



PEMETAAN VARIABILITAS SUHU PERMUKAAN LAUT DAN KLOOROFIL-A BERBASIS CITRA AQUA MODIS DI PERAIRAN SPERMONDE, SELAT MAKASSAR

MAPPING OF SEA SURFACE TEMPERATURE AND CHLOROPHYLL-A VARIABILITY BASED ON AQUA MODIS IMAGERY IN SPERMONDE WATERS, MAKASSAR STRAIT

Anisa Aulia Sabilah^{1*}, Hawati¹, Ismail¹, Khairul Jamil¹, Wahira¹

¹Program Studi Teknik Kelautan, Politeknik Kelautan dan Perikanan Bone, Watampone,
Kabupaten Bone, Sulawesi Selatan
Email: anisa.auliasabilah.aas@gmail.com

ABSTRAK

Suhu permukaan laut (SPL) dan klorofil-a merupakan parameter oseanografi penting yang mencerminkan kondisi produktivitas perairan dan berpengaruh terhadap distribusi sumber daya ikan. Variabilitas musiman kedua parameter tersebut di Perairan Spermonde perlu dipahami untuk mendukung pengelolaan sumber daya laut. Penelitian ini bertujuan menganalisis pola distribusi spasial dan temporal SPL serta klorofil-a dan mengkaji hubungan keduanya di Perairan Spermonde selama Januari–Desember 2024 menggunakan data citra Aqua MODIS Level 3 beresolusi spasial 4 km. Data diolah dan dianalisis untuk memperoleh pola sebaran musiman kedua parameter. Hasil penelitian menunjukkan bahwa SPL tertinggi terjadi pada Musim Peralihan II dengan kisaran 30,64–31,33°C, sedangkan SPL terendah ditemukan pada Musim Timur sebesar 29,56–30,09°C. Sebaliknya, konsentrasi klorofil-a tertinggi terjadi pada Musim Timur mencapai 0,50–0,69 mg/m³ dan terendah pada Musim Peralihan II sebesar 0,26–0,35 mg/m³. Analisis korelasi Pearson menunjukkan hubungan negatif yang kuat antara SPL dan klorofil-a dengan koefisien korelasi sebesar -0,88 ($p < 0,05$). Penurunan SPL berkaitan dengan peningkatan konsentrasi klorofil-a yang diduga dipengaruhi oleh suplai nutrisi akibat proses *upwelling*. Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa variabilitas oseanografi musiman berperan penting dalam menentukan tingkat kesuburan perairan dan dapat menjadi dasar dalam identifikasi daerah penangkapan ikan potensial di Perairan Spermonde.

KATA KUNCI: Suhu Permukaan Laut, klorofil-a, Aqua MODIS, Spermonde, korelasi

ABSTRACT

Sea surface temperature (SST) and chlorophyll-a are important oceanographic parameters that reflect water productivity conditions and influence the distribution of fish resources. Understanding the seasonal variability of these two parameters in the Spermonde Waters is essential for supporting the management of marine resources. This study aims to analyze the spatial and temporal distribution patterns of SST and chlorophyll-a and to examine the relationship between the two in the Spermonde Waters during January–December 2024 using Aqua MODIS Level 3 imagery with a spatial resolution of 4 km. The data were processed and analyzed to determine the seasonal distribution patterns of both parameters. The results show that the highest SPL occurred during Transition Season II, ranging from 30.64–31.33°C, while the lowest SPL was found during the East Monsoon at 29.56–30.09°C. Conversely, the highest chlorophyll-a concentration occurred during the East Monsoon, reaching 0.50–0.69 mg/m³, and the lowest during the Second Intermonsoon at 0.26–0.35 mg/m³. Pearson's correlation analysis revealed a strong negative relationship between SPL and chlorophyll-a, with a correlation coefficient of -0.88 ($p < 0.05$). A decrease in SPL is associated with an increase in chlorophyll-a concentration, which is believed to be influenced by nutrient supply resulting from upwelling processes. The results of this study indicate that seasonal oceanographic variability plays a significant role in determining water fertility levels and can serve as a basis for identifying potential fishing grounds in the Spermonde Waters.

KEYWORDS: Sea Surface Temperature, Chlorophyll-a, Aqua MODIS, Spermonde, Correlation

PENDAHULUAN

Wilayah perairan Indonesia dipengaruhi oleh interaksi atmosfer dan oseanografi tropis yang kompleks. Posisi geografis Indonesia yang berada di antara Samudera Hindia dan Samudera Pasifik menyebabkan dinamika lautnya sangat dipengaruhi oleh sistem monsun. Pergantian musim tersebut mengontrol perubahan berbagai parameter oseanografi seperti suhu permukaan laut, arus, dan distribusi nutrisi yang berkaitan erat dengan produktivitas perairan (Wyrki, 1961; Fadika et al., 2014). Variasi musiman ini berperan penting dalam menentukan kondisi fisik dan biologis perairan, khususnya dalam kaitannya dengan produktivitas primer laut.

Suhu permukaan laut (SPL) menjadi salah satu indikator penting dalam kajian oseanografi karena berhubungan dengan stabilitas massa air, sirkulasi laut, dan proses pencampuran vertikal. Variasi suhu di lapisan permukaan juga mempengaruhi aktivitas biologis laut, terutama pertumbuhan fitoplankton sebagai produsen primer dalam ekosistem perairan (Gaol et al., 2014). Dalam hal ini, SPL berperan sebagai indikator penting dalam mengkaji tingkat kesuburan suatu perairan.

Selain SPL, konsentrasi klorofil-a merupakan parameter kunci yang digunakan untuk mengidentifikasi produktivitas primer di laut. Keberadaan fitoplankton umumnya direpresentasikan melalui konsentrasi klorofil-a yang dapat diamati menggunakan teknologi penginderaan jauh (Parsons et al., 1984; Nababan et al., 2016). Tinggi rendahnya konsentrasi klorofil-a menunjukkan tingkat produktivitas primer suatu wilayah perairan. Distribusi parameter ini sangat dipengaruhi oleh ketersediaan nutrisi, intensitas cahaya matahari, serta kondisi oseanografi musiman.

Hubungan antara suhu permukaan laut dan klorofil-a telah banyak digunakan sebagai indikator dinamika produktivitas perairan. Penurunan suhu permukaan laut yang disebabkan oleh proses *upwelling* umumnya diikuti oleh peningkatan konsentrasi klorofil-a akibat masuknya massa air kaya nutrisi ke lapisan permukaan. Fenomena tersebut telah dilaporkan di berbagai perairan Indonesia dan menunjukkan peran penting variabilitas oseanografi terhadap tingkat kesuburan perairan dan potensi sumber daya perikanan (Kunarso

et al., 2023; Leksono et al., 2024; Nababan et al., 2023).

Pada beberapa wilayah perairan Indonesia, hubungan antara suhu permukaan laut dan klorofil-a sering menunjukkan pola berlawanan. Ketika suhu permukaan laut menurun, konsentrasi klorofil-a cenderung meningkat akibat naiknya massa air dingin kaya nutrisi dari lapisan bawah menuju permukaan. Fenomena tersebut umumnya terjadi saat musim timur dan berkaitan dengan proses *upwelling* (Natalia et al., 2015; Ramadlanie et al., 2023). Sebaliknya, peningkatan suhu permukaan laut cenderung berkaitan dengan rendahnya konsentrasi klorofil-a karena terbatasnya suplai nutrisi di lapisan permukaan.

Perairan Spermonde di Selat Makassar merupakan kawasan dengan aktivitas perikanan yang cukup tinggi serta memiliki karakteristik oseanografi yang dinamis. Wilayah ini juga dipengaruhi oleh Arus Lintas Indonesia yang berperan dalam distribusi massa air dan nutrisi (Nababan et al., 2022). Selain faktor alami, aktivitas pesisir di sekitar Spermonde turut memberikan pengaruh terhadap kondisi kualitas perairan.

Selain menggambarkan tingkat produktivitas perairan, informasi suhu permukaan laut dan klorofil-a juga banyak dimanfaatkan dalam identifikasi daerah penangkapan ikan potensial. Beberapa penelitian di Selat Makassar menunjukkan bahwa distribusi kedua parameter tersebut berkaitan erat dengan keberadaan ikan pelagis sehingga dapat digunakan sebagai indikator pendukung dalam pengelolaan perikanan yang berkelanjutan (Putri et al., 2022; Semedi & Dimiyati, 2025).

Pemanfaatan citra satelit memberikan kemudahan dalam pemantauan parameter oseanografi secara luas dan kontinu. Aqua MODIS menjadi salah satu sensor yang banyak digunakan karena mampu menyediakan data suhu permukaan laut dan klorofil-a dengan resolusi temporal yang baik (Gaol et al., 2014). Oleh sebab itu, penelitian ini dilakukan untuk menganalisis variabilitas SPL dan klorofil-a serta hubungan keduanya di Perairan Spermonde selama tahun 2024. Hasil penelitian ini diharapkan dapat memberikan informasi mengenai dinamika produktivitas perairan yang bermanfaat dalam pengelolaan sumber daya pesisir dan perikanan. Selain itu, informasi

hubungan SPL dan klorofil-a dapat digunakan sebagai dasar dalam identifikasi daerah penangkapan ikan potensial serta mendukung kegiatan pemantauan kondisi lingkungan laut secara berkelanjutan.

BAHAN DAN METODE

Penelitian dilaksanakan di perairan Spermonde, Selat Makassar, Sulawesi Selatan yang berada pada kisaran koordinat 4°40'–5°40' LS dan 119°00'–119°40' BT yang dapat dilihat pada Gambar 1. Wilayah penelitian ditentukan berdasarkan cakupan area citra Aqua MODIS yang merepresentasikan kondisi oseanografi Perairan Spermonde.

Data yang digunakan berupa citra Aqua MODIS Level 3 bulanan tahun 2024 dengan resolusi spasial 4 km dalam format NetCDF. Parameter yang dianalisis meliputi suhu permukaan laut (SPL) dan konsentrasi klorofil-a.

Tahapan pengolahan data meliputi pengunduhan data citra Aqua MODIS, ekstraksi parameter SPL dan klorofil-a menggunakan Ocean Data View, pemotongan area penelitian sesuai batas wilayah Perairan Spermonde, serta visualisasi distribusi spasial menggunakan ArcGIS 10.8. Selanjutnya, data dianalisis berdasarkan pembagian musim, yaitu Musim Barat, Peralihan I, Musim Timur, dan Peralihan II.

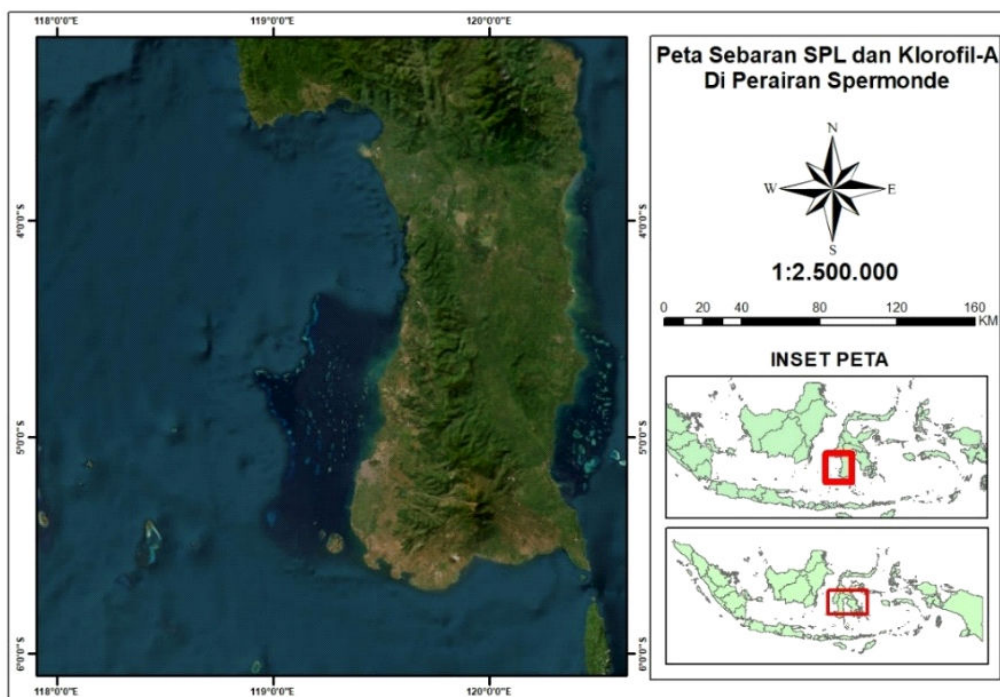
Analisis dilakukan secara deskriptif untuk mengidentifikasi pola distribusi spasial dan temporal parameter oseanografi. Hubungan antara suhu permukaan laut dan klorofil-a dianalisis menggunakan korelasi Pearson berdasarkan nilai rata-rata bulanan selama tahun 2024. Analisis Pearson digunakan untuk mengetahui keeratan hubungan linear antara kedua variabel penelitian.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Sebaran Suhu Permukaan Laut

Pengamatan suhu permukaan laut di Perairan Spermonde selama tahun 2024 memperlihatkan rentang nilai antara 26,38–31,38°C. Nilai tersebut masih menggambarkan karakteristik umum perairan tropis yang cenderung hangat sepanjang tahun, sebagaimana dilaporkan oleh Gaol et al. (2014) dan Najib & Astuti (2014). Variasi suhu yang muncul dipengaruhi oleh perubahan musim dan dinamika atmosfer–laut di wilayah Selat Makassar. Pada beberapa titik pengamatan ditemukan nilai yang lebih tinggi dari kisaran normal tropis, yang diduga berkaitan dengan gangguan atmosfer maupun keterbatasan pembacaan sensor satelit pada wilayah pesisir.

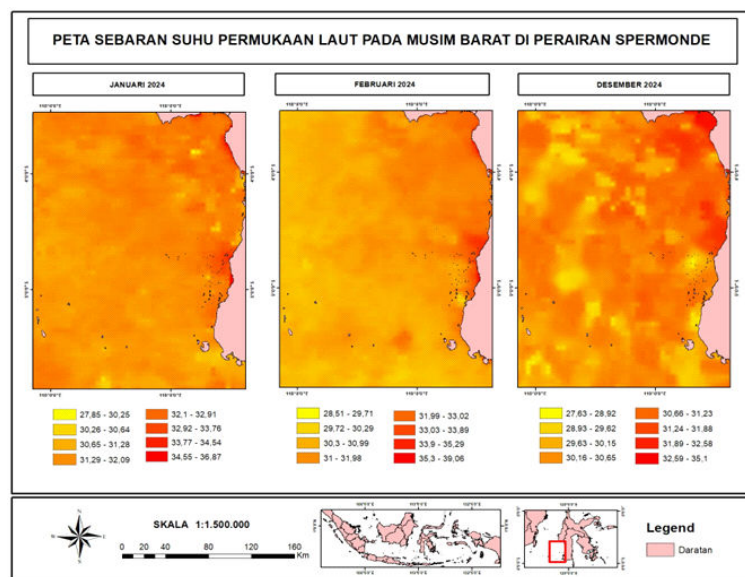
Selama Musim Barat (Desember–Februari), distribusi suhu permukaan laut menunjukkan



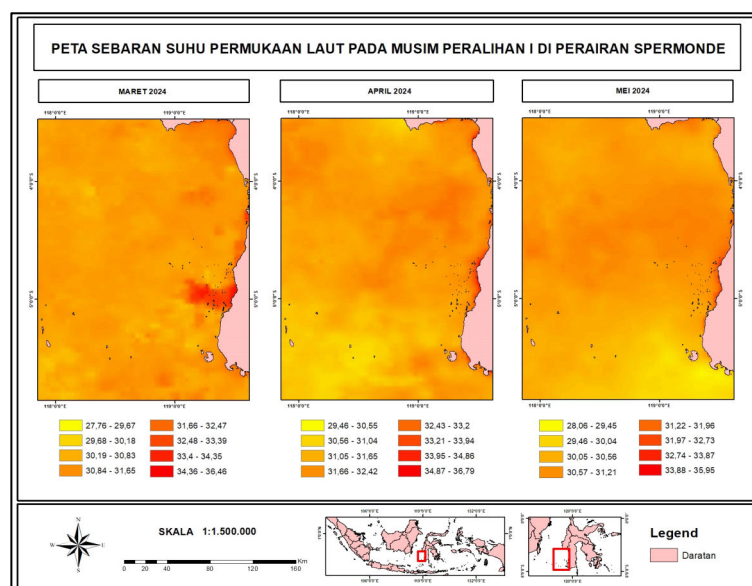
Gambar 1. Peta Lokasi Pengamatan

kondisi yang relatif hangat dengan perubahan yang tidak terlalu besar antarwilayah pengamatan (Gambar 2). Dominasi angin muson barat yang disertai tingginya curah hujan menyebabkan terjadinya pencampuran massa air pada lapisan permukaan laut sehingga distribusi suhu menjadi lebih homogen (Wyrski, 1961; Fadika et al., 2014). Kondisi tersebut membuat suhu permukaan cenderung stabil dibandingkan musim lainnya. Penelitian oleh Prianto et al. (2013) menunjukkan bahwa pada musim ini perairan cenderung lebih hangat akibat dominasi radiasi matahari di wilayah selatan.

Memasuki Peralihan I (Maret–Mei), suhu permukaan laut mulai mengalami penurunan secara perlahan (Gambar 3). Perubahan arah angin pada periode ini menyebabkan kondisi perairan lebih tenang sehingga distribusi panas di permukaan laut menjadi lebih homogen. Rahman et al. (2019) menyatakan bahwa pada musim peralihan pengaruh angin muson relatif lebih lemah dibandingkan musim utama sehingga variabilitas oseanografi permukaan cenderung lebih stabil. Variasi suhu yang relatif kecil menunjukkan bahwa pengaruh dinamika angin belum terlalu kuat pada musim ini.



Gambar 2. Sebaran Suhu Permukaan Laut musim Barat

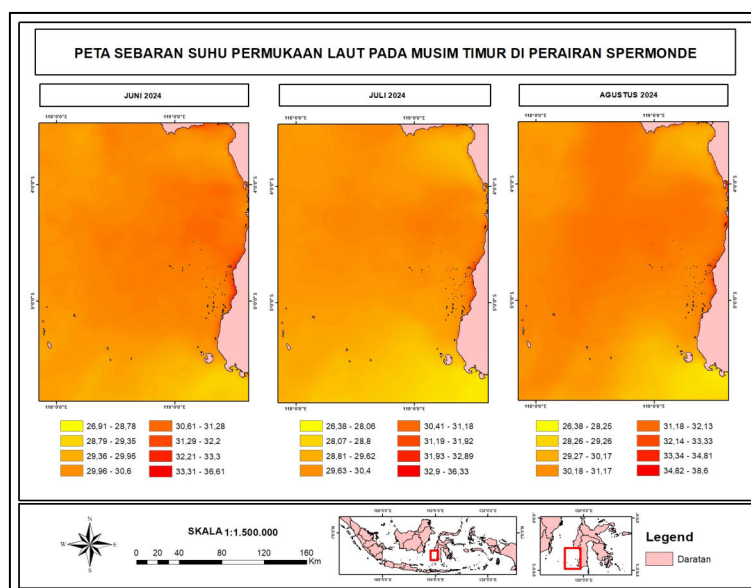


Gambar 3. Sebaran Suhu Permukaan Laut musim Peralihan I

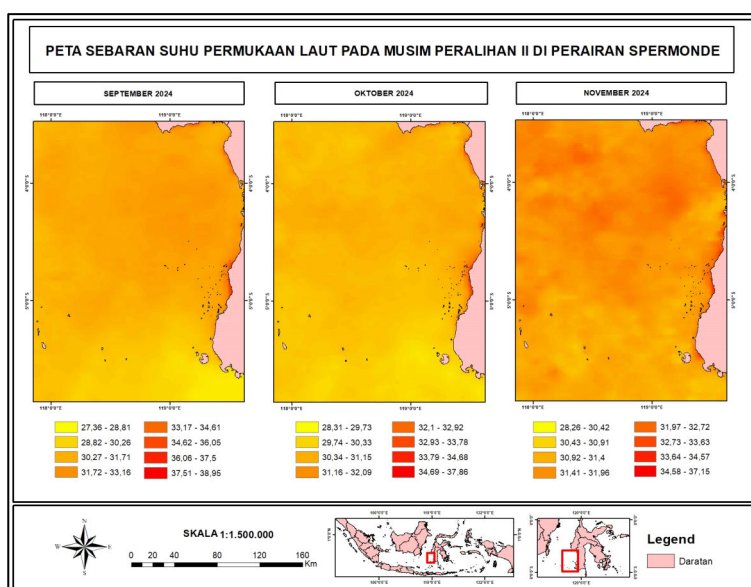
Rahman et al. (2019) menyatakan bahwa pada musim peralihan, variasi suhu cenderung kecil karena minimnya pengaruh angin dan arus.

Nilai suhu terendah teridentifikasi pada Musim Timur (Juni–Agustus) (Gambar 4). Kondisi tersebut berkaitan dengan pengaruh angin muson tenggara yang meningkatkan proses transport massa air di lapisan permukaan. Mekanisme ini memicu naiknya massa air yang lebih dingin dari lapisan bawah menuju permukaan sehingga suhu laut mengalami penurunan dibandingkan musim lainnya. Natalia et al. (2015) menjelaskan bahwa *upwelling* di wilayah Indonesia umumnya terjadi pada musim

timur dan berperan penting dalam mengatur suhu dan produktivitas perairan. Temuan serupa juga dilaporkan oleh Kunarso et al. (2023) yang menunjukkan bahwa penurunan suhu permukaan laut pada periode tertentu berkaitan dengan peningkatan produktivitas perairan akibat bertambahnya ketersediaan nutrisi di lapisan permukaan. Proses *upwelling* tersebut dipengaruhi oleh angin muson tenggara yang bertiup dominan pada Musim Timur sehingga mendorong perpindahan massa air permukaan dan memicu naiknya massa air dingin kaya nutrisi dari lapisan bawah ke permukaan (Wyrski, 1961; Fadika et al., 2014).



Gambar 4. Sebaran Suhu Permukaan Laut Musim Timur



Gambar 5. Sebaran Suhu Permukaan Laut musim Peralihan II

Pada Peralihan II (September–November), suhu permukaan laut kembali mengalami peningkatan (Gambar 5). Melemahnya intensitas angin muson pada periode Peralihan II menyebabkan proses pengangkatan massa air (*upwelling*) dari lapisan bawah menjadi berkurang sehingga suplai nutrisi ke permukaan laut menurun. Wyrтки (1961) menjelaskan bahwa variabilitas sistem monsun di wilayah Indonesia berpengaruh terhadap dinamika sirkulasi laut dan proses *upwelling*. Natalia et al. (2015) menambahkan pula bahwa intensitas *upwelling* di perairan Indonesia cenderung menurun ketika pengaruh angin muson tenggara melemah pada musim peralihan. Selain itu, peningkatan intensitas penyinaran matahari turut berkontribusi terhadap pemanasan lapisan permukaan perairan. Fadika et al. (2014) berpendapat bahwa pada periode ini laut cenderung lebih hangat akibat dominasi pemanasan oleh radiasi matahari.

Sebaran Klorofil-a

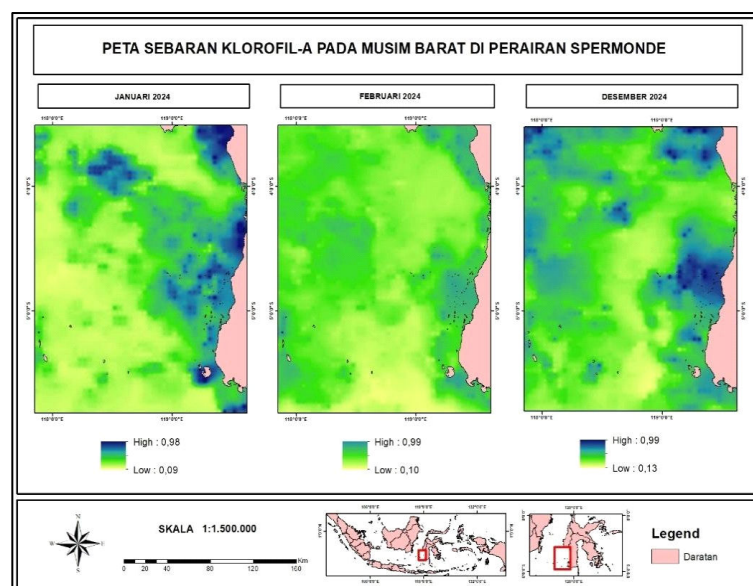
Konsentrasi klorofil-a di Perairan Spermonde selama tahun 2024 menunjukkan perubahan yang cukup jelas secara spasial maupun temporal. Nilai klorofil-a berkisar antara 0,26–0,69 mg/m³ yang mengindikasikan adanya variasi tingkat produktivitas primer pada setiap musim (Parsons et al., 1984; Nababan et al., 2016).

Distribusi parameter ini sangat dipengaruhi oleh kondisi oseanografi, terutama suplai nutrisi dan dinamika massa air (Intansari et al., 2018).

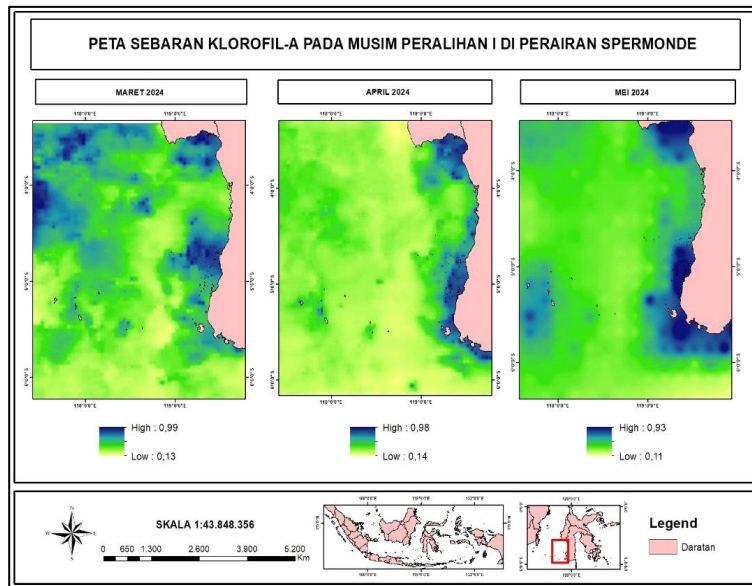
Pada Musim Barat, kandungan klorofil-a berada pada kategori sedang (Gambar 6). Peningkatan aliran dari daratan akibat curah hujan membawa tambahan nutrisi ke wilayah pesisir sehingga mendukung pertumbuhan fitoplankton (Putri et al., 2019). Namun, tingginya material tersuspensi di perairan dapat mengurangi penetrasi cahaya matahari sehingga proses fotosintesis fitoplankton belum berlangsung secara optimal. Pernyataan ini didukung oleh Garini et al. (2021) yang menjelaskan bahwa peningkatan material tersuspensi di perairan pesisir dapat menurunkan intensitas cahaya yang masuk ke kolom perairan dan mempengaruhi produktivitas fitoplankton. Kondisi serupa juga berpotensi terjadi di Perairan Spermonde yang dipengaruhi oleh masukan material dari daratan terutama pada Musim Barat.

Selama Peralihan I, konsentrasi klorofil-a menunjukkan kondisi yang lebih stabil (Gambar 7). Pada periode ini, Perairan yang relatif tenang memungkinkan distribusi nutrisi berlangsung lebih merata sehingga mendukung perkembangan fitoplankton pada lapisan permukaan. Kondisi ini mendukung pertumbuhan fitoplankton secara lebih optimal karena distribusi nutrisi relatif merata dan tidak terganggu oleh turbulensi yang tinggi (Fadika et al., 2014).

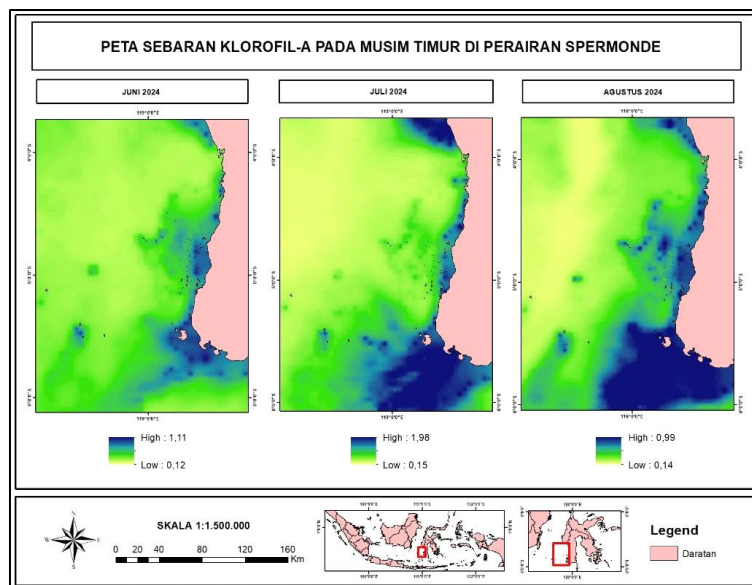
Peningkatan konsentrasi klorofil-a paling tinggi terjadi pada Musim Timur (Gambar 8). Fenomena ini berkaitan dengan meningkatnya



Gambar 6. Konsentrasi Klorofil-a musim Barat



Gambar 7. Konsentrasi Klorofil-a musim Peralihan I



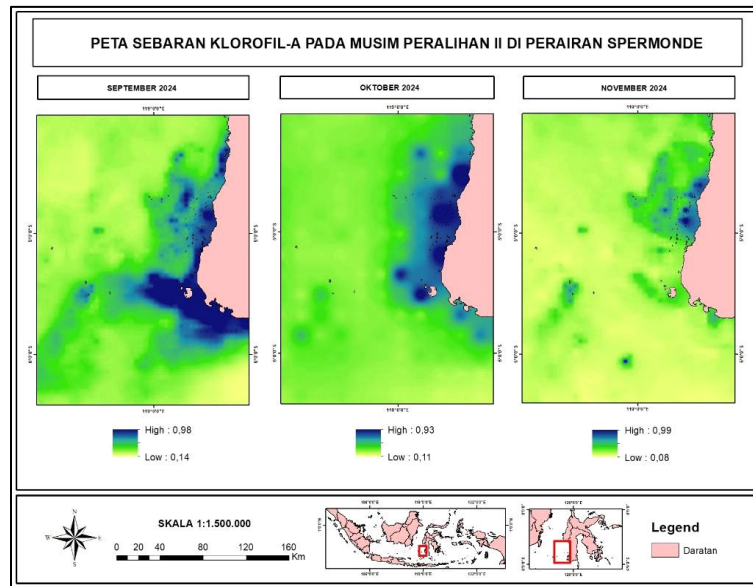
Gambar 8. Konsentrasi Klorofil-a musim Timur

suplai nutrisi akibat proses *upwelling* (Natalia et al., 2015; Nababan et al., 2022). Nutrien yang terbawa menuju lapisan permukaan dimanfaatkan oleh fitoplankton untuk proses fotosintesis sehingga kandungan klorofil-a meningkat secara signifikan (Wibisono et al., 2023). Peningkatan konsentrasi klorofil-a selama periode *upwelling* juga ditemukan di berbagai perairan Indonesia lainnya, termasuk Laut Maluku dan perairan pesisir Jawa, yang menunjukkan respons biologis yang kuat terhadap dinamika oseanografi musiman (Leksono et al., 2024; Kunarso et al., 2023).

Pada Peralihan II, konsentrasi klorofil-a kembali mengalami penurunan (Gambar 9).

Berkurangnya proses *upwelling* menyebabkan suplai nutrisi dari lapisan bawah tidak lagi sebesar pada Musim Timur. Kondisi tersebut berdampak pada menurunnya aktivitas fitoplankton di perairan Spermonde. Selain itu, peningkatan suhu permukaan laut pada periode ini turut mempengaruhi kelarutan nutrisi di perairan, di mana suhu yang lebih tinggi dapat menurunkan kelarutan zat-zat penting bagi fitoplankton (Intansari et al., 2018). Akibatnya, produktivitas primer menurun dan konsentrasi klorofil-a menjadi lebih rendah.

Selain faktor musiman, distribusi klorofil-a juga dipengaruhi oleh faktor spasial, terutama kedekatan dengan daratan. Konsentrasi klorofil-a



Gambar 9. Konsentrasi Klorofil-a musim Peralihan II

umumnya lebih tinggi di wilayah pesisir dibandingkan laut lepas. Hal ini disebabkan oleh adanya suplai nutrisi dari daratan melalui aliran sungai, limpasan permukaan, serta aktivitas antropogenik yang membawa bahan organik ke perairan laut (Putri et al., 2019).

Secara keseluruhan, pola sebaran klorofil-a di Perairan Spermonde menunjukkan bahwa produktivitas perairan sangat dipengaruhi oleh dinamika musiman dan proses oseanografi, khususnya *upwelling*. Variasi ini mencerminkan adanya interaksi kompleks antara faktor fisika, kimia, dan biologi laut dalam mengontrol distribusi klorofil-a, sebagaimana juga ditemukan pada berbagai studi oseanografi di wilayah perairan Indonesia (Ramadlanie et al., 2023).

Hubungan Suhu Permukaan Laut dan Konsentrasi Klorofil-a

Hasil analisis statistik SPL dan Klorofil-a ditampilkan pada Tabel berikut (Tabel 1). Hasil analisis korelasi Pearson menunjukkan nilai koefisien korelasi (r) sebesar $-0,88$ dengan nilai signifikansi $p < 0,05$. Nilai tersebut menunjukkan bahwa hubungan antara suhu permukaan laut dan konsentrasi klorofil-a bersifat negatif dan termasuk dalam kategori sangat kuat. Artinya, peningkatan suhu permukaan laut cenderung diikuti oleh penurunan konsentrasi klorofil-a, begitu pula sebaliknya.

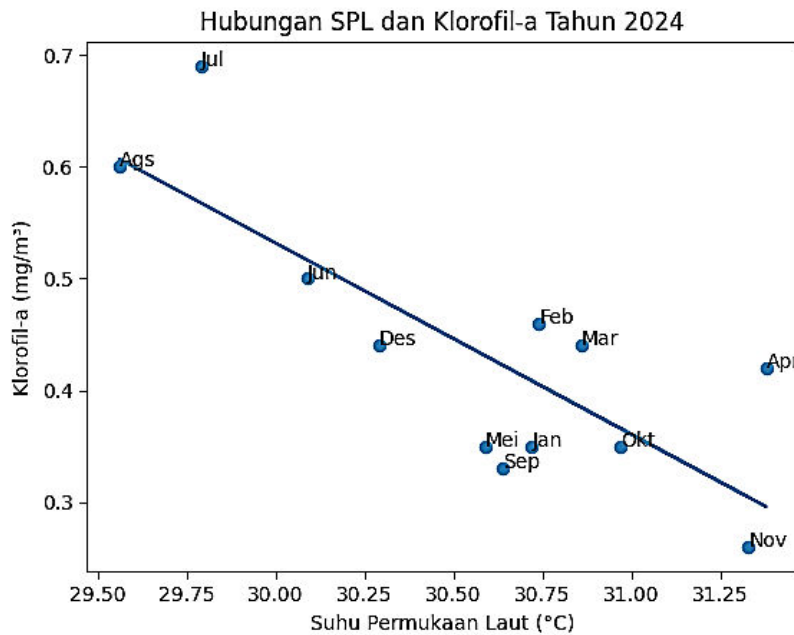
Hubungan berlawanan antara kedua variabel tersebut berkaitan dengan dinamika oseanografi musiman di Perairan Spermonde. Pada saat

Tabel 1. Data Rata-rata SPL dan Klorofil-a Tahun 2024

Bulan	SPL (°C)	Klorofil-a (mg/m ³)
Jan	30.72	0.35
Feb	30.74	0.46
Mar	30.86	0.44
Apr	31.38	0.42
Mei	30.59	0.35
Jun	30.09	0.50
Jul	29.79	0.69
Ags	29.56	0.60
Sep	30.64	0.33
Okt	30.97	0.35
Nov	31.33	0.26
Des	30.29	0.44

suhu permukaan laut menurun, terutama pada Musim Timur, proses *upwelling* membawa massa air dingin kaya nutrisi dari lapisan bawah menuju permukaan sehingga mendukung peningkatan pertumbuhan fitoplankton yang ditunjukkan oleh naiknya konsentrasi klorofil-a. Sebaliknya, ketika suhu permukaan laut meningkat, suplai nutrisi ke lapisan permukaan menjadi lebih terbatas sehingga produktivitas fitoplankton menurun dan konsentrasi klorofil-a cenderung lebih rendah (Natalia et al., 2015; Ramadlanie et al., 2023).

Pola hubungan kedua variabel terlihat jelas pada grafik *scatter plot* yang membentuk kecenderungan linear negatif (Gambar 10). Kondisi ini menunjukkan bahwa perubahan suhu



Gambar 10. Scatter Plot SPL dan Klorofil-a

permukaan laut berpengaruh terhadap tingkat produktivitas perairan, terutama melalui mekanisme distribusi nutrisi pada saat proses *upwelling* berlangsung.

Secara oseanografis, hubungan tersebut berkaitan erat dengan dinamika massa air musiman. Pada Musim Timur, pengaruh angin muson tenggara mendorong terjadinya pengangkatan massa air dari lapisan bawah yang kaya nutrisi namun memiliki suhu lebih rendah. Kondisi ini mendukung peningkatan produktivitas fitoplankton yang ditunjukkan oleh naiknya konsentrasi klorofil-a (Natalia et al., 2015; Nababan et al., 2022).

Sebaliknya, pada saat suhu permukaan laut meningkat, terutama pada Musim Peralihan II, proses *upwelling* melemah sehingga suplai nutrisi ke permukaan menjadi berkurang. Kondisi ini menyebabkan keterbatasan nutrisi bagi fitoplankton, sehingga konsentrasi klorofil-a mengalami penurunan. Selain itu, suhu yang lebih tinggi juga dapat mempengaruhi proses fisiologis fitoplankton serta menurunkan kelarutan gas dan nutrisi di perairan (Intansari et al., 2018).

Hasil penelitian ini sejalan dengan berbagai studi sebelumnya yang menunjukkan adanya hubungan negatif antara suhu permukaan laut dan konsentrasi klorofil-a di perairan Indonesia. Penelitian oleh Fadika et al. (2014) dan Ramadlanie et al. (2023) menunjukkan bahwa peningkatan klorofil-a umumnya terjadi pada saat

suhu permukaan laut menurun akibat proses *upwelling*, terutama di wilayah yang dipengaruhi oleh sistem monsun.

Kecenderungan hubungan negatif antara suhu permukaan laut dan klorofil-a juga ditemukan oleh Nababan et al. (2023), Leksono et al. (2024), dan Zaron et al. (2023). Hasil tersebut memperkuat bahwa perubahan kondisi fisik perairan, terutama suhu dan proses pencampuran massa air, merupakan faktor penting yang mempengaruhi distribusi fitoplankton dan produktivitas perairan.

Interaksi antara suhu permukaan laut dan klorofil-a memperlihatkan bahwa perubahan kondisi fisik perairan memberikan pengaruh langsung terhadap produktivitas biologis laut. Variabilitas musiman yang terjadi di Perairan Spermonde menjadi faktor penting dalam menentukan tingkat kesuburan perairan sepanjang tahun.

KESIMPULAN

Variabilitas suhu permukaan laut dan klorofil-a di Perairan Spermonde selama tahun 2024 menunjukkan pola musiman yang saling berkaitan. Perubahan kedua parameter tersebut mencerminkan pengaruh dinamika oseanografi musiman terhadap kondisi perairan, di mana periode dengan suhu permukaan laut yang lebih rendah cenderung diikuti oleh peningkatan konsentrasi klorofil-a. Kondisi ini menunjukkan

bahwa proses oseanografi musiman berperan penting dalam menentukan tingkat kesuburan perairan di wilayah Spermonde.

Temuan penelitian ini memberikan pemahaman mengenai karakteristik oseanografi Perairan Spermonde serta dapat dimanfaatkan sebagai informasi pendukung dalam pengelolaan sumber daya perikanan, identifikasi daerah penangkapan ikan potensial, dan pemantauan kondisi lingkungan laut secara berkelanjutan.

UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis mengucapkan terima kasih kepada seluruh tim dan pihak yang telah memberikan dukungan selama proses pengambilan data, pengolahan hasil, hingga penyusunan artikel penelitian ini.

DAFTAR PUSTAKA

- Fadika, U., Rifai, A., & Rochaddi, B. (2014). Arah dan kecepatan angin musiman serta kaitannya dengan sebaran suhu permukaan laut di Selatan Pangandaran, Jawa Barat. *Jurnal Oseanografi*, 3(3), 429–437.
- Gaol, J. L., Arhatin, R. E., & Ling, M. M. (2014). Pemetaan suhu permukaan laut dari satelit di perairan Indonesia untuk mendukung One Map Policy. *Prosiding Seminar Nasional Penginderaan Jauh*, 433–442.
- Garini, B. N., Suprijanto, J., & Pratikto, I. (2021). Kandungan klorofil-a dan kelimpahan fitoplankton di Perairan Kendal, Jawa Tengah. *Journal of Marine Research*, 10(1), 102–108. <https://doi.org/10.14710/jmr.v10i1.28655>
- Intansari, G., Jumarang, M. I., & Apriansyah, A. (2018). Variabilitas klorofil-a dan suhu permukaan laut di Perairan Selat Karimata. *Prisma Fisika*, 6(1), 76–81. <https://doi.org/10.26418/pf.v6i1.23638>
- Kunarso, K., Ismunarti, D. H., Rifai, A., Munandar, B., Wirasatriya, A., & Susanto, R. D. (2023). Effect of Extreme ENSO and IOD on the Variability of Chlorophyll-a and Sea Surface Temperature in the North and South of Central Java Province. *ILMU KELAUTAN: Indonesian Journal of Marine Sciences*, 28(1), 1–11. <https://doi.org/10.14710/ik.ijms.28.1.1-11>
- Leksono, A., Patty, W., Rumengan, I. F. M., Budiman, J., & Lumuindong, F. (2024). Variability of Chlorophyll-a and Sea Surface Temperature in the Maluku Sea During El Niño Period 2023. *Jurnal Ilmiah PLATAX*, 13(1). <https://doi.org/10.35800/jip.v13i1.57199>
- Nababan, B. (2016). Sea surface temperature and chlorophyll-a concentration variabilities of Jakarta Bay and surrounding waters. *Jurnal Ilmu dan Teknologi Kelautan Tropis*, 8(1), 385–402. <https://doi.org/10.29244/jitkt.v8i1.13915>
- Nababan, B., Nirmawan, A. D., & Panjaitan, J. P. (2023). Variabilitas suhu permukaan laut dan konsentrasi klorofil-a di Perairan Palabuhanratu dan sekitarnya. *Jurnal Teknologi Perikanan dan Kelautan*, 13, 145–162.
- Nababan, B., Sihombing, E. G. B., & Panjaitan, J. P. (2022). Variabilitas suhu permukaan laut dan konsentrasi klorofil-a di Samudera Hindia bagian timur laut. *Jurnal Teknologi Perikanan dan Kelautan*, 12(2), 143–159. <https://doi.org/10.24319/jtpk.12.143-159>
- Najib, M., & Astuti, T. (2014). The characteristic and trend of sea surface temperature over Indonesia in 1982–2009. *BMKG Research and Development Center*, 37–49.
- Natalia, E. H., Kunarso, & Rifai, A. (2015). Variabilitas suhu permukaan laut dan klorofil-a kaitannya dengan ENSO dan IOD pada periode *upwelling*. *Journal of Oceanography*, 4(4), 661–669.
- Parsons, T. R., Takahashi, M., & Hargrave, B. (1984). *Biological oceanographic processes* (3rd ed.). Pergamon Press.
- Prianto, A., Ulqodry, T. Z., & Aryawati, R. (2013). Pola sebaran konsentrasi klorofil-a di Selat Bangka menggunakan citra Aqua MODIS. *Maspari Journal*, 5(1), 22–33.
- Putri, A. R. S., Zainuddin, M., Musbir, M., Mustapha, M. A., & Hidayat, R. (2019). Effect of oceanographic conditions on skipjack tuna catches in the Makassar Strait. *IOP Conference Series: Earth and Environmental Science*, 370(1). <https://doi.org/10.1088/1755-1315/370/1/012008>
- Putri, R. S., Hasrianti, H., Damis, D., Bibin, M., Putri, A., 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.
- Rahman, M. A., Laksimi, M., Agung, M. U. K., & Sunarto, S. (2019). Analisis oseanografi dalam penentuan daerah penangkapan ikan. *Jurnal Kelautan*, 10(1), 92–102.
- Ramadlanie, F. Y., Indrayanti, E., & Handoyo, G. (2023). Penentuan daerah *upwelling* berdasarkan indikator suhu permukaan laut dan klorofil-a. *Indonesian Journal of Oceanography*, 4(4), 62–73. <https://doi.org/10.14710/ijoce.v4i4.15341>
- Rasyid, A. (2005). Distribusi klorofil-a pada musim peralihan barat–timur di Perairan Spermonde, Sulawesi Selatan. *Jurnal Sains & Teknologi*, 9(2), 125–132.



- Semedi, B., & Dimiyati, R. D. (2025). Study of Short Mackerel Catch, Sea Surface Temperature, and Chlorophyll-a in the Makassar Strait. *International Journal of Remote Sensing and Earth Sciences*.
- Wibisono, D. V., Widagdo, S., & Prasita, V. D. (2023). Fenomena *upwelling* di Perairan Spermonde Sulawesi Selatan. *Jurnal Riset Kelautan Tropis*, 4(2), 124–136. <https://doi.org/10.30649/jrkt.v4i2.54>
- Wyrтки, K. (1961). Physical oceanography of the Southeast Asian waters. NAGA Report.
- Zaron, E. D., Capuano, T. A., & Koch-Larrouy, A. (2023). Fortnightly Variability of Chlorophyll-a in the Indonesian Seas. *Ocean Science*, 19, 43–59. <https://doi.org/10.5194/os-19-43-2023>