

# Pendugaan Daerah Tangkapan Ikan Pelagis Kecil di Perairan Pesisir Utara Jawa Tengah Berdasarkan Paremater Lingkungan Laut

Dhea Erika Sarwati, Chrisna Adhi Suryono\*, Suryono

Departemen Ilmu Kelautan, Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan, Universitas Diponegoro  
Jl. Prof. Jacob Rais, Tembalang, Semarang, Jawa Tengah 50275 Indonesia  
Email: chrisnaundip@gmail.com

## Abstract

### **Estimation of Small Pelagic Fishing Areas in the North Central Java Coastal Waters Based on Marine Environmental Parameters**

The North Coast of Central Java is one of the potential areas for small pelagic fisheries. Estimation of fishing areas can be facilitated by utilizing geographic information technology (GIS) in determining potential fishing areas. This study aims to determine potential areas for small pelagic fishing based on sea surface temperature (SST), chlorophyll-a, and current variables. The study was conducted in the North Coast of Central Java using data throughout 2023. This study uses spatial modeling techniques. Sea surface temperature (SST) and chlorophyll-a were obtained from Aqua MODIS imagery, while current data was obtained from AVISO. Catch data is secondary data obtained from the Pekalongan Nusantara Fisheries Port. The results of the study showed that the average value of sea surface temperature ranged from 28.34-30.73 °C, the value of chlorophyll-a concentration ranged from 0.33-0.76 mg/m<sup>3</sup>, and the current speed ranged from 0.14-0.28 m/s indicating that sea surface temperature (SST), chlorophyll-a, and currents affect the determination of small pelagic fish catch areas. The regression correlation analysis showed a positive regression correlation result for sea surface temperature and fish catches, conversely chlorophyll-a and current speed were negatively correlated with small pelagic fish catches. The potential areas for small pelagic fishing in the North Waters of Central Java in 2023 showed a varied distribution in each season. The area with the highest frequency of distribution of small pelagic fishing areas occurred in the transition season I, while the East season showed fewer fishing areas.

**Keywords:** Small pelagic fish; Sea Surface Temperature (SST); chlorophyll-a; current

## Abstrak

Perairan Pantai Utara Jawa Tengah merupakan salah satu wilayah potensi perikanan tangkap ikan pelagis kecil. Pendugaan daerah penangkapan ikan dapat dipermudah dengan memanfaatkan teknologi informasi geografis (SIG) dalam menentukan daerah penangkapan ikan yang potensial. Penelitian ini bertujuan untuk menentukan daerah potensi penangkapan ikan pelagis kecil berdasarkan variabel suhu permukaan laut (SPL), klorofil-a, dan arus. Penelitian dilakukan di Perairan Pantai Utara Jawa Tengah menggunakan data sepanjang tahun 2023. Penelitian ini menggunakan teknik pemodelan spasial. Suhu permukaan laut (SPL) dan klorofil-a diperoleh dari citra Aqua MODIS, sedangkan data arus diperoleh dari AVISO. Data hasil tangkapan merupakan data sekunder yang diperoleh dari Pelabuhan Perikanan Nusantara Pekalongan. Hasil penelitian menunjukkan bahwa nilai rata-rata suhu permukaan laut berkisar antara 28,34-30,73°C, nilai konsentrasi klorofil-a berkisar antara 0,33-0,76 mg/m<sup>3</sup>, dan kecepatan arus berkisar antara 0,14-0,28 m/s menunjukkan bahwa suhu permukaan laut (SPL), klorofil-a, dan arus berpengaruh terhadap penentuan daerah tangkapan ikan pelagis kecil. Analisis korelasi regresi menunjukkan hasil korelasi regresi positif terhadap suhu permukaan laut dan hasil tangkapan ikan, sebaliknya klorofil-a dan kecepatan arus berkorelasi negatif terhadap hasil tangkapan ikan pelagis kecil. Daerah potensi penangkapan ikan pelagis kecil di Perairan Utara Jawa Tengah pada tahun 2023 menunjukkan distribusi yang variatif di setiap musim. Daerah dengan frekuensi distribusi daerah penangkapan ikan pelagis kecil terbanyak terjadi pada musim peralihan I, sedangkan pada musim Timur menunjukkan daerah tangkapan yang lebih sedikit.

**Kata kunci:** Ikan pelagis kecil; suhu permukaan laut; klorofil-a; arus

## PENDAHULUAN

Perairan Laut Utara Jawa Tengah masih merupakan daerah penangkapan ikan oleh nelayan yang ada di Pulau Jawa. Tingginya intensitas tersebut diduga menyebabkan turunya populasi ikan (overfishing) (Merta *et al.*, 1999; Triarso, 2013). Sebagian besar nelayan di pesisir Utara Jawa Tengah merupakan nelayan kecil dengan target utamanya ikan pelagis kecil. Ikan pelagis kecil merupakan komoditas utama telah berkontribusi besar terhadap perekonomian nelayan dan masyarakat sekitar (Wibowo *et al.*, 2021).

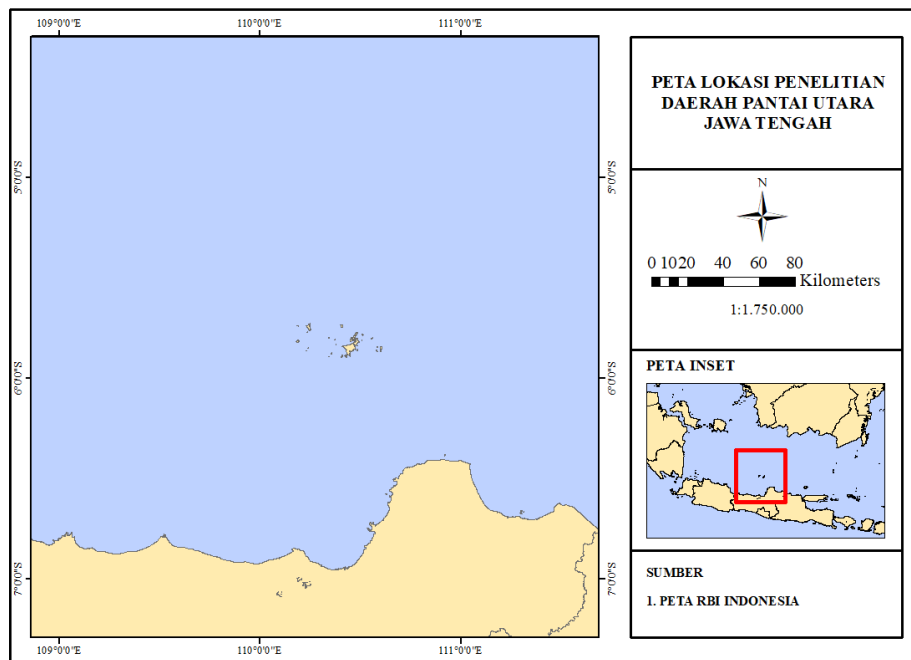
Jenis jenis ikan pelagis kecil yang menjadi target penangkapan di perairan Utara Jawa seperti ikan layang (*Decapterus* spp.), tembang (*Sardinella fimbriata*), kembung (*Rastrelliger* spp.), selar (*Selaroides leptolepis*), bawal hitam (*Formio niger*), dan tenggiri (*Scomberomerus* spp) (KKP, 2011). Ikan dikatakan sebagai ikan pelagis karena sebagian besar hidupnya dihabiskan pada lapisan permukaan kolom air laut dan mempunyai sifat berenang bebas dengan melakukan migrasi secara vertikal maupun horizontal mendekati permukaan dengan ukuran tubuh relatif kecil yang membentuk schooling (Putri *et al.*, 2022; Fréon *et al.*, 2005; Widodo, 1997). Sebaran ikan pelagis kecil sangat dipengaruhi oleh kondisi lingkungan laut seperti suhu muka laut, arus laut maupun makanan. Ikan pelagis kecil diduga memiliki potensi paling tinggi dibandingkan kelompok ikan lain seperti ikan pelagis besar, ikan demersal, ikan karang, dan komoditas perikanan lain yaitu udang, kepiting, dan cumi-cumi (Khatami *et al.*, 2019).

Faktor lingkungan seperti suhu permukaan laut dan konsentrasi klorofil-a berperan penting dalam penentuan distribusi dan kelimpahan ikan di suatu daerah (Furkan *et al.* 2024). Ikan pelagis memiliki insting alamiah untuk berkumpul (schooling) pada suatu aera tertentu karena faktor makanan. Sebagian besar ikan pelagis kecil merupakan pemakan fitoplankton. Keberadaan fitoplankton pada lapisan air atas dapat deteksi dengan kandungan klorofil-a, sehingga konsentrasi klorofil-a pada suatu area di perairan mengindikasikan area dengan produktivitas tinggi (Na *et al.*, 2022). Suhu permukaan laut dan konsentrasi klorofil-a merupakan parameter lingkungan yang memiliki peran utama dalam kontrol distribusi dan perilaku ikan yang dijadikan penentu daerah penangkapan ikan (Nofrita *et al.*, 2024). Disamping kedua hal tersebut arus juga merupakan salah satu parameter laut yang penting dalam penentuan daerah penangkapan ikan (Hendra *et al.*, 2022). Penginderaan jarak jauh merupakan teknik untuk mengumpulkan dan menganalisis data terkait informasi suatu objek, daerah, atau gejala tanpa kontak langsung (Lillesand dan Kiefer, 1979). Penginderaan jauh dapat digunakan untuk menganalisa suhu muka laut, konsentrasi klorofil-a dan arus laut nantinya dapat digunakan untuk menduga daerah potensi perikanan tangkap. Semala ini nelayan masih banyak menggunakan naluri dan pengalaman untuk menentukan daerah penangkapan ikan yang masih kurang akurat. Kekurangpastian dalam penentuan daerah penangkapan ikan yang hanya bergantung pada pengalaman nelayan dan keterbatasan data seringkali menjadi kendala dalam kegiatan penangkapan ikan (Maulina *et al.*, 2019). Pemetaan Zona Potensi Penangkapan Ikan (ZPPI) dapat diprediksi melalui pendekatan parameter lingkungan laut seperti klorofil-a dan suhu permukaan laut (Nagi *et al.*, 2023). Beberapa informasi menunjukkan adanya hubungan yang signifikan antara variabilitas suhu permukaan laut, dan konsentrasi klorofil-a dengan distribusi dan kelimpahan ikan (Graha *et al.*, 2024; Prasetya *et al.*, 2023). Mengacu pada hal tersebut penelitian ini bertujuan untuk memodelkan secara spasial Zona Potensi Penangkapan Ikan (ZPPI) di Perairan Utara Jawa Tengah berdasarkan analisis hubungan parameter klorofil-a, suhu permukaan laut dan kecepatan arus terhadap hasil tangkapan ikan pelagis kecil.

## MATERI DAN METODE

Materi yang digunakan dalam penelitian ini berupa suhu permukaan laut dan konsentrasi klorofil-a yang didapatkan dari citra Aqua MODIS di perairan Utara Jawa Tengah. Sedangkan data arah dan kecepatan arus didapatkan dari website AVISO. Data sekunder yang digunakan berupa data hasil tangkapan ikan pelagis kecil yang diperoleh dari Pelabuhan Perikanan Nusantara (PPN) Pekalongan. Penelitian ini dilakukan di Perairan Utara Jawa Tengah yang terletak pada koordinat spasial 108,8° BT-111,6° BT dan 3,8°-6,9° LS seperti terlihat pada Gambar 1.

Pengolahan peta daerah tangkapan ikan diolah dari data suhu permukaan laut, konsentrasi klorofil-a, dan kecepatan arus menggunakan software ArcGIS 10.3. Data parameter lingkungan laut diintegrasikan menggunakan teknik intersect kemudian diproses untuk menentukan titik daerah potensi penangkapan ikan pelagis kecil berdasarkan kombinasi parameter lingkungan laut yang ideal. Analisis data dilakukan dengan menggunakan teknik analisis spasial dan analisis statistik untuk



**Gambar 1.** Peta Lokasi Penelitian di Perairan Utara Jawa Tengah

menganalisis data yang telah dikumpulkan. Analisis regresi sederhana dilakukan untuk mengukur kekuatan dan arah hubungan antara variabel-variabel yang diteliti. Persamaan regresi linear sederhana adalah sebuah rumus matematis yang memberikan gambaran tentang hubungan satu variabel bebas (X) dan satu variabel terikat (Y) yang dirumuskan dengan persamaan  $Y = a + bx$ .

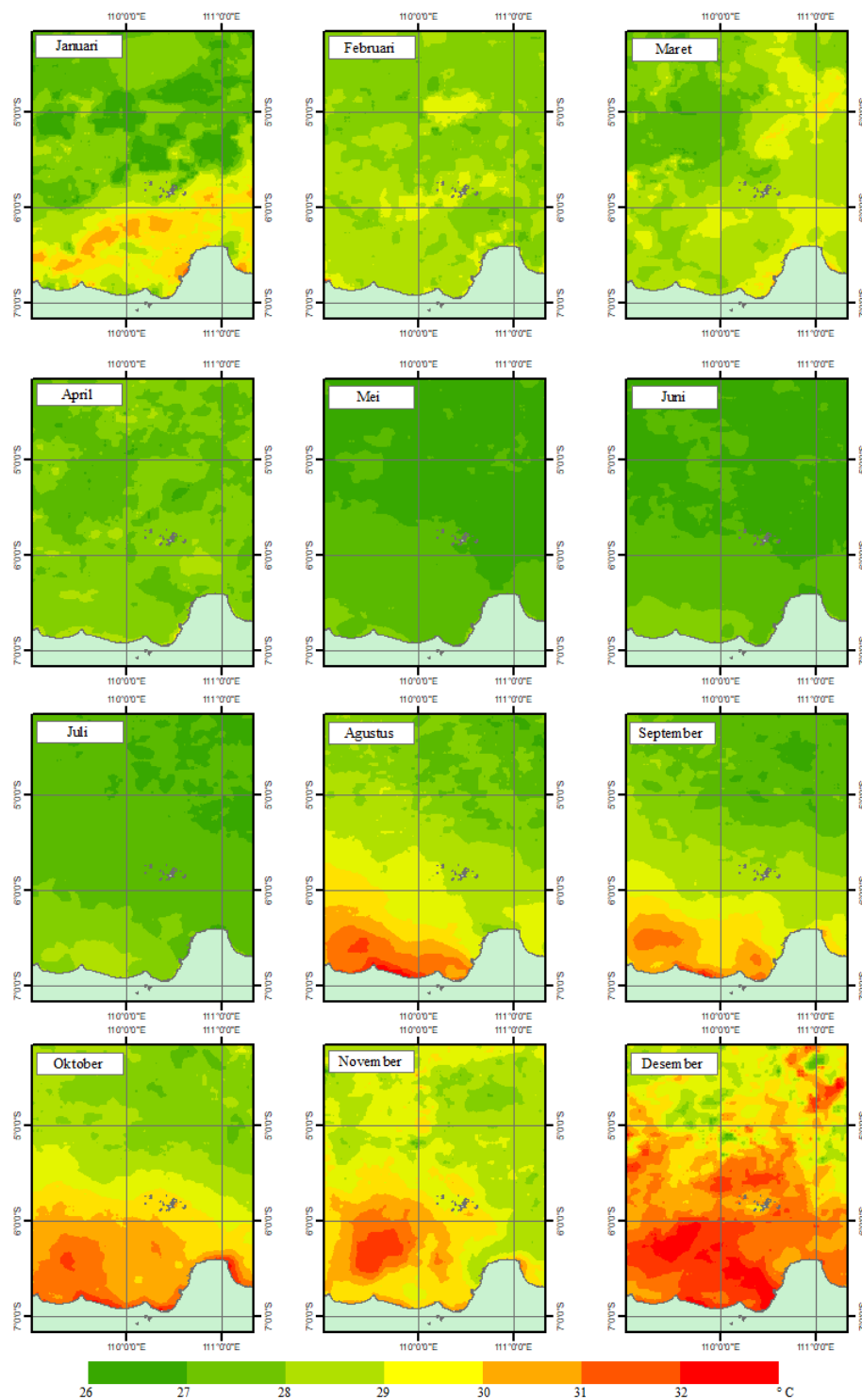
## HASIL DAN PEMBAHASAN

Distribusi spasial suhu permukaan laut (SPL) di Perairan Utara Jawa Tengah pada tahun 2023 divisualisasikan dalam bentuk peta menggunakan data citra satelit Aqua MODIS yang disajikan pada Gambar 2. Hasil analisa suhu permukaan laut di Perairan Utara Jawa Tengah menunjukkan rentang suhu rata-rata berkisar 26-32°C (Gambar 2). Nilai rata-rata suhu tersebut berada dalam rentang suhu optimum yang mendukung kehidupan ikan pelagis kecil. Ikan pelagis kecil memiliki kemampuan beradaptasi pada lingkungan perairan dengan kisaran suhu 28-30°C (Rasyid, 2010). Nilai suhu permukaan laut menunjukkan bahwa suhu mengalami peningkatan sejak musim peralihan II hingga musim barat, sedangkan pada musim peralihan I hingga musim timur suhu mengalami penurunan. Suhu permukaan laut di musim barat cenderung lebih hangat dibandingkan pada musim timur. Suhu permukaan laut sangat penting bagi perikanan pelagis yang beruaya mengikuti suhu dan suhu permukaan laut menyebabkan terjadinya proses *upwelling* yang membawa nutrisi ke permukaan perairan, sehingga area tersebut menjadi area *feeding zone* (Fitriani *et al.*, 2020).

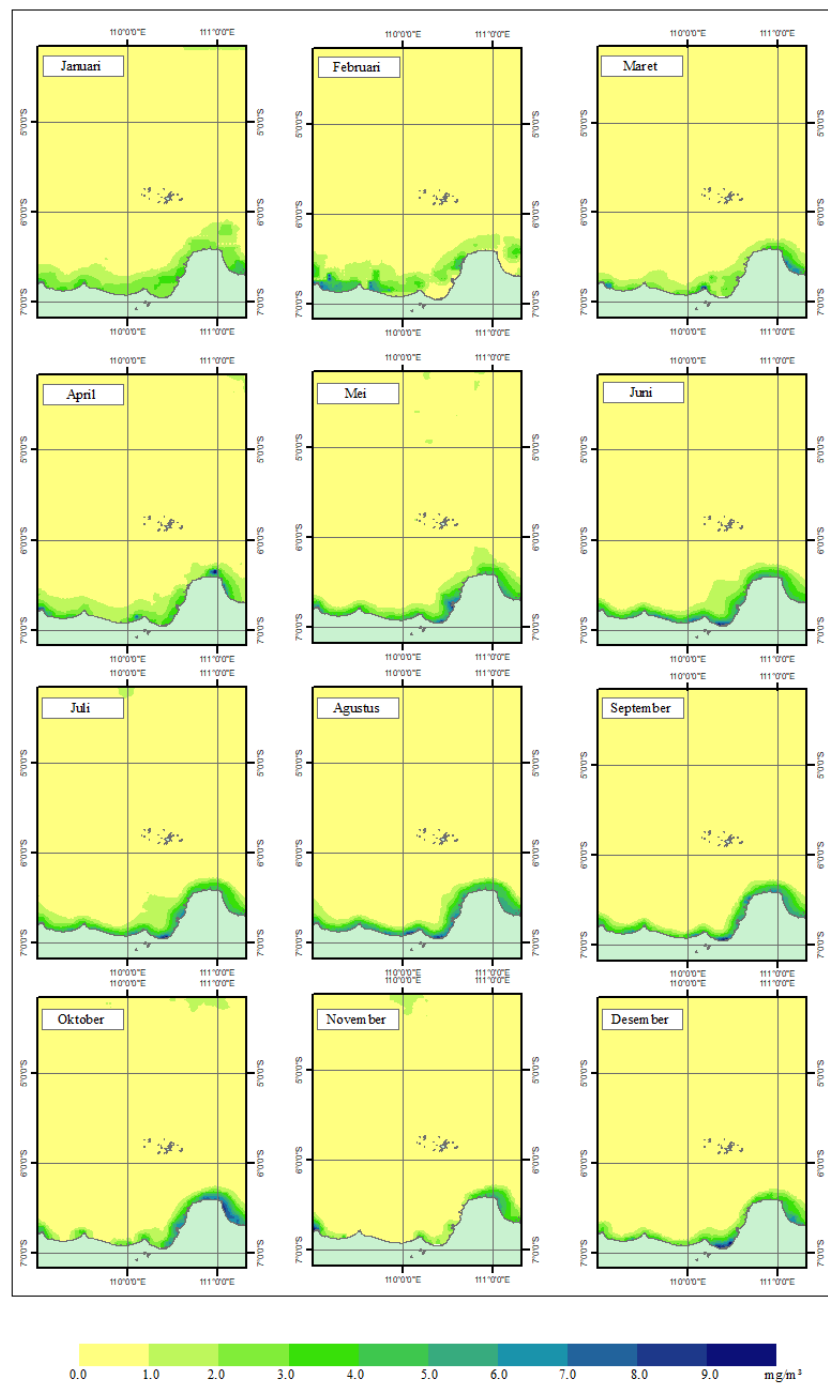
Ikan pelagis cenderung bergerak mengikuti suhu yang hangat karena suhu berpengaruh terhadap metabolisme ikan (Imran *et al.*, 2023). Suhu di Perairan Utara Laut Jawa cenderung lebih hangat di wilayah mendekati pesisir, sedangkan di wilayah yang menjauhi pesisir lebih dingin. Hal ini selaras dengan pernyataan Ramadani *et al.* (2022), perairan dekat pesisir memiliki suhu yang lebih tinggi dibandingkan dengan perairan lepas pantai. Kondisi ini disebabkan oleh gesekan antara molekul air tawar dan air laut, sehingga suhu air laut di perairan dekat daratan lebih panas dibandingkan di perairan lepas pantai (Tarigan dan Edward, 2000).

Hasil Analisa distribusi spasial konsentrasi klorofil-a di Perairan Utara Jawa Tengah pada tahun 2023 disajikan pada Gambar 3. Konsentrasi klorofil-a mengindikasikan adanya pertumbuhan

fitoplankton sebagai salah satu parameter indikator tingkat kesuburan perairan (Qotrunada *et al.*, 2023). Perairan dengan tingkat kelimpahan fitoplankton tinggi umumnya memiliki potensi hasil tangkapan yang lebih besar (Gaol *et al.*, 2004). Hal yang sama terlihat pada sebaran klorofil-a di daerah penelitian dimana distribusi terbesar terdapat pada daerah dekat pantai dibandingkan yang jauh dari pantai.



**Gambar 2.** Distribusi SPL bulanan secara spasial selama tahun 2023 di Perairan Utara Jawa Tengah

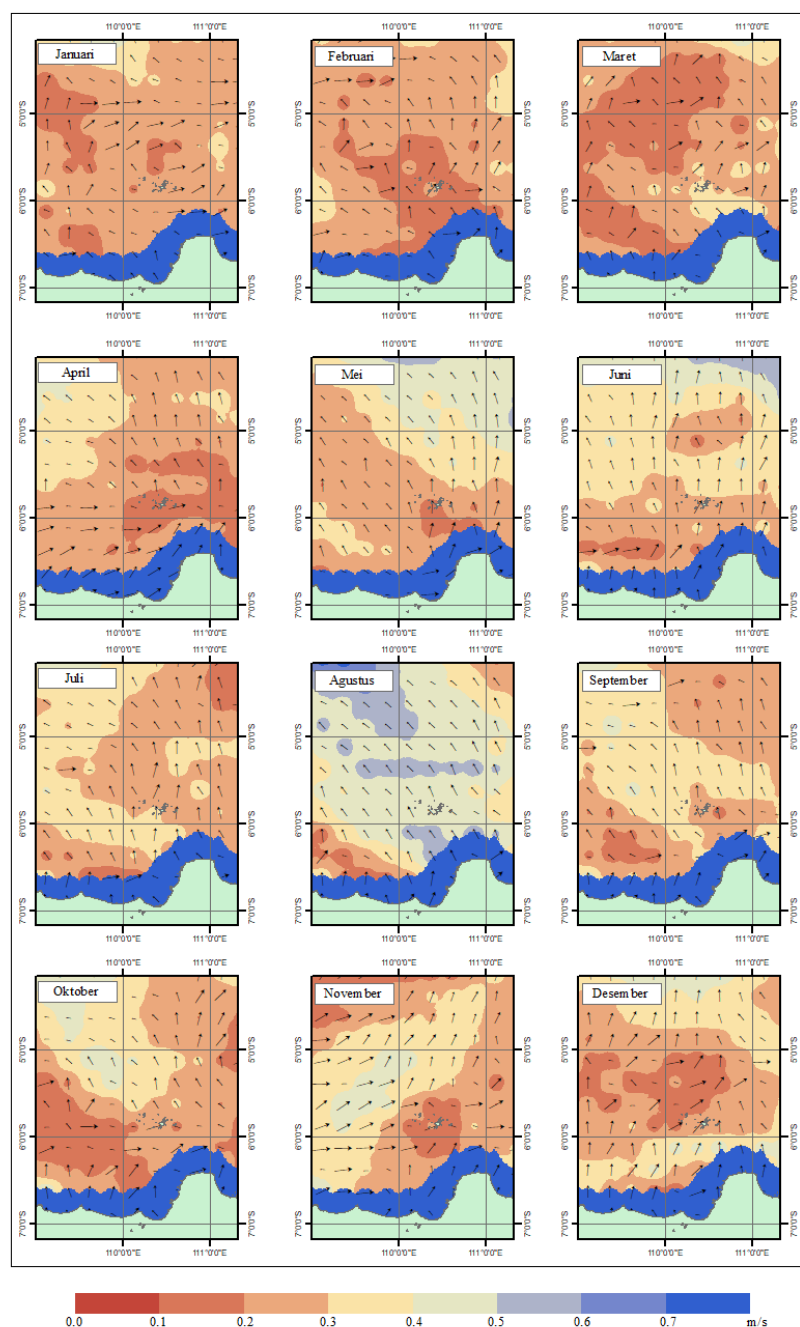


**Gambar 3.** Distribusi Klorofil-A bulanan secara spasial selama tahun 2023 di Perairan Utara Jawa Tengah

Gradien konsentrasi klorofil-a bervariasi antara 0,07-21,37 mg/m<sup>3</sup> dan nilai rata-rata tahunan berkisar antara 0,33-0,76 mg/m<sup>3</sup>. Nilai konsentrasi terendah tercatat pada bulan Maret dan April sebesar 0,07 mg/m<sup>3</sup>, sedangkan konsentrasi tertinggi tercatat pada bulan April senilai 21,37 mg/m<sup>3</sup>. Rata-rata konsentrasi klorofil-a menunjukkan nilai tertinggi pada bulan Januari senilai 0,76 mg/m<sup>3</sup> dan terendah pada bulan April 0,33 mg/m<sup>3</sup>. Peningkatan konsentrasi klorofil-a terjadi dari bulan Desember hingga bulan Februari, sedangkan penurunan terjadi pada bulan Maret hingga April. Pada musim Barat klorofil-a relatif lebih tinggi dibandingkan musim Timur karena pengaruh

pergerakan massa air kaya nutrisi melalui aliran sungai ke perairan laut (Fofied *et al.*, 2024). Hal tersebut salah satunya disebabkan oleh intensitas hujan tinggi di musim Barat yang meningkatkan konsentrasi klorofil-a di perairan, sedangkan konsentrasi klorofil-a lebih rendah terjadi di musim Timur (Kurniawan *et al.*, 2023).

Hasil Analisa distribusi spasial terhadap arah dan kecepatan arus di Perairan Utara Jawa Tengah pada tahun 2023 disajikan pada Gambar 4. Nilai kecepatan arus menunjukkan rentang nilai antara 0,01-0,87 m/detik dan rata-rata tahunan antara 0,14-0,28 m/detik. Fluktuasi musiman arus yang lemah di perairan ini terjadi sepanjang tahun dengan rata-rata kecepatan maksimum terjadi pada bulan Agustus sebesar 0,27 m/detik dengan rata-rata kecepatan minimum pada bulan November sebesar 0,14 m/detik. Kecepatan arus laut akan berpengaruh terhadap distribusi ikan pelagis

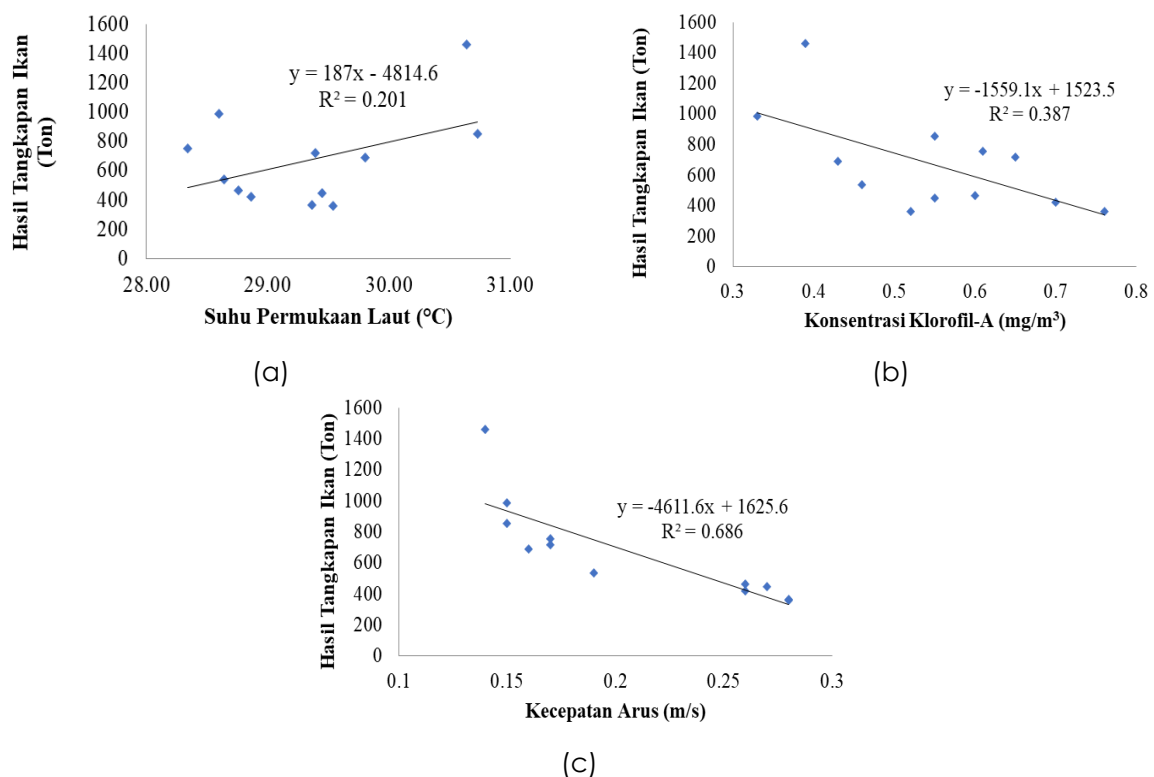


**Gambar 4.** Distribusi Arus bulanan secara spasial selama tahun 2023 di Perairan Utara Jawa Tengah

Beberapa informasi terkait antara kecepatan arus dan ikan pelagis diutrakan oleh Su'aib *et al.*, (2024), yang menyatakan Ikan pelagis kecil memiliki respon yang variatif terhadap variabilitas kecepatan arus. Pengaruh arus terhadap ikan menunjukkan bahwa pada kecepatan arus sedang ikan cenderung pasif dan mengikuti arus untuk menghemat energi, sedangkan saat kecepatan arus rendah, ikan cenderung lebih aktif berenang untuk mencari makanan atau menghindari predator (Jalil, 2013).

Analisis korelasi antara suhu permukaan laut dan hasil tangkapan ikan pelagis kecil menunjukkan hubungan yang cukup kuat, dengan nilai koefisien determinasi ( $R^2$ ) sebesar 0,201 dan nilai koefisien korelasi ( $r$ ) sebesar 0,448. Hal ini mengindikasikan bahwa 20,1% hasil tangkapan ikan pelagis kecil dipengaruhi oleh variasi suhu permukaan laut. Grafik regresi menunjukkan bahwa suhu permukaan laut tetap berpengaruh dalam menjelaskan pola sebaran daerah potensial penangkapan ikan pelagis kecil meskipun nilai koefisien determinasi bernilai kecil. Hal tersebut ternyata berbanding terbalik dengan beberapa teori yang menyatakan ikan pelagis salah satunya berdistribusi berdasarkan suhu muka laut. Hal tersebut dikareak suhu muka laut akan memicu upwelling, meningkatkan nutrient dalam air dan akhirnya akan diikuti oleh plankton dan ikan (Fitriani *et al.*, 2020; Falih *et al.*, 2022; Imran *et al.*, 2023).

Analisis korelasi antara klorofil-a dan hasil tangkapan ikan pelagis kecil menunjukkan nilai koefisien determinasi ( $R^2$ ) sebesar 0,387 dan koefisien korelasi ( $r$ ) sebesar 0,622. Nilai ini mengindikasikan bahwa 38,7% hasil tangkapan ikan pelagis kecil dipengaruhi oleh variasi konsentrasi klorofil-a. Hubungan antara konsentrasi klorofil-a dengan hasil tangkapan ikan pelagis kecil membentuk gradien korelasi negatif, sehingga kenaikan jumlah klorofil-a disertai dengan penurunan jumlah hasil tangkapan ikan pelagis kecil. Fenomena ini terjadi akibat fenomena *lag response* pada rantai makanan ikan pelagis kecil yang terjadi karena klorofil-a yang terkandung dalam fitoplankton

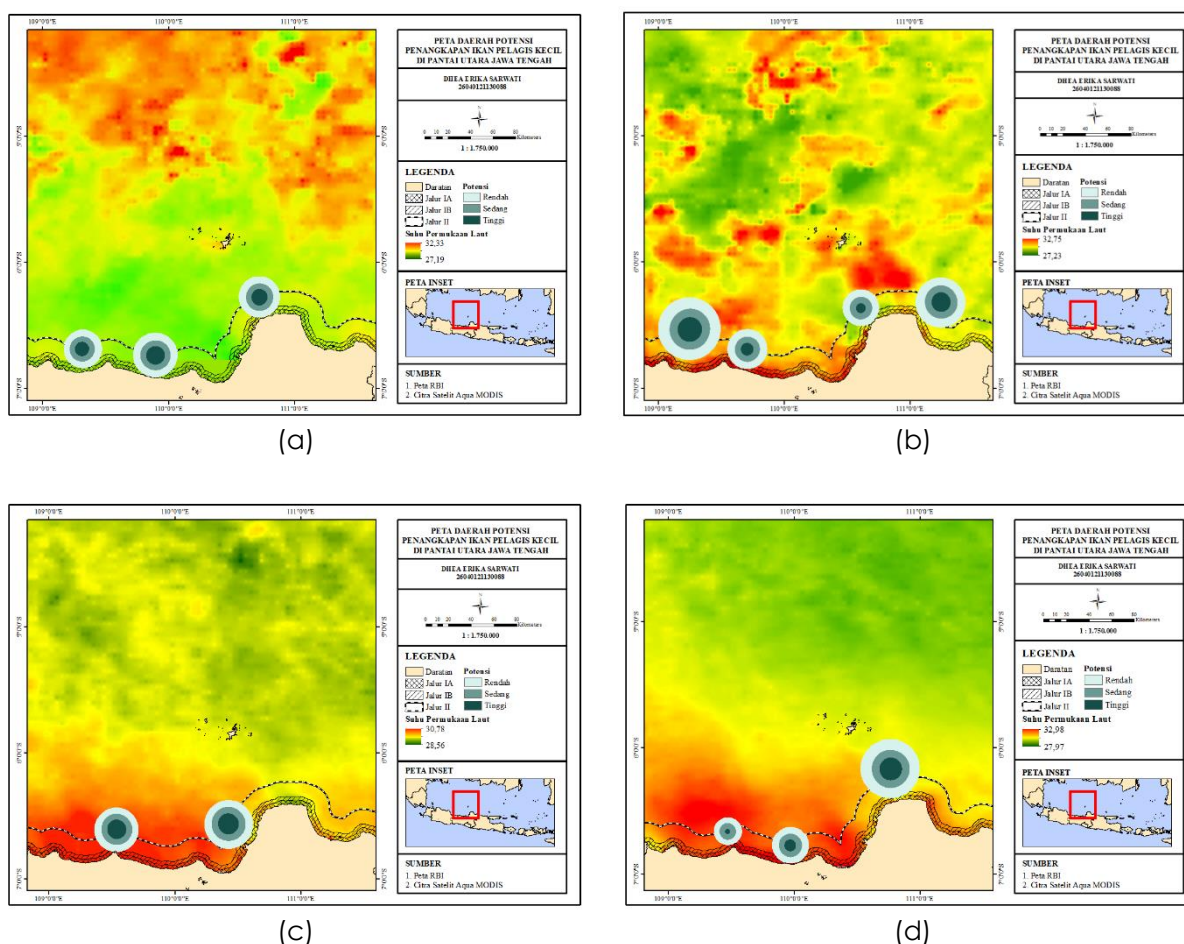


**Gambar 5.** Grafik Regresi, (a) Suhu permukaan laut terhadap hasil tangkapan ikan; (b) Konsentrasi klorofil-a terhadap hasil tangkapan ikan; (c) Kecepatan arus terhadap hasil tangkapan ikan.



tidak secara langsung dikonsumsi oleh ikan, melainkan dikonsumsi oleh zooplankton terlebih dahulu (Dwiyanti *et al.*, 2022). Demikian juga analisis korelasi antara kecepatan arus dan hasil tangkapan ikan pelagis kecil menunjukkan nilai koefisien determinasi ( $R^2$ ) sebesar 0,686 dan koefisien korelasi ( $r$ ) sebesar 0,828. Nilai ini mengindikasikan bahwa 68,8% hasil tangkapan ikan pelagis kecil dipengaruhi oleh variasi kecepatan arus. Hubungan antara kecepatan arus dengan hasil tangkapan ikan pelagis kecil membentuk gradien negatif, sehingga peningkatan kecepatan arus akan disertai dengan penurunan jumlah hasil tangkapan ikan pelagis kecil. Hal tersebut dikarenakan ikan pelagis kecil memiliki kemampuan terbatas dalam menoleransi kecepatan arus sehingga sebelum melewati batas optimal kecepatan arus hasil tangkapan akan meningkat, sebaliknya penurunan hasil tangkapan akibat kecepatan arus terjadi karena telah melewati batas optimal (Asbar dan Ihsan, 2022). Parameter suhu permukaan laut, konsentrasi klorofil-a, dan arus saling saling berinteraksi secara kompleks menciptakan kondisi lingkungan yang memengaruhi distribusi dan kelimpahan ikan (Furkan *et al.* 2024). Keberadaan ikan pelagis disuatu perairan bukan semata karena adanya faktor tunggal seperti, suhu permukaan, klorofil, arus namun juga karena banyak faktor yang saling mempengaruhi keberadaan ikan pelagis tersebut.

Ikan akan memilih habitat yang ideal untuk kelangsungan hidupnya dengan kondisi lingkungan perairan laut yang optimal (Baharudin *et al.*, 2022). Pada periode musim barat dan timur, ikan cenderung menyebar di perairan lepas pantai. Daerah tangkapan ikan pada musim Timur



**Gambar 6.** Peta Pendugaan Daerah Potensi Penangkapan Ikan selama tahun 2023 di Perairan Utara Jawa Tengah, (a) Musim Barat; (b) Musim Peralihan I; (c) Musim Timur; (d) Musim Peralihan II.



terkonsentrasi di wilayah Timur Laut Pulau Karimunjawa. Pada musim Barat, berada dekat dengan Pulau Karimunjawa. Pada musim peralihan I, keberadaan titik daerah potensial ikan cenderung menyebar di seluruh wilayah perairan. Kondisi ini menunjukkan bahwa hampir seluruh wilayah perairan berpotensi sebagai area penangkapan ikan. Distribusi daerah potensial tangkapan ikan pada musim peralihan II menunjukkan kondisi yang serupa dengan musim peralihan I. Peta daerah potensi tangkapan ikan mayoritas terkonsentrasi di sepanjang daerah yang mendekati daratan Pulau Jawa dan Pulau Karimunjawa. Tingginya frekuensi penangkapan ikan di wilayah dekat dengan pesisir berkorelasi dengan kandungan nutrisi yang tinggi di lokasi dekat dengan sungai (Rumpa *et al.*, 2021).

Penetapan daerah potensi penangkapan ikan diprediksi berdasarkan nilai indikator utama, seperti suhu permukaan laut, konsentrasi klorofil-a, dan arus, perubahan musim dan fenomena lingkungan perairan lainnya dapat menyebabkan pergeseran habitat ikan di wilayah perairan. Kondisi ini memengaruhi titik distribusi sumber daya ikan, namun pergeseran titik *fishing ground* tidak terlalu jauh dari area penangkapan ikan pada umumnya. Parameter lingkungan perairan dianalisis untuk menunjukkan korelasi terhadap hasil tangkapan sehingga didapatkan area-area tertentu yang berpotensi sebagai daerah tangkapan. Hal ini diperkuat oleh Kamaruzzaman *et al.* (2023), bahwa peta daerah tangkapan ikan terbentuk dari hasil integrasi data lingkungan perairan multiparameter yang optimum untuk mengidentifikasi area dengan probabilitas tinggi sebagai *fishing ground*. Parameter lingkungan perairan diintegrasikan dalam sebuah peta yang memuat nilai parameter secara keseluruhan. Area yang ditandai pada peta ini merepresentasikan zona yang diperkirakan memiliki produktivitas ikan yang melimpah, sehingga berpotensi sebagai daerah penangkapan ikan pelagis kecil yang produktif.

## KESIMPULAN

Nilai rata-rata suhu permukaan laut berkisar antara 28,34-30,73<sup>0</sup>C, nilai konsentrasi klorofil-a berkisar antara 0,33-0,76 mg/m<sup>3</sup>, dan kecepatan arus berkisar antara 0,14-0,28 m/s menunjukkan bahwa suhu permukaan laut (SPL), klorofil-a, dan arus berpengaruh terhadap penentuan daerah tangkapan ikan pelagis kecil. Hasil analisis regresi suhu permukaan laut (SPL) berkorelasi positif terhadap hasil tangkapan ikan pelagis kecil, sebaliknya klorofil-a dan kecepatan arus berkorelasi negatif. Distribusi titik daerah potensi penangkapan ikan pelagis kecil tersebar dari pesisir hingga lepas pantai dengan distribusi terbanyak terjadi pada musim peralihan I, sebaliknya musim Timur menunjukkan titik daerah tangkapan yang lebih sedikit.

## DAFTAR PUSTAKA

- Asbar, A. & Ihsan, I. (2022). Pemetaan Daerah Penangkapan Ikan Pelagis Kecil untuk Meningkatkan Hasil Tangkapan Nelayan di Perairan Kota Makassar. *Jurnal Pengabdian Masyarakat Kauniah*, 1(1), 1-13. doi: 10.33096/jamka.v1i1.110
- Baharudin, A., Tangke, U. & Titaheluw, S.S. (2022). Distribusi Parameter Oseanografi Dengan Hasil Tangkapan Ikan Pelagis Kecil untuk Pemetaan Distribusi Daerah Potensial Penangkapan di Perairan Teluk Weda. *Jurnal Biosainstek*, 4(1), 32-41. doi: 10.52046/biosainstek.v4i1.719
- Dwiyanti, A., Maslukah, L. & Rifai, A. (2022). Pengaruh Suhu Permukaan Laut (SPL) dan Klorofil-A Terhadap Hasil Tangkapan Ikan Layang (*Decapterus macrosoma*) di Perairan Kabupaten Rembang, Jawa Tengah. *Indonesian Journal of Oceanography*, 4(4), 109-120. doi: 10.14710/ijoc.v4i4.15708
- Falih, G.M., Kurohman, F. & Setyawan, H.A. (2022). Analisis Zona Potensi Penangkapan Ikan Kembung (*Rastrelliger Sp.*) Berdasarkan Persebaran Klorofil-A dan Suhu Permukaan Laut Citra SNPP-VIIRS di Perairan Mempawah, Kalimantan Barat. *Saintek Perikanan: Indonesian Journal of Fisheries Science and Technology*, 18(4), 218-228. doi: 10.14710/ijfst.18.4.41902
- Fitriani, N., Bashit, N. & Hadi, F. (2020). Analisis Pemetaan Daerah Potensial Penangkapan Ikan (*Fishing Ground*) dengan Menggunakan Citra Satelit Terra Modis dan Parameter Oseanografi. *Jurnal Geodesi Undip*, 10(1), 50-58. doi: 10.14710/jgundip.2021.29622

- Fofied, F.G., Hartoko, A. & Saputra, S.W. (2024). Analisis Sebaran Suhu Permukaan Laut, Klorofil-a, dan Zona Potensial Penangkapan Ikan Cakalang di Perairan Jayapura. *Buletin Oseanografi Marina*, 13(3), 409-423. doi: 10.14710/buloma.v13i3.63007
- Fréon, P., Cury, P., Shannon, L. & Roy, C. (2005). Sustainable Exploitation of Small Pelagic Fish Stocks Challenged by Environmental and Ecosystem Changes: A Review. *Bulletin of Marine Science*, LXXVI(2), 385-462.
- Furkan, A., Soraya, I., Handayani, C., Rizal, L.S., Satriawan, H. & Basuptura, O.B. (2024). Pemetaan Zona Potensial Penangkapan Ikan Tongkol Berdasarkan Suhu Permukaan Laut dan Klorofil-a Menggunakan Ocean Color di Selat Lombok. *Jurnal Akuatiklestari*, 8(1), 102-109. doi: 10.31629/akuatiklestari.v8i1.7246
- Gaol, J.L., Wudianto, Pasaribu, B.P., Manurung, D. & Endriani, R. (2004). The Fluctuation of Chlorophyll-a Concentration Derived from Satellite Imagery and Catch of Oily Sardine (*Sardinella lemuru*) in Bali Strait. *International Journal of Remote Sensing and Earth Science*, 1(1), 24-30. doi: 10.30536/j.ijreses.2004.v1.a1325
- Graha, D.S., Kunarso, K. & Zainuri, M. (2024). Variabilitas Antar Tahunan Suhu Permukaan Laut dan Klorofil-A Terhadap Hasil Tangkapan Ikan Kembung (*Rastrelliger sp.*) di Perairan Demak. *Indonesian Journal of Oceanography*, 6(2), 148-158. doi: 10.14710/ijoce.v6i2.17895
- Hendra, H., Pranowo, W. S., Aji, T., Mukhlis, M., & Agustinus, A. (2022). Karakteristik Arus Musiman di Selat Sunda: Characteristics of Seasonal Currents in The Sunda Strait. *Jurnal Chart Datum*, 8(2), 117-124. doi: 10.37875/chartdatum.v8i2.146
- Imran, A., Patanda, M. & Ernaningsih, D. (2024). Pengaruh Suhu Permukaan Laut dan Klorofil-A Terhadap Hasil Tangkapan Ikan Teri (*Stolephorus Sp.*) di Teluk Banten. *Jurnal Ilmiah Satya Minabahari*, 9(1), 8-28. doi: 10.53676/jism.v9i1.191
- Jalil, A.R. (2013). Distribusi Kecepatan Arus Pasang Surut Pada Muson Peralihan Barat-Timur Terkait Hasil Tangkapan Ikan Pelagis Kecil di Perairan Spermonde. *Depik*, 2(1), 26-32. doi: 10.13170/depik.2.1.583
- Kamaruzzaman, Y.N. & Mustapha, A.M. (2023). An overview Assessment of the Effectiveness of Satellite Images and Remote Sensing in Predicting Potential Fishing Grounds and its Applicability for *Rastrelliger kanagurta* in the Malaysian EEZ off the South China Sea. *Reviews in Fisheries Science & Aquaculture*, 31(3), 320-341. doi: 10.1080/23308249.2023.2183341
- Kementerian Kelautan Perikanan (KKP). (2011)., Keputusan menteri kelautan perikanan nomor 45 tahun 2011 tentang estimasi potensi sumberdaya ikan di wilayah pengelolaan perikanan Negara Republik Indonesia. Jakarta. 7 hlm
- Khatami, A.M., Yonvitner & Setyobudiandi. (2019). Karekteristik Biologi dan Laju Eksploitasi Ikan Pelagis Kecil di Perairan Utara Jawa. *Jurnal Ilmu dan Teknologi Kelautan Tropis*, 11(3), 637-651. <http://doi.org/10.29244/jitkt.v11i3.19159>
- Kurniawan, E.D., Pranowo, W.S., & Putra, I.W.S.E. (2023). Karakteristik Sebaran Klorofil-A di Perairan Teluk Jakarta. *Jurnal Chart Datum*, 9(2), 113-122. doi: 10.37875/chartdatum.v9i2.292
- Lillesand, T. & Kiefer, R. (1994). Remote Sensing and Image Interpretation 3<sup>rd</sup> Edition. John Willey and Sons Inc, New York.
- Maulina, I.D., Triarso, I., & Prihantoko, K.E. (2019). Daerah Potensi Penangkapan Ikan Tembang (*Sardinella fimbriata*) di Laut Jawa Berdasarkan Satelit Aqua Modis Saintek Perikanan: *Indonesian Journal of Fisheries Science and Technology*, 15(1), 32-40. doi: 10.14710/ijfst.15.1.32-40
- Merta, I.G.S., Widodo, J. & Nurhakim, S. (1999). Sumberdaya Ikan Pelagis. Buku II. Ditjen Perikanan Departemen Pertanian, Jakarta
- Na, L., Shaoyang, C., Zhenyan, C., Xing, W., Yun, X., Li, X., Yanwei, G., Tingting, W., Xuefeng, Z., & Siqi, L. (2022). Long-Term Prediction of Sea Surface Chlorophyll-A Concentration Based on the Combination of Spatio-Temporal Features. *Water Research*, 211, 118040. doi: 10.1016/j.watres.2022.118040
- Nagi, A., Napitupulu, G., Radjawane, I.M., Nurdjaman, S., Supriadi, D., & Nurhayati, D. (2023). Pemetaan Zona Potensial Penangkapan Ikan Tongkol di Perairan Teluk Banten. *Buletin Oseanografi Marina*, 12(3), 379-394. doi: 10.14710/buloma.v12i3.50374
- Nofrita, N., Nurdin, J., Fitra, R., Savitri, V., Bintari, A.N., Saniyyah, J., & Sumartin, H. (2024). Sebaran Spasial Suhu Permukaan Laut dan Klorofil-A pada Daerah Penangkapan Ikan Cakalang

- (*Katsuwonus pelamis*) di Perairan Sumatera Barat. *Jurnal Biologi UNAND*, 12(1), 66-72. doi: 10.25077/jbioua.12.1.66-72.2024
- Prasetya, K.A., Zainuri, M. & Ismunarti, D.H. (2023). Pemetaan Wilayah Tangkapan Ikan Menggunakan Parameter Oseanografi di Perairan Kabupaten Batang. *Indonesian Journal of Oceanography*, 5(1), 28-35. doi: 10.14710/ijoce.v5i1.15557
- Putri, R.S., Hasrianti, H., Damis, D., Bibin, M., Putri, A.R.S., Kasim, M., & Nurdin, S. (2022). The Relationship Between Small Pelagic Fish Catches with Sea Surface Temperature and Chlorophyll in Makassar Strait waters. *Jurnal Iktiologi Indonesia*, 22(1), 65-76. doi: 10.32491/jii.v22i1.582
- Qotrunada, Y.A., Suryoputra, A.A.D., & Kunarso, K. (2023). Analisis Distribusi Klorofil-a Secara Horizontal di Perairan Pantai Slamiran, Pekalongan, Jawa Tengah. *Indonesian Journal of Oceanography*, 5(2), 141-150. doi: 10.14710/ijoce.v5i2.16832
- Ramadani, A., Suhana, M.P., & Febrianto, T. (2022). Karakteristik Spasial Suhu Permukaan Laut Perairan Kota Tanjungpinang pada Empat Musim Berbeda. *Jurnal Kelautan: Indonesian Journal of Marine Science and Technology*, 15(1), 39-59. doi: 10.21107/jk.v15i1.10832
- Rasyid, A. (2010). Distribusi Suhu Permukaan pada Musim Perairan Barat-Timur Terkait dengan Fishing Ground Ikan Pelagis Kecil di Perairan Spermonde. *Torani (Jurnal Ilmu Kelautan dan Perikanan)*, 20(1), 1-7. doi: 10.13170/depik.2.1.583
- Rumpa, A., Hermawan, F., Maskur, M., & Yusuf, A. (2021). Pemetaan Zona Daerah Penangkapan Ikan dengan Bagan Perahu Cungkil Berdasarkan *Time Series* pada Perairan Teluk Bone. *Jurnal Airaha*, 10(1), 56-67. doi: 10.15578/ja.v10i01.251
- Su'aib, S., Semedi, B., Paharuddin, P. & Anshari, A. I. (2024). Faktor-Faktor yang Memengaruhi Hasil Tangkapan Ikan Kembung (*Rastrelliger Spp*) di Perairan Selat Makassar. *Jurnal Riset Rumpun Ilmu Teknik*, 3(1), 128-138. doi: 10.55606/jurritek.v3i1.2811
- Tarigan, M.S., & Edward, (2000). *Perubahan Musiman Suhu, Salinitas, Oksigen Terlarut, Fosfat dan Nitrat di Perairan Teluk Ambon*. Puslitbang Oseanologi-LIPI, Jakarta.
- Triarso, I., (2013). Potensi dan Peluang Pengembangan Usaha Perikanan Tangkap di Pantura Jawa Tengah. *Jurnal Saintek Perikanan*, 8(2), 6-17
- Wibowo, B.A., Setyawan, H.A., & Ardian, A.L. (2021). Analisis Distribusi dan Margin Pemasaran Hasil Tangkapan Ikan Tenggiri (*Scomberomorus commerson*) di PPN Pekalongan. *Journal of Marine Research*, 10(2), 267-274. doi: 10.14710/jmr.v10i2.30250
- Widodo J. (1997). Review of The Small Pelagic Fisheries of Indonesia. Small Pelagic Resources and Their Fisheries in The Asia-Pacific region. *Proceeding of The APFIC Working Party on Marine Fisheries*, First Session, 13-16 May 1997, Bangkok, Thailand. RAP Publication 1997/31. p199-226