

SEBARAN SPASIO-TEMPORAL SPL DAN KLOOROFIL-a DI PERAIRAN WPP 713 (STUDI KASUS PERAIRAN KAB. SINJAI, KAB. BULELENG, KAB. KOTABARU, DAN KOTA MAKASSAR)

*Spatio-Temporal Distribution of SST and Chlorophyll-a in the Waters of WPP 713 (Case Study in
Sinjai, Buleleng, Kotabaru Regency, and Makassar)*

Oleh:

Izza Mahdiana Apriliani*, Lantun Paradhita Dewanti, Pringgo Kusuma Dwi Noor

Yadi Putra, Irvan Nur Rokhim

Program Studi Perikanan Fakultas Perikanan dan Ilmu
Kelautan, Universitas Padjadjaran, Sumedang, Indonesia

*Korespondensi penulis: izza.mahdiana@unpad.ac.id

ABSTRAK

Suhu permukaan laut dan klorofil-a menjadi parameter penting untuk mengetahui kondisi oseanografi di suatu perairan. Metode dalam pendeteksian sebaran spasio-temporal di suatu perairan salah satunya dengan memanfaatkan teknologi penginderaan jauh. Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui sebaran spasio-temporal di WPP 713. Penelitian dilaksanakan menggunakan metode deskriptif. Teknik pengambilan data dengan metode penginderaan jauh untuk menganalisis parameter oseanografi yang digunakan. Data penelitian meliputi SPL dan klorofil-a yang diperoleh dari citra satelit Aqua-MODIS periode bulan Desember 2021 sampai November 2022. Hasil dari penelitian ini yaitu sebaran SPL dan klorofil-a di perairan WPP 713 pada setiap bulannya dikatakan subur dan hangat, berdasarkan dari klasifikasi sebaran dari bulan Desember 2021 sampai November 2022 di setiap wilayah studi kasus.

Kata kunci: oseanografi, penginderaan jauh, sumberdaya perikanan

ABSTRACT

Sea surface temperature and chlorophyll-a are important parameters for determining oceanographic conditions in a body of water. One method for detecting spatio-temporal distribution in waters is by utilizing remote sensing technology. The aim of this research is to determine the spatio-temporal distribution in WPP 713. The research was carried out using descriptive methods. Data collection techniques using remote sensing methods to analyze oceanographic parameters are used. The research data includes SST and chlorophyll-a obtained from Aqua-MODIS satellite imagery for the period December 2021 to November 2022. The results of this research are that the distribution of SST and chlorophyll-a in the waters of WPP 713 in each month is said to be fertile and warm, based on the distribution classification from December 2021 to November 2022 in each case study area.

Key words: oceanography, remote sensing, fisheries resources

PENDAHULUAN

Perairan Indonesia merupakan salah satu wilayah yang berpotensi untuk pengembangan sumberdaya perikanan karena merupakan jalur migrasi ikan pelagis yang merupakan ikan penting secara ekonomi (Safruddin dan Zainudin 2021). Wilayah perairan Indonesia dari segi geografis mempunyai letak yang strategis diantara Samudra Hindia dan Samudra Pasifik yang mempunyai

potensi sumberdaya perikanan dan kelautan tinggi (Soemarmi *et al.* 2019). Salah satu wilayah yang memiliki potensi sumberdaya tinggi di Indonesia yaitu Wilayah Pengelolaan Perikanan (WPP) 713.

Dalam upaya mendukung pemanfaatan dan pengembangan sumberdaya perikanan di suatu perairan, perlu adanya informasi penting mengenai kondisi suatu perairan baik secara spasial maupun temporal menggunakan metode pendekatan yang kredibel dengan menggunakan teknologi modern salah satunya penginderaan jauh (*remote sensing*). Teknologi penginderaan jauh (*remote sensing*) merupakan suatu metode untuk mengidentifikasi, mengukur, dan mencatat keberadaan objek maupun informasi dari jarak jauh tanpa kontak langsung dengan objek yang menggabungkan informasi kondisi oseanografi perairan dengan kegiatan perikanan tangkap ke dalam bentuk peta tematik (Safruddin dan Zainudin 2021). Dalam teknologi tersebut dapat menghasilkan informasi penting tentang dinamika temporal dan spasial suatu perairan (Andini dan Murhaban 2021).

Parameter oseanografi yang dapat digunakan dalam teknologi penginderaan jauh dapat berupa suhu permukaan laut (SPL) dan klorofil-a. Suhu permukaan laut merupakan salah satu parameter oseanografi yang mencirikan massa air di lautan dan berhubungan dengan keadaan lapisan air laut yang terdapat di bawahnya, sehingga dapat digunakan dalam menganalisis fenomena-fenomena yang terjadi di lautan dan merupakan faktor penting bagi organisme di laut, yang dapat mempengaruhi aktivitas metabolisme maupun perkembangbiakan ikan di suatu perairan (Kurniawati *et al.* 2015). Klorofil-a juga menjadi penyumbang penting produktivitas primer di perairan karena kadarnya dalam kolom air tertentu adalah ukuran bagi biomassa tumbuhan yang terdapat di dalam perairan tersebut (Sihombing *et al.* 2012 dalam Tasik *et al.* 2023). Penentuan sebaran suhu permukaan laut dan klorofil-a secara langsung memerlukan waktu dan biaya yang tidak sedikit sehingga penginderaan jauh menjadi solusi untuk mengukur parameter tersebut disuatu perairan.

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui sebaran spasial dan temporal suhu permukaan laut dan konsentrasi klorofil-a di WPP 713 khususnya perairan Kabupaten Sinjai, Kabupaten Buleleng, Kabupaten Kotabaru dan Kota Makassar. Manfaat dari penelitian ini diharapkan dapat dijadikan sebagai informasi dan gambaran sebaran suhu permukaan laut dan klorofil-a di WPP 713 sehingga dapat mempermudah pemangku kepentingan dalam mengoptimalkan pemanfaatan dan pengembangan perairan tersebut.

METODE PENELITIAN

Penelitian ini dilakukan di wilayah perairan Kabupaten Sinjai, Kabupaten Buleleng, Kabupaten Kotabaru dan Kota Makassar. Wilayah perairan di daerah tersebut merupakan bagian dari WPP 713. Pengamatan parameter suhu permukaan laut (SPL) dan klorofil-a dilakukan dengan menggunakan citra satelit pada bulan Desember 2021-November 2022. Pengambilan data citra satelit dilihat pada 4 wilayah dan pada musim yang berbeda yaitu di perairan Kabupaten Sinjai (Desember 2021-Februari 2022), perairan Kabupaten Buleleng (Maret-Mei 2022), perairan Kabupaten Kotabaru (Juni-Agustus 2022), dan perairan Kota Makassar (September-November 2022). Penelitian ini menggunakan metode deskriptif melalui pendekatan teknologi penginderaan jauh. Data yang diperlukan untuk penelitian ini yaitu data sekunder selama kurun waktu 12 bulan yang terdiri dari citra satelit berupa SPL dan konsentrasi klorofil-a bulanan yang didapatkan dari satelit Terra-Aqua MODIS. Citra peta standar dan format HDF diperoleh melalui laman "<http://oceancolor.gsfc.nasa.gov/cms/>" dengan resolusi data 4 km baik bujur maupun lintang. Citra yang diperoleh selanjutnya diolah dan diekstrak menggunakan aplikasi SeaDas 7.3, ER Mapper 7.1, dan ArcGis 10.4.

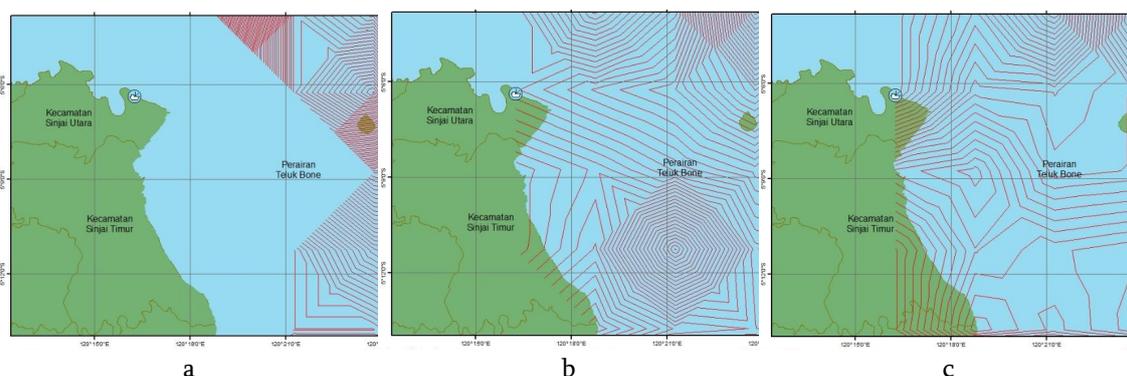
HASIL DAN PEMBAHASAN

Kondisi Suhu Permukaan Laut (SPL)

Kondisi oseanografi suatu perairan sangat mempengaruhi lingkungan tempat hidup ikan (Tangke dan Deni, 2013). Oleh karena itu, untuk menduga daerah penangkapan ikan sangat penting untuk mengetahui kondisi oseanografi dan perubahannya di perairan secara spasial dan temporal. Suhu permukaan laut menjadi salah satu faktor oseanografi penting untuk mengetahui distribusi dan kelimpahan ikan di suatu perairan. Pengamatan SPL di perairan WPP 713 berada pada kisaran 25,0-33,0 °C yang secara rinci ditunjukkan pada Gambar 1-4.

a. Perairan Kabupaten Sinjai

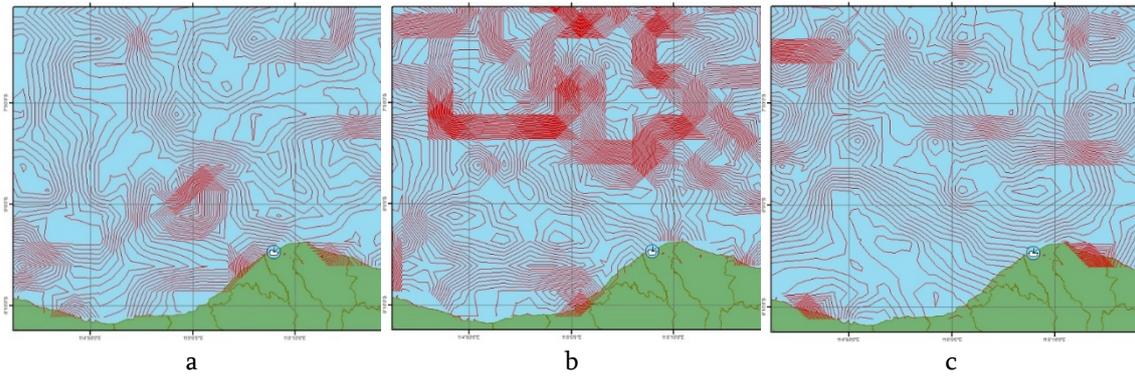
Suhu permukaan laut di perairan Kabupaten Sinjai disajikan pada Gambar 1. Sebaran suhu permukaan laut pada bulan Desember 2021-Februari 2022 (Gambar 1) yang di-*overlay* dengan garis warna merah secara ruang (*spasial*) dari bulan ke bulan mengalami peningkatan dan penyebaran secara merata di perairan. Sedangkan secara waktu (*temporal*), SPL tertinggi terjadi pada bulan Februari 2022 yang berangsur-angsur naik dari bulan Desember 2021. Penetrasi suhu yang tinggi berasal dari wilayah tenggara sampai selatan yaitu sekitar Laut Flores menuju ke arah barat sampai barat daya Selat Makassar.



Gambar 1 Kondisi SPL di Perairan Kabupaten Sinjai (a) bulan Desember 2021; (b) bulan Januari 2022; (c) bulan Februari 2022

b. Perairan Kabupaten Buleleng

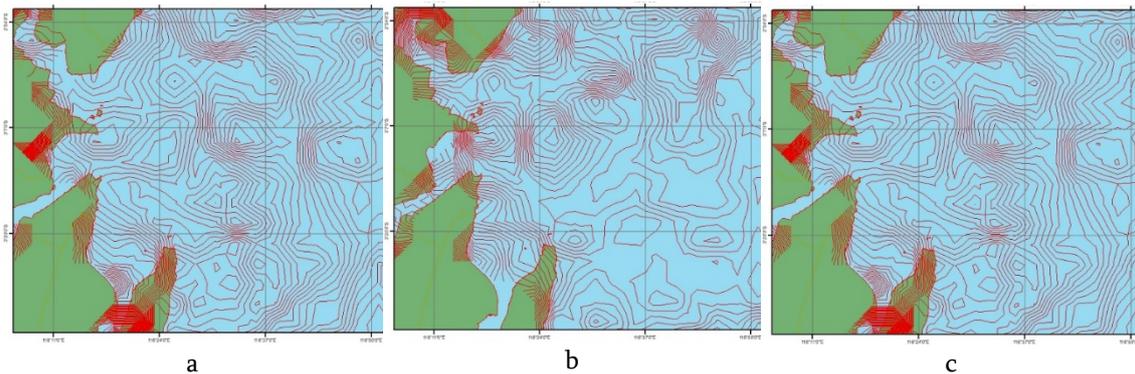
Sebaran suhu permukaan laut pada bulan Maret-Mei 2022 di perairan Kabupaten Buleleng (Gambar 2) secara ruang (*spasial*) dari bulan ke bulan mengalami peningkatan dan penyebaran secara merata di perairan. Sedangkan secara waktu (*temporal*), SPL tertinggi terjadi pada bulan April yang berangsur-angsur naik dari bulan Maret dan berangsur turun lagi di bulan Mei. Penetrasi suhu yang tinggi berasal dari wilayah timur laut sampai barat daya yaitu sekitar Selat Makassar menuju ke arah barat sampai barat daya Selat Bali.



Gambar 2 Kondisi SPL di Perairan Kabupaten Buleleng (a) bulan Maret 2022; (b) bulan April 2022; (c) bulan Mei 2022

c. Perairan Kabupaten Kotabaru

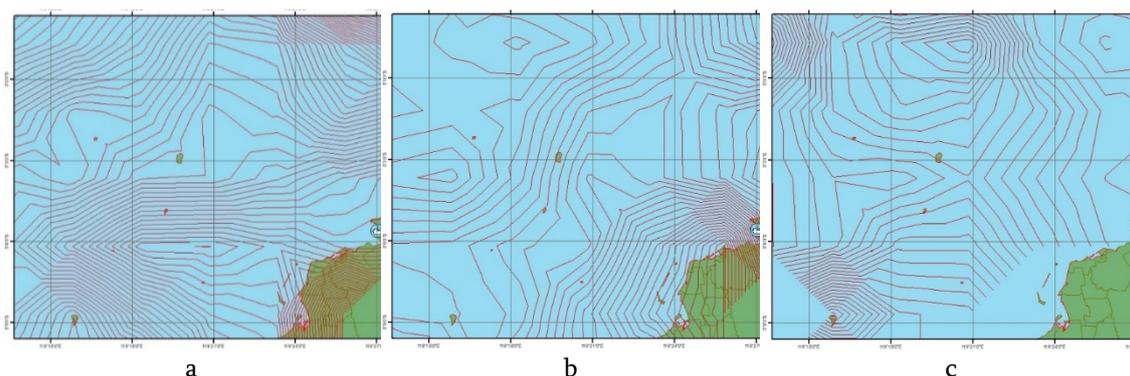
Sebaran suhu permukaan laut di perairan Kabupaten Kotabaru (Gambar 3) pada bulan Juni-Agustus 2022 secara ruang (*spasial*) dari bulan ke bulan mengalami peningkatan dan penyebaran secara merata di perairan. Sedangkan secara waktu (*temporal*), SPL tertinggi terjadi pada bulan Agustus yang berangsur-angsur naik dari bulan Juni. Penetrasi suhu yang tinggi berasal dari wilayah timur laut sampai selatan yaitu sekitar Selat Makassar menuju ke arah barat sampai barat daya Laut Jawa.



Gambar 3 Kondisi SPL di Perairan Kabupaten Kotabaru (a) bulan Juni 2022; (b) bulan Juli 2022; (c) bulan Agustus 2022

d. Perairan Kota Makassar

Sebaran suhu permukaan laut di perairan Kota Makassar pada bulan September-November 2022 (Gambar 4) secara ruang (*spasial*) dari bulan ke bulan mengalami peningkatan dan penyebaran secara merata di perairan. Sedangkan secara waktu (*temporal*), SPL tertinggi terjadi pada bulan September yang berangsur-angsur turun dari bulan selanjutnya. Penetrasi suhu yang tinggi berasal dari wilayah utara sampai selatan yaitu sekitar Selat Makassar menuju ke arah selatan Laut Jawa dan Laut Bali.



Gambar 4 Kondisi SPL di Perairan Kota Makassar (a) bulan September 2022; (b) bulan Oktober 2022; (c) bulan November 2022

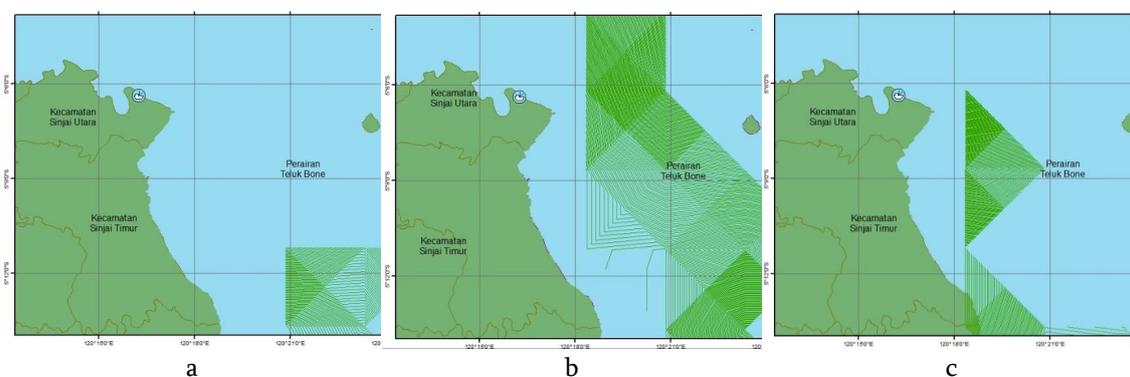
Daerah penangkapan ikan pada umumnya bersifat dinamis yaitu selalu berpindah dan berubah mengikuti faktor lingkungan yang mempengaruhi. Ikan secara alamiah akan mengikuti dan memilih habitat yang sesuai. Habitat ikan dapat dipengaruhi oleh faktor-faktor oseanografi di antaranya seperti SPL, kedalaman, dan klorofil-a. (Safruddin *et al.* 2019). Selanjutnya Zainuri *et al.* (2023) menyatakan bahwa intensitas cahaya matahari nantinya mempengaruhi suhu yang masuk ke dalam perairan serta arus global dan salinitas. Faktor-faktor tersebut akan berpengaruh pada pergerakan air atau dinamika ikan secara horizontal maupun vertikal, sehingga mempengaruhi kelimpahan dan distribusi ikan di suatu perairan.

Kondisi Klorofil-a

Sebaran faktor fisik-kimia perairan juga berpengaruh terhadap keadaan suatu perairan (Salim *et al.* 2017). Sehingga perlu adanya analisa lebih lanjut mengenai pengaruh dari faktor oseanografi terhadap sebaran fisik-kimia serta keterkaitan dengan konsentrasi klorofil-a. Klorofil-a adalah salah satu indikasi kesuburan perairan. Konsentrasi klorofil-a yang tinggi mengindikasikan perairan yang subur (Kuswanto *et al.* 2017). Kehidupan dan perkembangan ikan khususnya ikan pelagis di suatu perairan sangat tergantung dengan makanan utama berupa plankton, sehingga tingginya konsentrasi klorofil-a menjadi faktor pendukung yang paling utama (Selao *et al.* 2019). Nutrien di suatu perairan menjadi faktor pendukung adanya konsentrasi klorofil-a di suatu perairan (Rahmawati *et al.* 2013). Semakin dalam suatu perairan maka konsentrasi nutrien semakin meningkat dan titik maksimum konsentrasi nutrien berada di sekitar dasar perairan (Megawati *et al.* 2013).

a. Perairan Kabupaten Sinjai

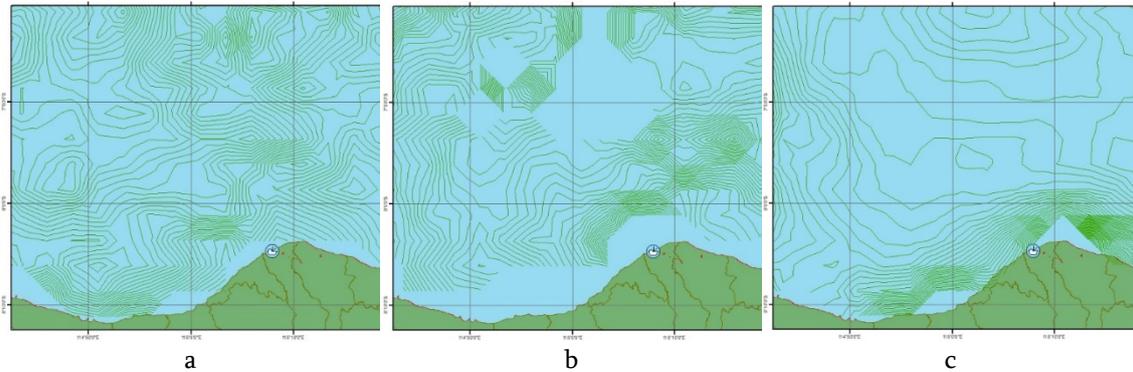
Konsentrasi klorofil-a pada musim barat berdasarkan Gambar 5 ditunjukkan dengan garis warna hijau. Nilai konsentrasi klorofil-a berada pada kisaran $0,36-0,61 \text{ mg/m}^{-3}$. Konsentrasi klorofil-a tertinggi ditemukan pada bulan Januari 2022 dan terendah terjadi pada bulan Desember 2021.



Gambar 5 Pola Sebaran Konsentrasi Klorofil-a di Perairan Kabupaten Sinjai (a) bulan Desember 2021; (b) bulan Januari 2022; (c) bulan Februari 2022

b. Perairan Kabupaten Buleleng

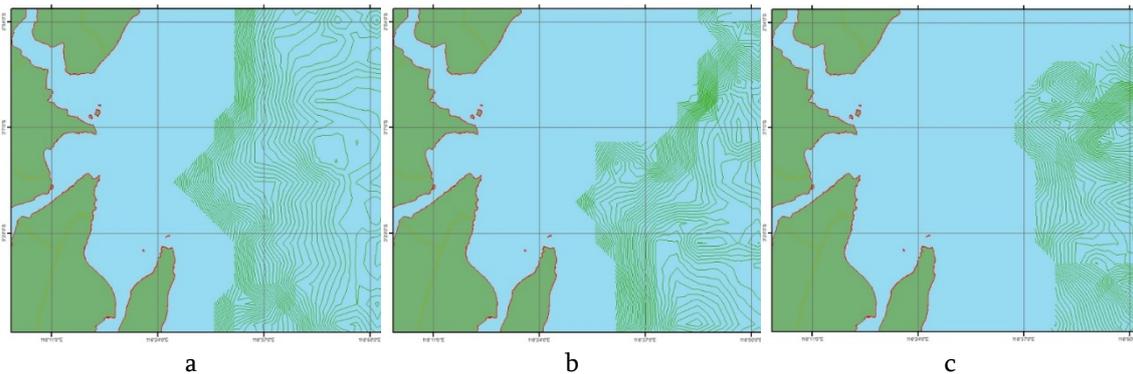
Pola sebaran konsentrasi klorofil-a di perairan Kabupaten Buleleng (Gambar 6) berada pada kisaran 0,16-0,27 mg/m⁻³. Konsentrasi klorofil-a tertinggi ditemukan pada bulan Maret 2022 dan terendah terjadi pada bulan Mei 2022.



Gambar 6 Pola Sebaran Konsentrasi Klorofil-a (a) bulan Maret 2022; (b) bulan April 2022 (c) bulan Mei 2022

c. Perairan Kabupaten Kotabaru

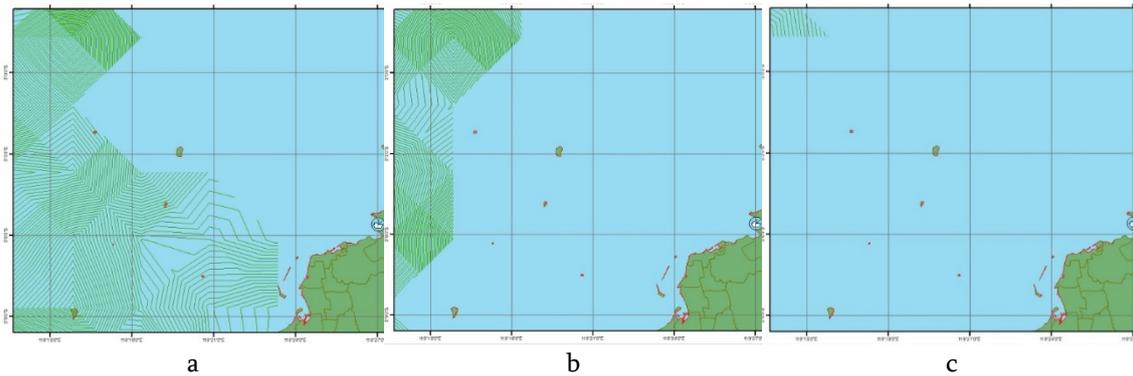
Pola sebaran konsentrasi klorofil-a di perairan Kabupaten Kotabaru (Gambar 7) berada pada kisaran 0,39-0,47 mg/m⁻³. Konsentrasi klorofil-a tertinggi terjadi pada bulan Juni 2022 dan terendah terjadi pada bulan Agustus 2022.



Gambar 6 Pola Sebaran Konsentrasi Klorofil-a di Perairan Kabupaten Kotabaru (a) bulan Juni 2022; (b) bulan Juli 2022; (c) bulan Agustus 2022

d. Perairan Kota Makassar

Pola sebaran konsentrasi klorofil-a di perairan Kota Makassar (Gambar 7) memiliki kisaran 0,33-0,54 mg/m⁻³. Konsentrasi klorofil-a tertinggi ditemukan pada bulan September 2022 dan terendah terjadi pada bulan November 2022.



Gambar 7 Pola Sebaran Konsentrasi Klorofil-a (a) bulan September 2022; (b) bulan Oktober 2022; (c) bulan November 2022

Bulan Februari memiliki nilai konsentrasi klorofil-a tertinggi. Penghujung musim barat menunjukkan peningkatan konsentrasi klorofil-a. Hal ini diduga dengan adanya curah hujan di suatu wilayah, maka perairan memperoleh input zat hara yang masuk ke laut dari sungai. Tingginya konsentrasi klorofil-a di suatu perairan dapat dipengaruhi oleh intensitas sinar matahari, adanya aktivitas *upwelling* dan konsentrasi nutrisi di suatu perairan (Demena *et al.* 2017; Gunawan *et al.* 2019). Menurut Putra *et al.* (2012) musim angin berpengaruh pada fluktuasi konsentrasi klorofil-a setiap bulannya dengan musim barat sebagai puncaknya. Tidak terdapat suplai nutrisi langsung dari daratan mempengaruhi kandungan klorofil-a di laut lepas yang mengakibatkan rendahnya konsentrasi klorofil-a. Perairan teluk dan pesisir mempunyai kandungan klorofil-a yang tinggi, sedangkan kandungan klorofil-a yang rendah berada di laut lepas, kondisi tersebut dipengaruhi oleh ketersediaan berupa intensitas cahaya dan nutrisi, sehingga fitoplankton secara optimal dapat melakukan fotosintesis di perairan tersebut (Triadi *et al.* 2015).

KESIMPULAN DAN SARAN

Sebaran spasio-temporal SPL dan klorofil-a di perairan WPP 713 periode bulan Desember 2021 sampai November 2022 mempunyai karakteristik yang berbeda-beda setiap bulan dan tempatnya. SPL tertinggi berada di Kabupaten Buleleng pada bulan Maret-Mei 2022 (musim peralihan I) dan SPL terendah berada di Kabupaten Sinjai pada bulan Desember 2021-Februari 2022 (musim barat). Sedangkan klorofil-a tertinggi berada di Kabupaten Sinjai pada bulan Desember 2021-Februari 2022 (musim barat), dan klorofil-a terendah berada di Kabupaten Buleleng pada bulan Maret-Mei 2022 (musim peralihan I). Sebaran SPL dan klorofil-a di perairan WPP 713 pada setiap bulannya dikatakan subur dan hangat, terlihat dari klasifikasi sebaran setiap bulannya.

DAFTAR PUSTAKA

- Andini, M.R., Murhaban. 2021. Review: Pemanfaatan Teknik Penginderaan Jauh untuk Menentukan Daerah Potensi Penangkapan Ikan di Perairan Laut. *Jurnal Akuntansi, Manajemen dan Ekonomi Digital*, 1(1), 98-105.
- 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. *Jurnal Ilmiah Mahasiswa Kelautan Perikanan Unsyiah*, 2(1), 194-199.
- Gunawan, E.A., Agussalim, A., Surbakti, H. 2019. Pemetaan Sebaran Klorofil-a Menggunakan Citra Satelit Landsat Multitemporal di Teluk Lampung Provinsi Lampung. *Maspari Journal*, 11(2), 49-58.

- Kementerian dan Kelautan dan Perikanan. 2015. *Statistik Perikanan Tangkap di Laut menurut Wilayah Pengelolaan Perikanan Negara Republik Indonesia (WPP-NRI), 2005-2014*. Jakarta(ID): Kementerian Kelautan dan Perikanan.
- Kurniawati, F., Sanjoto, T. B., Juhadi. 2015. Pendugaan Zona Potensi Penangkapan Ikan Pelagis Kecil di Perairan Laut Jawa Pada Musim Barat dan Musim Timur dengan Menggunakan Citra Aqua Modis. *Geo Image (Spatial-Ecological-Regional)*, 4(2), 9-19.
- Kuswanto, T. D., Syamsuddin, M. L., & Sunarto. 2017. Hubungan Suhu Permukaan Laut dan Klorofil-a Terhadap Hasil Tangkapan Ikan Tongkol di Teluk Lampung. *Jurnal Perikanan dan Kelautan*, 8(2), 90-102.
- Megawati, C., Yusuf, M., Maslukah, L. 2014. Sebaran Kualitas Perairan Ditinjau dari Zat Hara, Oksigen Terlarut dan pH di Perairan Selat Bali Bagian Selatan. *Journal of Oceanography*, 3(2), 142-150.
- Putra, E., Gaol, J.L., Siregar, V.P. 2012. Hubungan Konsentrasi Klorofil-a dan Suhu Permukaan Laut dengan Hasil Tangkapan Ikan Pelagis Utama di Perairan Laut Jawadari Citra Satelit Modis. *Jurnal Teknologi Perikanan dan Kelautan*, 3(2), 1-10.
- Rahmawati, I., Purnomo, P.W., Hendrarto, B. 2013. Fluktuasi Bahan Organik dan Sebaran Nutrien Serta Kelimpahan Fitoplankton dan Klorofil-A di Muara Sungai Sayung Demak. *Management of Aquatic Resources Journal (MAQUARES)*, 3(1), 27-36.
- Safurudin, Aswar, B., Rijal Ashar, M., Hidayat, R., Dewi, Y. K., Umar, M. T., Farhum, S. A., Mallawa, A., & Zainuddin, M. 2019. The Fishing Ground of Large Pelagic Fish during the Southeast Monsoon in Indonesian Fisheries Management Area-713. *IOP Conference Series: Earth and Environmental Science*, 370(1).
- Safurudin & Zainuddin, M. 2021. Aplikasi Teknologi Akustik dan Satelit Oseanografi untuk Pemanfaatan Sumberdaya Perikanan. deepublish. Daerah Istimewa Yogyakarta
- Salim, D., Yuliyanto, Baharuddin. 2017. Karakteristik Parameter Oseanografi Fisika-Kimia Perairan Pulau Kerumpunan Kabupaten Kotabaru Kalimantan Selatan. *Jurnal Enggano*, 2(2), 218-228.
- Selao, A., Malik, A. A., Yani, F. I., Mallawa, A., & Safurudin. 2019. Remote Chlorophyll-a and SST to Determination of Fish Potential Area in Makassar Strait Waters Using MODIS Satellite Data. *IOP Conference Series: Earth and Environmental Science*, 270(1), 0-13.
- Soemarmi, A., Indarti, E., Pujiyono, Diamantina, A. 2019. Konsep Negara Kepulauan dalam Upaya Perlindungan Wilayah Pengelolaan Perikanan Indonesia. *Masalah-Masalah Hukum*, 48(3), 241-248.
- Tangke, U., Deni, S. 2013. Pemetaan Daerah Penangkapan Ikan Madidihang (*Thunnus albacares*) dan Ikan Cakalang (*Katsuwonus pelamis*) di Perairan Maluku Utara. *Agrikan: Jurnal Agribisnis Perikanan*, 6, 1-17.
- Tasik, M. F., Paulus, C. A., Kangkan, A. L. 2023. Sebaran Spasial Klorofil-a dan Suhu Permukaan Laut Menggunakan Penginderaan Jauh dan SIG di Perairan Teluk Kupang. *Jurnal Ilmiah Bahari Papadak*, 4(2), 8-22.
- Triadi, R., Zainuri, M., & Yusuf, M. 2015. Pola Distribusi Kandungan Klorofil-A Dan Suhu Permukaan Laut Di Perairan Lombok Barat, Nusa Tenggara Barat. *Jurnal Oseanografi*, 4(1), 233-241.
- Zainuri, M., Indriyawati, N., Syarifah, W., Fitriyah, A. 2023. Korelasi Intensitas Cahaya dan Suhu terhadap Kelimpahan Fitoplankton di Perairan Estuari Ujung Piring Bangkalan. *Buletin Oseanografi Marina*, 12(1), 20-26.