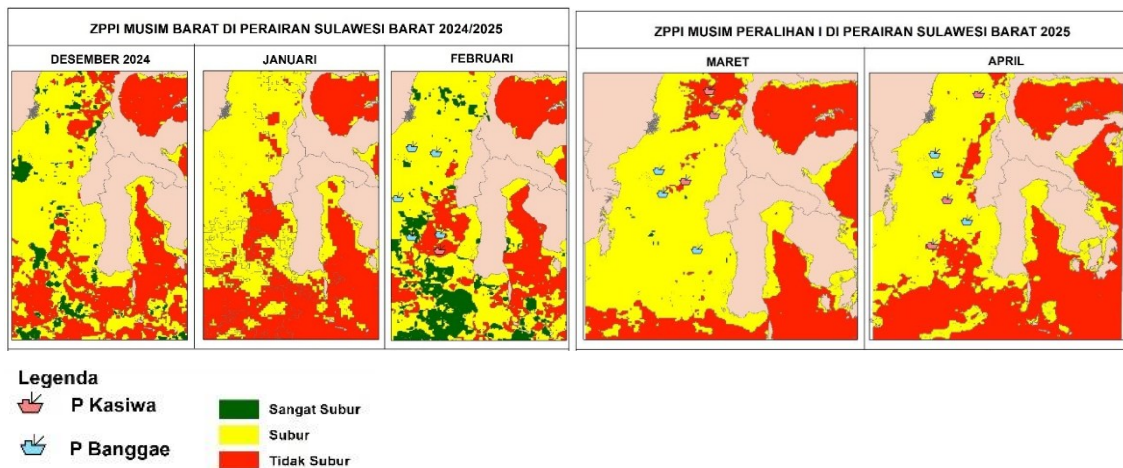


Gambar 4 Rata-rata klorofil-a di perairan Sulawesi Barat tahun 2023-2025

Zona Potensi Penangkapan Ikan (ZPPI)

Sebaran Zona Potensi Penangkapan Ikan (ZPPI) pada seluruh musim dipengaruhi oleh perubahan kondisi oseanografi, khususnya suhu permukaan laut dan konsentrasi klorofil-a. Berdasarkan hasil analisis, luas area ZPPI yang mengalami peningkatan dan penurunan sesuai dengan dinamika musiman yang terjadi (Gambar 5). Nilai ZPPI terluas teramati pada Musim Timur (Juni-Agustus 2024), yang ditandai dengan penyebaran area berpotensi tinggi di sebagian besar wilayah perairan. Sebaliknya, luas area ZPPI terendah ada pada Musim Peralihan I (Maret-April 2024), dengan penyebaran yang relatif sempit.





Gambar 5 Zona potensi penangkapan ikan (ZPPI) pada setiap musim di perairan Sulawesi Barat

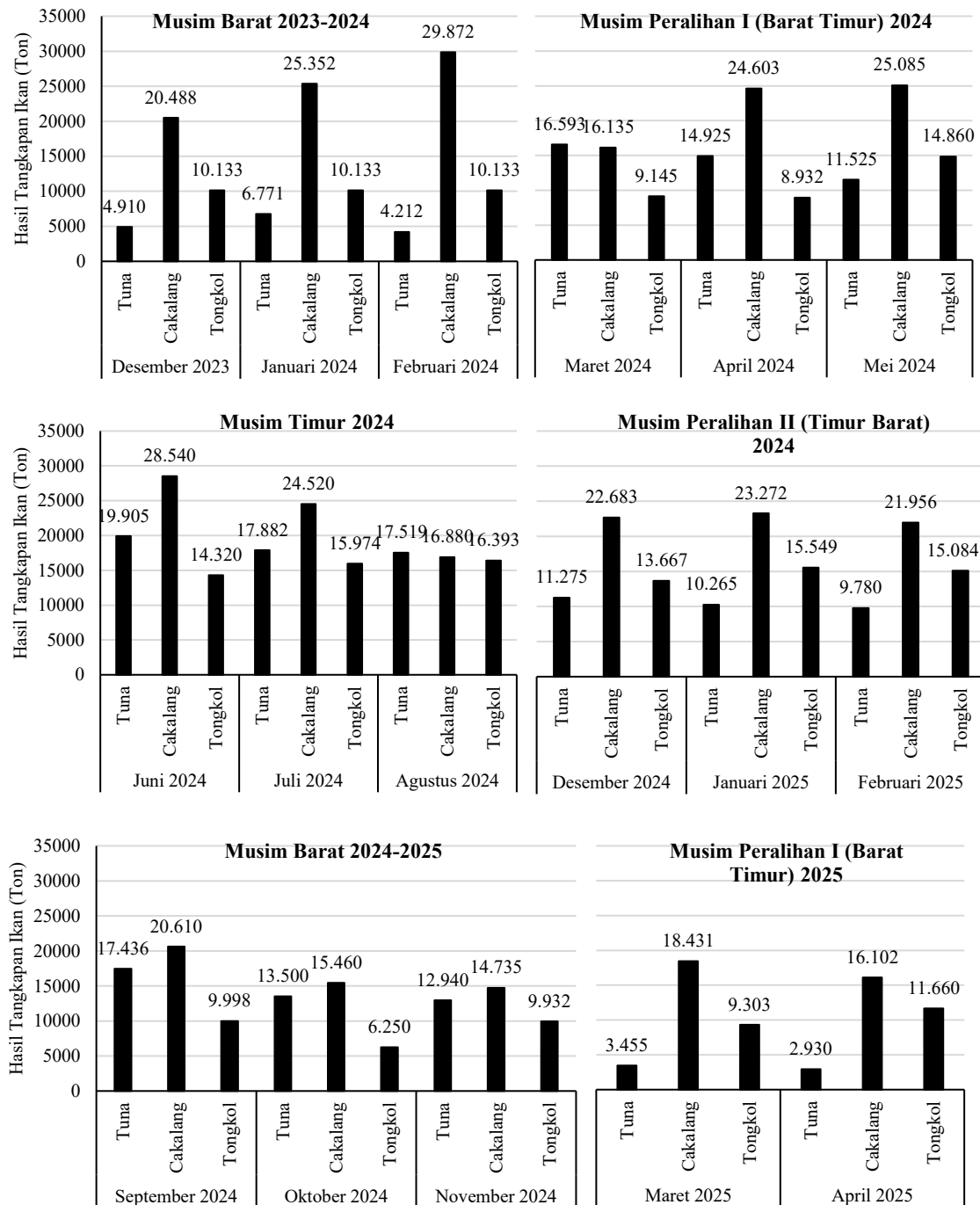
Hasil Tangkapan Ikan Tuna, Cakalang, Tongkol (TCT)

Secara umum, jumlah hasil tangkapan mengalami fluktuasi antar musim (Gambar 6). Pada Musim Barat hasil tangkapan tertinggi terjadi pada bulan Februari dengan hasil tangkapan mencapai 39.827 ton, terutama didominasi oleh cakalang. Musim Peralihan I 2024 puncak tangkapan terjadi pada Mei 2024 dengan hasil tangkapan mencapai 25.085 ton dan tangkapan terendah pada bulan Maret dengan hasil tangkapan 16.593 ton, Peralihan ke Musim Timur menyebabkan perubahan arus dan suhu, sehingga distribusi ikan menjadi lebih tersebar dan produksi tidak setinggi musim lainnya. Pada Musim Timur 2024, hasil tangkapan tinggi pada setiap bulannya secara konsisten. Pada Musim Peralihan II, hasil tangkapan menunjukkan hasil yang cukup baik dengan nilai tertinggi pada Januari 2025 mencapai 23.272 ton. Pada Musim Barat 2024-2025, tren yang sama dengan tahun sebelumnya tetapi dengan nilai yang sedikit lebih rendah. Hasil tangkapan tertinggi ada pada bulan Oktober dengan hasil tangkapan 20.610 ton dan terendah pada bulan November dengan hasil tangkapan 12.940 ton. Variasi ini menunjukkan pola musiman yang normal dengan hasil tangkapan dari September menuju Desember. Pada Musim Peralihan I, hasil tangkapan paling fluktuatif dengan hasil tangkapan tertinggi pada Maret 2025 mencapai 18.431 ton dan terendah pada April.

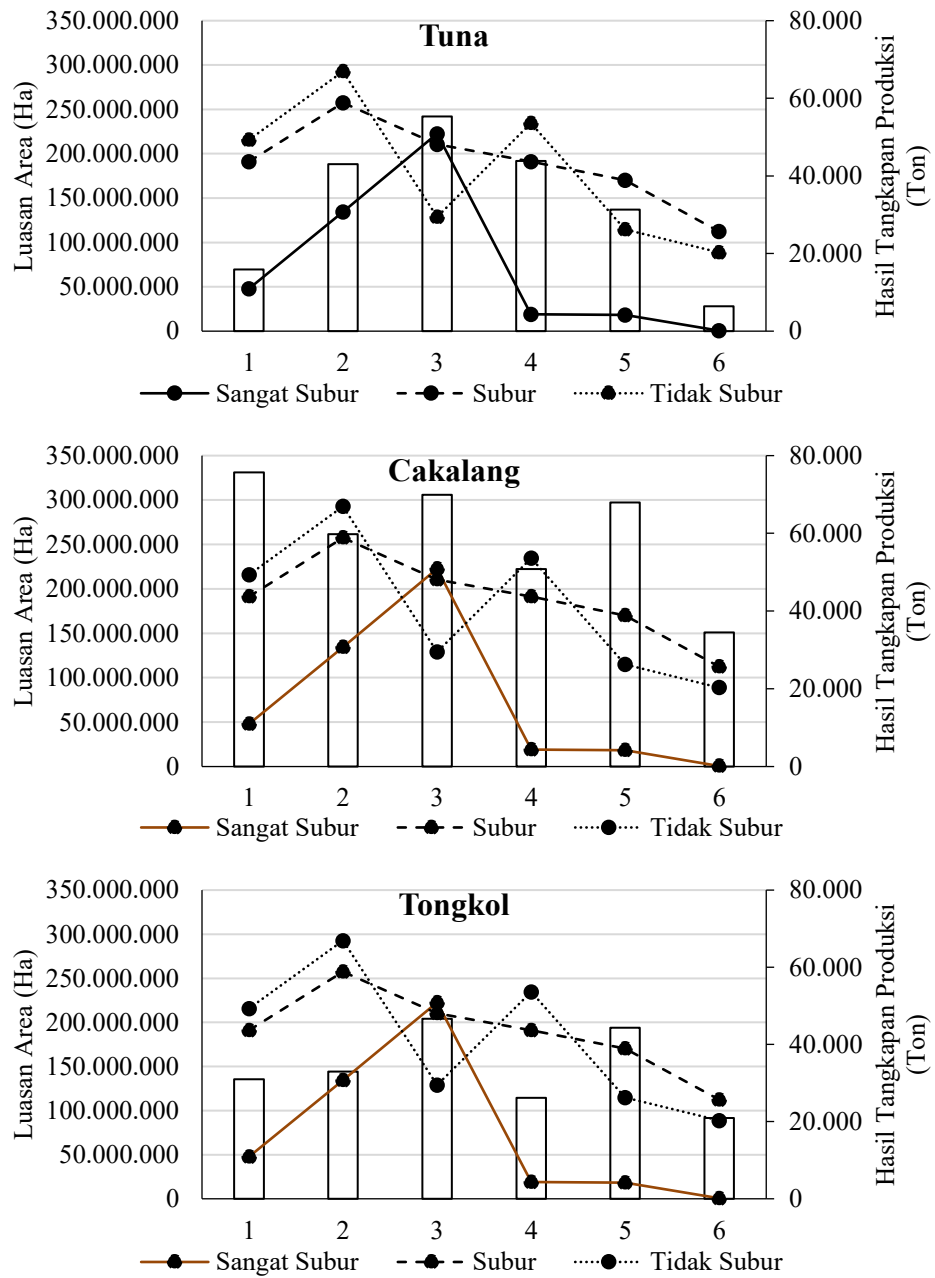
Hubungan ZPPI dengan Hasil Tangkapan Ikan

Gambar 7 menunjukkan hubungan antara luasan zona potensi penangkapan ikan (ZPPI) dan hasil tangkapan ikan TCT pada enam musim. ZPPI dikategorikan menjadi tiga tingkat kesuburan, yaitu sangat subur, subur dan tidak subur. Secara umum, hasil tangkapan cenderung lebih tinggi ketika area ZPPI kategori sangat subur lebih luas, terutama pada hasil tangkapan ikan tuna dan tongkol pada Musim Timur. Pada musim tersebut, area sangat subur lebih luas dibanding

subur dan tidak subur, dan menghasilkan tangkapan ikan tuna dan tongkol yang lebih tinggi dibanding musim lain. Pola tersebut menunjukkan bahwa perairan dengan tingkat kesuburan tinggi menyediakan ketersediaan pakan yang melimpah sehingga membentuk konsentrasi ikan yang luas yang meningkatkan peluang penangkapan.



Gambar 6 Hasil tangkapan ikan tuna, cakalang, tongkol (TCT) pada setiap musim di Sulawesi Barat



Keterangan:

1 = Musim Barat 2023/2024
 2 = Musim Peralihan I

3 = Musim Timur
 4 = Musim Peralihan II

5 = Musim Barat 2024/2025
 6 = Musim Peralihan I

Gambar 7 Hubungan zona potensi penangkapan ikan dengan hasil tangkapan ikan tuna, cakalang, dan tongkol

Pembahasan

Secara umum, konsentrasi klorofil-a tinggi di area dekat daratan. Konsentrasi klorofil sangat dipengaruhi oleh masukan nutrisi dari daratan (Sihombing et al., 2013) dan kondisi oseanografi perairan (Demena et al., 2017). Pada musim timur dan peralihan II kandungan klorofil-a di Perairan Sulawesi Barat lebih tinggi dibandingkan dengan musim lainnya karena pada bulan Juli hingga Oktober terjadi muson tenggara. Saat muson tenggara, suhu laut Indonesia cenderung lebih rendah. Hal ini dapat mempengaruhi konsentrasi klorofil-a. Secara umum, hubungan antara SPL dan klorofil-a bersifat berbanding terbalik (Ningrum et al., 2022; Adhi et al., 2023), yang mana kenaikan SPL sering kali diikuti oleh penurunan klorofil-a karena suhu yang lebih tinggi dapat mengurangi ketersediaan nutrisi di permukaan laut akibat stratifikasi udara laut (Clinton et al., 2022; Larasati et al., 2024).

Musim timur memiliki rata-rata SPL terendah dibandingkan musim lainnya. Rendahnya SPL pada musim ini disebabkan posisi matahari berada pada bumi bagian utara sehingga daerah yang berada di selatan mendapatkan pancaran sinar matahari yang lebih sedikit (Rahman et al., 2019; Handoko et al., 2020). Pada musim timur terjadi fenomena *upwelling*, yaitu kenaikan massa air dari lapisan dalam ke permukaan yang membawa nutrisi ke lapisan permukaan laut sehingga meningkatkan konsentrasi klorofil-a dan produktivitas primer di perairan (Putra et al., 2017).

Upwelling dipicu oleh angin musim timur yang kuat dan menyebabkan SPL menurun sementara kadar nutrisi meningkat. *Upwelling* di Selat Makassar dipengaruhi oleh hembusan angin yang berasal dari arah tenggara menuju ke barat laut sejajar dengan garis pantai yang menimbulkan Transpor Ekman yang menjauhi pantai (Habibi et al., 2010; Zulfa et al., 2024). Kondisi ini mendukung pertumbuhan fitoplankton yang menjadi sumber utama klorofil-a di laut (Rasyid, 2016). Kondisi ini juga terjadi pada penelitian (Kunarso et al., 2022) bahwa meningkatnya kecepatan angin mengakibatkan SPL mengalami penurunan dan konsentrasi klorofil-a meningkat.

Luasan ZPPI pada musim timur tertinggi dibandingkan musim lainnya, dengan cakupan area perairan Kabupaten Mamuju, Majene, dan Makassar. Hal ini berimplikasi pada hasil tangkapan ikan pada musim ini yang relatif lebih tinggi dibandingkan pada musim lainnya, terutama untuk ikan tuna dan tongkol. Penelitian Damanik, (2025) menunjukkan bahwa tongkol masih aktif dan hasil tangkapan baik pada suhu 30–31°C, sehingga pada suhu 29,45°C masih dalam keadaan rentang yang mendukung keberadaan tongkol.

Penurunan SPL akibat adanya *upwelling* menciptakan lingkungan yang kaya nutrisi dan

mendukung rantai makanan laut. Kondisi ini menarik migrasi ikan tuna ke wilayah tersebut, meningkatkan kelimpahan mereka dan akhirnya berdampak terhadap hasil tangkapan (Zahara et al., 2022). Tuna sering memangsa ikan-ikan kecil yang hidup di perairan terbuka (pelagis) (seperti teri, sarden, makarel, flying fish, juvenile tuna sering terjadi kanibalisme pada tuna besar), cumi-cumi, udang-udangan, dan zooplankton. Mereka sering bergerombol di daerah dengan konsentrasi tinggi ikan kecil dan cumi-cumi, yang biasanya terletak di area *upwelling* atau frontal laut (yang juga berkorelasi dengan klorofil-a tinggi dan SPL ideal).

SIMPULAN

Wilayah perairan dengan potensi penangkapan ikan tertinggi mencakup area sekitar perairan Kabupaten Mamuju, Majene, dan Makassar khususnya pada musim timur, yang mana zona sangat subur dan subur mendominasi peta ZPPI. Hal ini berdampak pada hasil tangkapan ikan pada musim timur relatif lebih tinggi dibandingkan musim lainnya, terutama ikan tuna dan tongkol.

DAFTAR PUSTAKA

- Adhi, M. Z. S., Yusuf, M., & Handoyo, G. (2023). Pengaruh klorofil-a dan suhu permukaan laut terhadap hasil tangkapan ikan tongkol (*Euthynus affinis*) di Kabupaten Trenggalek. *Indonesian Journal of Oceanography*, 5(3), 189–198.
- Bafagih, A., Hamzah, S., & Tangke, U. (2017). Hubungan antara suhu permukaan laut dan hasil tangkapan ikan julung di Perairan Pulau Ternate Provinsi Maluku Utara. *Prosiding Seminar Nasional KSP2K II*, 1(2), 23–28.
- Clinton, R., Gede Astawa Karang, I. W., & Widiastuti, W. (2022). Hubungan klorofil-a dan suhu permukaan laut (SPL) terhadap hasil tangkapan ikan lemuru *Sardinella lemuru* di Selat Bali menggunakan Citra Aqua MODIS tahun 2009-2018. *Journal of Marine Research and Technology*, 5(1), 48. <https://doi.org/10.24843/jmrt.2022.v05.i01.p08>
- Damanik, E. (2025). *Analisis kejadian upwelling dan daerah potensial penangkapan ikan tongkol (Thunnus sp.) di perairan Sumatera Barat*. [Skripsi]. Universitas Jambi.
- Mursyidin, R. M. (2020). Pemetaan zona potensi penangkapan ikan Perairan Pidie menggunakan Citra Satelit Aqua Modis. *CIRCUIT: Jurnal Ilmiah Pendidikan Teknik Elektro*, 5(1), 43-50.
- Demena, Y. E., Miswar, E., & Musman, M. (2017). Penentuan daerah potensial penangkapan ikan cakalang (Katsuwonus pelamis) menggunakan citra satelit di Perairan Jayapura Selatan Kota Jayapura. *JIM: Jurnal Ilmiah Mahasiswa Kelautan Perikanan Unsyiah*, 29(1).
- Habibi, A., Setiawan, R. Y., & Zuhdy, A. Y. (2010). Wind-driven coastal upwelling along South of Sulawesi Island. *ILMU KELAUTAN: Indonesian Journal of Marine Sciences*, 15(2), 113–

118.

- Hamuna, B., P. Paulangan, Y., & Dimara, L. (2015). Kajian suhu permukaan laut menggunakan data satelit Aqua-MODIS di perairan Jayapura, Papua. *Depik*, 4(3), 160–167. <https://doi.org/10.13170/depik.4.3.3055>
- Handoko, E., Syariz, M., & Wicaksono, K. (2020). *J SIG (Jurnal Sains Informasi Geografi)*.
- Kunarso, K., Graharto, S. R., & Wulandari, S. Y. (2022). Identifikasi variabilitas suhu permukaan laut dan klorofil- a serta intensitas upwelling di Selat Makassar. *Buletin Oseanografi Marina*, 11(2), 206–214. <https://doi.org/10.14710/buloma.v11i2.42170>
- Larasati, R. F., Khikmawati, L. T., & Mahardi, I. K. H. (2024). Perkiraan daerah penangkapan ikan di perairan Laut Jawa dan Selat Makassar. *BAWAL Widya Riset Perikanan Tangkap*, 16(2), 100–113.
- Ningrum, D., Zainuri, M., & Widiaratih, R. (2022). Variabilitas Bulanan klorofil-a dan suhu permukaan laut pada perairan Teluk Rembang dengan menggunakan Citra Sentinel-3. *Indonesian Journal of Oceanography*, 4(2), 88–96.
- Pamungkas, P. A., Kusdinar, A., & Halim, S. (2020). Hubungan SPL dan salinitas terhadap hasil tangkapan cakalang pada KM. Samudra Jaya di Laut Maluku. *Jurnal Penyuluhan Perikanan dan Kelautan*, 14(1), 13–26. <https://doi.org/10.33378/jppik.v14i1.199>
- Prasetyo, B. A., Hartoko, A., & Hutabarat, S. (2014). Sebaran spasial cumi-cumi (*Loligo spp.*) dengan variabel suhu permukaan laut dan klorofil-a data Satelit Modis Aqua di Selat Karimata hingga Laut Jawa. *Management of Aquatic Resources Journal (MAQUARES)*, 3(1), 51–60. <https://doi.org/10.14710/marj.v3i1.4286>
- Putra, D. P., Amin, T., & Asri, D. P. (2017). Analisis pengaruh IOD dan ENSO terhadap distribusi klorofil-a pada periode upwelling di Perairan Sumbawa Selatan. *Jurnal Meteorologi Klimatologi dan Geofisika*, 4(2), 7–15.
- Rahman, M. A., Syamsudin, M. L., Agung, M. U. K., & Sunarto, S. (2019). Pengaruh musim terhadap kondisi oseanografi dalam penentuan daerah penangkapan ikan cakalang (*Katsuwonus pelamis*) di perairan selatan jawa barat. *Jurnal Perikanan dan Kelautan Unpad*, 10(1), 485019.
- Rasyid, A. (2016). Distribution of chlorophyll-a in the season of east in Spermonde Aquatic South Sulawesi. *Fish Scientise*, 1(2), 105–116.
- Rodhiyanti, A., Boesono, H., & Setyawan, H. A. (2020). analisis daerah potensi penangkapan ikan tongkol berdasarkan persebaran klorofil-a dan suhu permukaan air laut di Perairan Indramayu. *Journal of Fisheries Resources Utilization Management and Technology*, 9(2), 1–6.
- Safurudin, Zainuddin, M., & Rani, C. (2014). Prediksi daerah potensial penangkapan ikan pelagis besar di Perairan Kabupaten Mamuju. *Jurnal IPTEKS PSP*, 1(2), 185–195.
- Sihombing, R. F., Aryawaty, R., & Hartoni, H. (2013). Kandungan klorofil-a fitoplankton di sekitar Perairan Desa Sungsang Kabupaten Banyuasin Provinsi Sumatera Selatan. *Maspari Journal*, 5(1), 34–39.
- Wangi, D. A. P., Sunardi, & Rahman, M. A. (2019). Pendugaan daerah potensi penangkapan ikan cakalang (*Katsuwonus pelamis*) berdasarkan parameter oseanografi di perairan Selat Makassar. *Journal of Fisheries and Marine Research*, 3(1), 86–92.

- Zahara, C. I., Elizal, E., & Mubarak, M. (2022). Pengaruh suhu permukaan laut terhadap hasil tangkapan ikan tuna sirip kuning (*Thunnus albacares*) di Perairan Barat Sumatera Barat. *Jurnal Zona*, 6(2), 117–124.
- Zulfa, I. N., Wirasatriya, A., & Ismanto, A. (2024). Kajian spasial dan temporal klorofil-a di Selat Makassar: variasi musiman dan antar tahunan. *Buletin Oseanografi Marina*, 13(3), 1–16.
- Zulkhasyni. (2015). Effect of sea surface temperature on skipjack tuna catch in Bengkulu City Water. *Jurnal Agroqua*, 13(2), 68–73.