

Tersedia online di: <http://ejournal-balitbang.kkp.go.id/index.php/jkpt>

Estimation of Fishing Ground Based on Distribution of Fishing Vessels and Oceanographic Factors in WPPNRI 573

Estimasi *Fishing Ground* Berdasarkan Sebaran Kapal Penangkap Ikan dan Faktor Oseanografi di WPPNRI 573

Donwill Panggabean^{1*}, Agnes Puspitasari Sudarmo¹, Kasful Anwar¹, Jalil¹, dan Rauzatul Nazzla²

¹Program Studi Magister Manajemen Perikanan Universitas Terbuka

Jalan Cabe Raya, Kota Tangerang Selatan 15437

²Sustainable Fisheries Center (SUFIC Indonesia)

Griya Alam Cilendek, Kota Bogor 16112

E-mail : donwill@ecampus.ut.ac.id

(Diterima: 12 Juni 2023; Diterima setelah perbaikan: 25 Oktober 2023; Disetujui: 25 Oktober 2023)

ABSTRACT

Fisheries Management Area of Republic of Indonesia (FMARI) 573 has great potential and needs to be supported by complete and accurate information, especially fishing ground locations so that the fisheries sector can become better. This study aims to estimate the location of the fishing ground in the western of FMARI 573 based on the movement of fishing vessels carrying out fishing operations, as well as sea surface temperature (SST) conditions and chlorophyll-a concentrations. The data used is a 10 year time series of AQUA-MODIS and SNPP-VIIRS satellite images. Analysis of chlorophyll-a and SST using ArcGis, while estimation of fishing ground locations with overlay techniques between ship distribution with SST conditions and chlorophyll-a concentrations. The results showed that the average SST value was relatively higher during Transitional Season I compared to the other three seasons. The average seasonal chlorophyll-a concentration fluctuates, the maximum value occurs in the Western Season and the minimum in the East Season. The concentration and distribution of fishing vessels indicate fishing ground areas in Pangandaran waters and along the coast of Binuangeun waters and Palabuhan Ratu Bay.

KEYWORDS: *fishing ground; chlorophyll-a; SST; FMARI 573*

ABSTRAK

Wilayah Pengelolaan Perikanan Negara Republik Indonesia (WPPNRI) 573 sangat potensial dan perlu didukung informasi lengkap serta akurat terutama mengenai lokasi *fishing ground* agar sektor perikanan menjadi lebih baik. Penelitian ini bertujuan menduga lokasi *fishing ground* di WPPNRI 573 bagian barat berdasarkan aktivitas pergerakan kapal penangkap ikan yang melakukan operasi penangkapan, serta kondisi suhu permukaan laut (SPL) dan konsentrasi klorofil-a. Digunakan data *time series* 10 tahun berupa citra satelit AQUA-MODIS dan SNPP-VIIRS. Analisis klorofil-a dan SPL menggunakan ArcGis, sedangkan estimasi lokasi *fishing ground* dengan melakukan teknik *overlay* titik-titik sebaran kapal dengan kondisi SPL dan konsentrasi klorofil-a. Diperoleh hasil yang menunjukkan nilai rata-rata SPL lebih tinggi pada Musim Peralihan I dibandingkan tiga musim lainnya. Terlihat fluktuasi nilai rata-rata konsentrasi klorofil-a menurut musim, nilai maksimum terjadi saat Musim Barat dan minimumnya saat Musim Timur. Konsentrasi dan sebaran kapal penangkapan ikan mengindikasikan area *fishing ground* di perairan Pangandaran dan di sepanjang pesisir perairan Binuangeun dan Teluk Palabuhan Ratu.

KATA KUNCI: *fishing ground; klorofil-a; SPL; WPPNRI 573*

* Korespondensi: Program Studi Magister Manajemen Perikanan
Universitas Terbuka
E-mail: donwill@ecampus.ut.ac.id

PENDAHULUAN

Wilayah Pengelolaan Perikanan Negara Republik Indonesia (WPPNRI) 573 mencakup Samudera Hindia di bagian selatan Jawa sampai ke Nusa Tenggara, termasuk Laut Sawu, serta Laut Timor bagian barat. Potensinya sangat besar karena berada di antara kepulauan bagian selatan Indonesia dengan benua Australia. Salah satu potensi tersebut adalah sumber daya perikanan yang mencapai 1.922.857 ton, dengan potensi ikan pelagis sebesar 978.581 ton (KKP, 2022). WPPNRI 573 memiliki tiga karakteristik oseanografi yang unik. Pertama, dipengaruhi tiga massa air laut: pada lapisan permukaan mendapat massa air laut Selatan Jawa; dan juga dari Teluk Bengal India; pada lapisan termoklin mendapat massa air laut dari Samudera Pasifik melalui Arus Lintas Indonesia (Arlindo) akibat sirkulasi pusaran global Samudera Hindia (*Indian ocean gyre*) yang melintas dari selatan Australia (Lee et al., 2002; Song & Gordon, 2004; Atmadipoera & Hasanah, 2017). Kedua, perbedaan variabilitas musim benua Asia dan Australia membangkitkan perbedaan tekanan udara secara musiman (Gordon et al., 2010), di mana perbedaan tekanan tersebut membangkitkan angin musiman dengan pembalikan arah vektor angin yang terjadi di WPPNRI 573. Ketiga, terjadinya fenomena *upwelling* yang terjadi pada angin muson timur. Fenomena *upwelling* membawa pasokan nutrisi dari lapisan dalam ke permukaan (Susanto & Gordon, 2005; Utama et al., 2017; Rosdiana et al., 2017).

Potensi WPPNRI 573 perlu didukung informasi lengkap dan akurat mengenai lokasi penangkapan ikan, karena nelayan, *stakeholder* dan pemangku kepentingan sektor perikanan membutuhkan lokasi *fishing ground* yang potensial di wilayah ini. Beberapa penelitian terdahulu di WPPNRI 573 belum menjawab secara spesifik lokasi *fishing ground*, karena cakupan wilayahnya yang sangat luas, seperti penelitian Ma'mun et al. (2017) yang hanya menjelaskan kepadatan stok ikan pelagis pada seluruh wilayah WPPNRI 573 dengan pendekatan metode akustik. Azizah et al. (2023) juga menjelaskan kondisi stok perikanan di WPPNRI 573, namun tidak secara spesifik menyebutkan lokasi *fishing ground*. Untuk dapat menentukan lokasi *fishing ground* lebih spesifik, penelitian dengan cakupan area yang lebih sempit kemungkinan dapat menjawab hal tersebut. Tujuan penelitian ini menduga area *fishing ground* di WPPNRI 573 bagian barat.

BAHAN DAN METODE

Pada penelitian ini area yang diteliti hanya di bagian barat WPPNRI 573, yang meliputi perairan selatan Provinsi Banten dan Jawa Barat seperti disajikan pada Gambar 1.

Data SPL dan klorofil-a diperoleh dari *time series* citra satelit AQUA-MODIS Level 3 komposit bulanan resolusi spasial 0,05° durasi 10 tahun (2012-2022). Walton et al. (1998) menjelaskan bahwa estimasi konsentrasi klorofil-a dihasilkan melalui perhitungan algoritma OC3M, di mana NASA menggunakannya sebagai empiris pada proses formula dalam mendapatkan nilai klorofil-a untuk citra satelit level 3. O'Reilly et al. (2000) menjelaskan persamaan algoritma OC3M untuk memperoleh nilai konsentrasi klorofil-a seperti persamaan berikut:

$$\text{Log}_{10}(Ca) = 0.283 - [(2.753R^1 + 1.457R^2 + 0.659R^3) - 1.404R^4]$$

dengan

$$R = \log_{10} [\max ((R_{rs}(443), R_{rs}(488)/R_{rs}(551))]$$

di mana:

Ca = chlorophyll-a concentration (mg/m³)

R = ratio reflectance

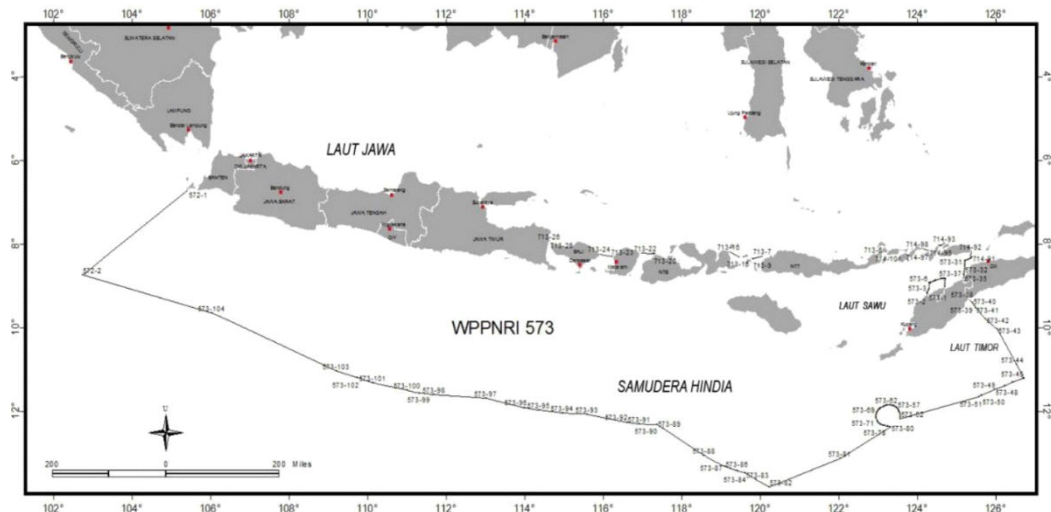
Rrs = reflectance remote sensing

Perangkat lunak ArcGIS digunakan dalam proses pengolahan selanjutnya, kemudian dilakukan analisis spasial dan temporal. Analisis spasial terhadap peta-peta tematik dan citra satelit dilakukan secara visual untuk mengetahui degradasi dan perubahan warna sebaran nilai SPL dan konsentrasi klorofil-a, sedangkan untuk analisis temporal dilakukan secara serial musiman. Fluktuasi dari nilai rata-rata kedua parameter tersebut menjelaskan kondisi dan perubahan yang terjadi.

Estimasi lokasi *fishing ground* dari hasil pengolahan citra satelit SNPP-VIIRS yang dianalisis secara deskriptif untuk mengidentifikasi lokasi *fishing ground*, berdasarkan kapal yang terdeteksi. Sebaran kapal yang telah diplotkan ke dalam peta dianalisis secara kualitatif-deskriptif sehingga diketahui lokasi yang menjadi operasi kapal selama 10 tahun, kemudian ditentukan lokasi-lokasi *fishing ground* utama yang terbentuk selama 10 tahun operasi yang dibedakan berdasarkan musim penangkapan. Lokasi utama *fishing ground* diduga berdasarkan lokasi yang sering dijadikan lokasi penangkapan ikan. Lebih menguatkan estimasi lokasi *fishing ground*, dilakukan teknik *overlay* antara sebaran kapal dengan kondisi SPL dan konsentrasi klorofil-a, untuk dijadikan indikator ketersediaan sumberdaya ikan. Hasil analisis dan informasi penting lainnya ditransformasikan dalam bentuk peta tematik spasial-temporal.

HASIL DAN BAHASAN

Pola Spasial-Temporal Distribusi SPL dan Kapal Penangkapan Ikan



Sumber: Permen KP Nomor 18 Tahun 2014

Gambar 1. Lokasi Penelitian di selatan Provinsi Banten dan Jawa Barat

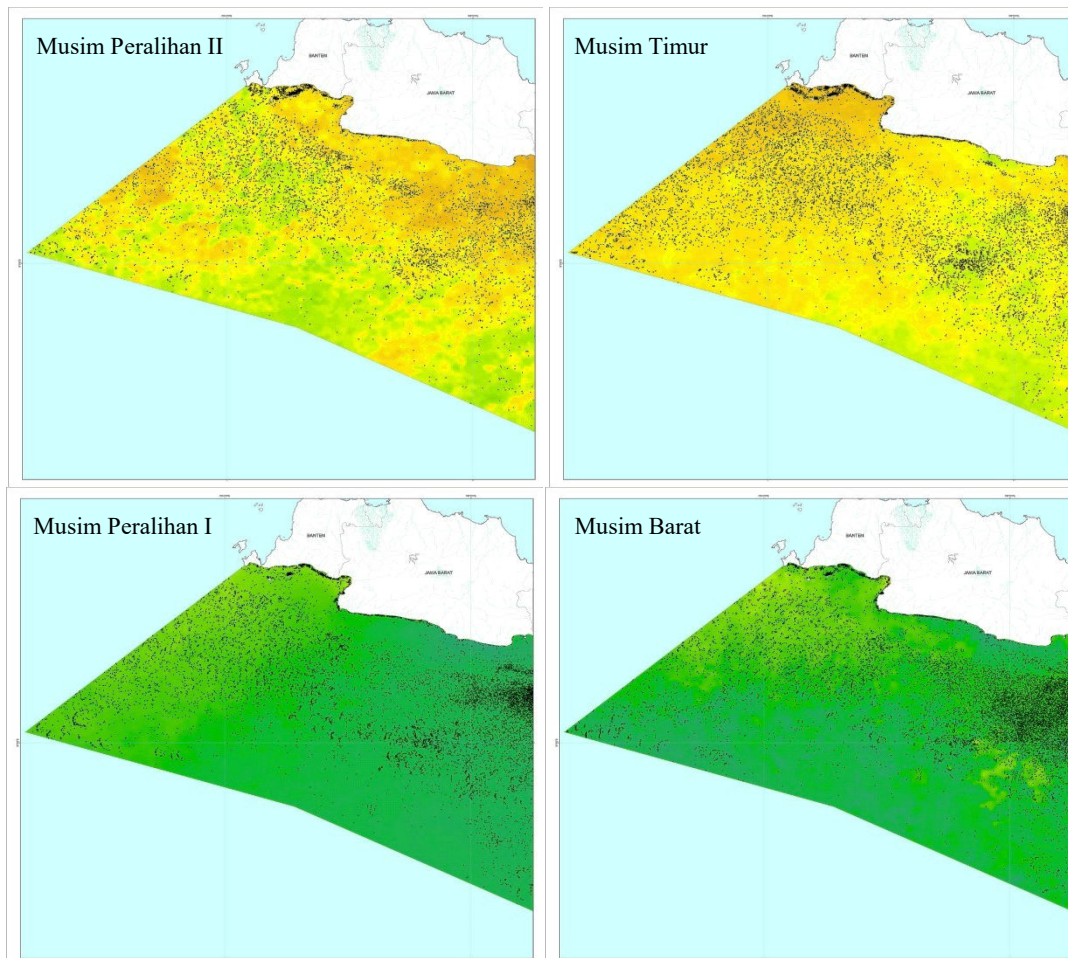
Figure 1. Research Location in the south of Banten and West Java Provinces

Untuk mempermudah pembahasan, secara spasial sebaran kapal penangkapan dibagi menjadi tiga kategori, yaitu rendah (< 1.000 unit), sedang ($1.000 - 3.000$ unit), dan tinggi (> 3.000 unit). Sebaran kapal penangkapan ditunjukkan oleh titik-titik hitam pada peta. Area kajian dibagi menjadi tiga zona yaitu bagian utara, timur dan selatan.

Pada Musim Barat nilai SPL mencapai kondisi maksimum pada $32,25$ °C, rata-rata nilainya $29,81$ °C, lebih tinggi pada bagian utara yang merupakan pesisir selatan Provinsi Banten dan Jawa Barat serta pada bagian timurnya dibandingkan dengan bagian selatannya. Terjadi peningkatan rata-rata nilai SPL sejak Desember sampai Februari, dengan nilai rata-rata mencapai puncaknya pada Februari. Jumlah total kapal penangkapan ikan sebanyak 6.745 unit, terlihat sebaran kapal dengan konsentrasi tinggi juga terjadi pada bagian utara, terutama di pesisir Binuangeun sampai ke Teluk Pelabuhan Ratu. Pada bagian timur terdeteksi dengan konsentrasi sedang, terutama di perairan Pangandaran, sedangkan pada bagian selatan terdeteksi menyebar hampir merata dengan konsentrasi rendah. Pada Musim ini secara umum sebaran SPL relatif merata dengan kisaran yang tinggi antara $28,68$ °C - $32,25$ °C terutama pada bagian utara, dan sebaran kapal penangkap ikan juga terkonsentrasi pada bagian utara terutama pada sepanjang perairan pesisir Binuangeun hingga ke teluk Palabuhan Ratu, hal ini diduga karena ikan pelagis lebih cenderung terkonsentrasi pada perairan yang hangat, seperti yang dijelaskan oleh Syahdan (2015) bahwa jenis ikan pelagis kecil cenderung lebih terkonsentrasi pada SPL hangat. SPL dengan karakteristik nilai rendah masih terlihat pada bagian selatan dengan sebaran kapal penangkap ikan konsentrasi yang rendah pula.

Pada Musim Peralihan I rata-rata SPL terindikasi lebih tinggi dibandingkan musim sebelumnya (Musim Barat), nilai rata-rata $29,47$ °C dan nilai maksimum pada $31,92$ °C, SPL terindikasi lebih tinggi pada bagian utara dan bagian selatan dibanding pada bagian timur. Nilai rata-rata SPL mencapai puncaknya pada bulan Maret. Jumlah kapal penangkapan meningkat dibanding musim sebelumnya (Musim Barat), terdeteksi sebanyak 10.033 unit. SPL dengan konsentrasi tinggi masih berada pada bagian utara, terutama di perairan pesisir Binuangeun sampai ke teluk Pelabuhan Ratu, namun terlihat jelas pola sebaran kapal penangkap ikan dari bagian utara dan bagian timur mengarah ke bagian selatan, walaupun pada bagian selatan secara total masih dengan konsentrasi rendah. Secara umum rata-rata nilai SPL pada musim ini relatif tersebar merata dengan kisaran tinggi yaitu antara $29,00$ °C - $31,92$ °C, namun SPL dengan karakteristik nilai rendah masih tetap terlihat pada bagian timur lokasi kajian. Pola sebaran kapal penangkap ikan terindikasi menyebar ke bagian selatan, seiring dengan meningkatnya SPL yang juga menyebar ke bagian selatan lokasi kajian, pola ini diduga akibat dari kondisi SPL hangat dan ikan pelagis lebih cenderung terkonsentrasi pada perairan yang hangat, seperti yang dijelaskan oleh Syahdan (2015) bahwa jenis ikan pelagis kecil cenderung lebih terkonsentrasi pada SPL hangat.

Terjadi penurunan nilai rata-rata SPL pada Musim Timur dibanding musim sebelumnya (Musim Peralihan I), nilai rata-rata $27,49$ °C dan nilai maksimum pada $32,33$ °C. SPL dengan nilai sedikit lebih tinggi hanya terlihat pada bagian utara dibanding pada bagian lainnya. Penurunan rata-rata nilai SPL terjadi sejak Juni hingga Agustus, dan puncaknya pada Juni. Terjadi peningkatan total jumlah kapal penangkapan ikan pada

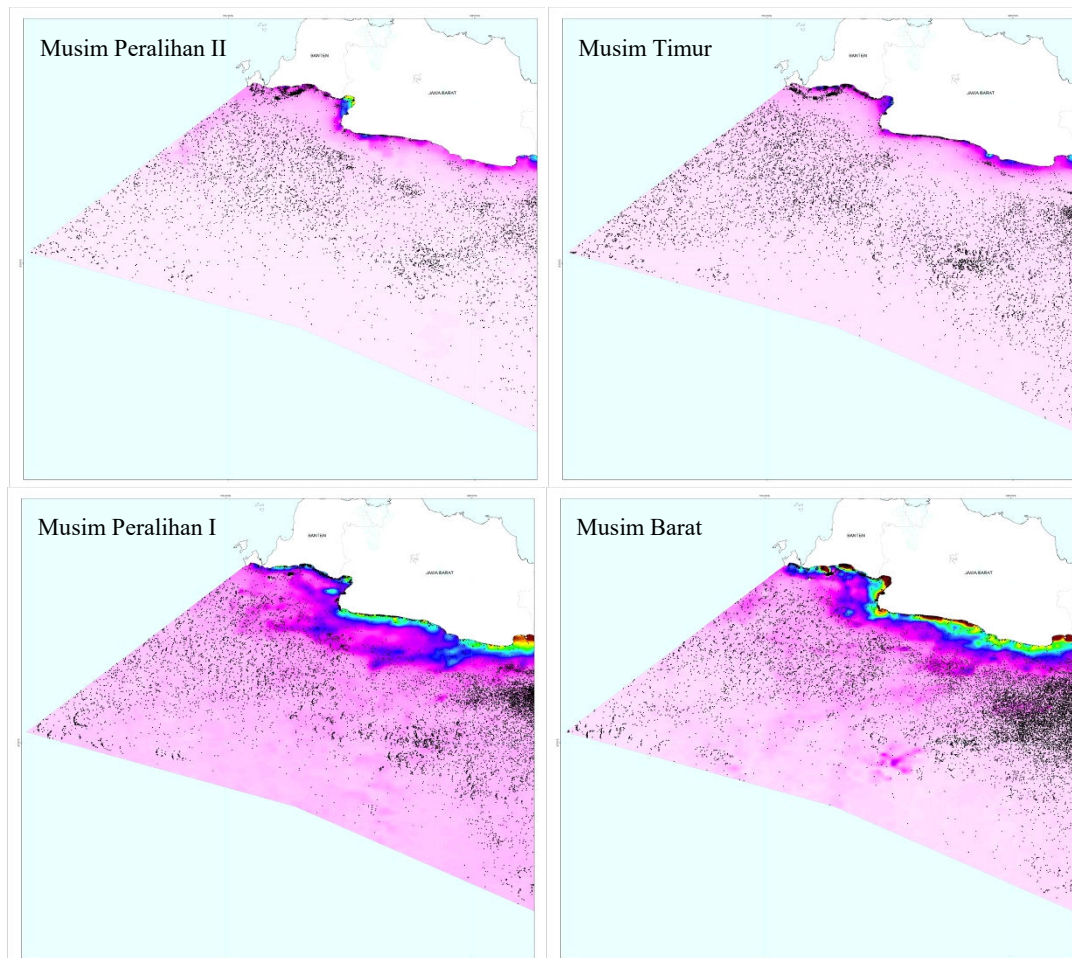


Gambar 2. Pola sebaran spasial-temporal SPL dan kapal penangkapan ikan
Figure 2. Spatial-temporal distribution patterns of SST and fishing vessels

musim ini dibanding musim sebelumnya (Musim Peralihan I), terdeteksi sebanyak 12.109 unit kapal penangkapan ikan. Konsentrasi tinggi berada pada bagian timur, terutama di perairan Pangandaran, dan pada bagian utara juga terlihat dengan konsentrasi tinggi terutama di pesisir Binuangeun sampai ke teluk Pelabuhan Ratu, dan kapal penangkapan ikan terdeteksi menyebar dari bagian utara ke arah bagian selatan seiring meningkatnya SPL, namun secara total pada bagian selatan dengan konsentrasi rendah. Secara umum rata-rata SPL tersebar relatif merata dengan kisaran rendah antara 26,56 °C - 32,33 °C, dan karakteristik SPL dengan nilai rendah terlihat pada hampir seluruh lokasi kajian, namun jumlah kapal penangkapan ikan terlihat meningkat, hal ini diduga bahwa SPL bukanlah satu-satunya faktor lingkungan pembatas bagi ketersediaan ikan pada suatu perairan, Chicharo *et al.* (2012) menjelaskan bahwa parameter lingkungan berupa salinitas, suhu, oksigen terlarut dan klorofil-a sangat mempengaruhi ketersediaan dan kelangsungan hidup ikan pada suatu perairan. Kuswanto *et al.* (2017) juga menjelaskan bahwa ikan pelagis hidup optimal dengan suhu 29 °C, dan prediksi daerah konsentrasi, kedalaman renang, kelimpahan

musiman dan migrasi (termasuk migrasi diurnal dan nokturnal) ikan dapat diduga dari parameter suhu (Rizkawati, 2009; Panggabean, 2011; Siregar *et al.*, 2016; Hafiz *et al.*, 2017; Panggabean & Nazzla, 2022; Panggabean & Nazzla, 2023; Panggabean *et al.*, 2023).

Terjadi peningkatan nilai rata-rata SPL pada Musim Peralihan II dibanding musim sebelumnya (Musim Timur), nilai rata-rata 28,14 °C dan nilai maksimum 31,08 °C. SPL terindikasi sedikit lebih tinggi hanya pada bagian utara dan bagian timur dibanding pada bagian selatan. Terjadi peningkatan rata-rata nilai SPL mulai September hingga November, dan nilai rata-rata SPL mencapai puncaknya pada November. Total jumlah kapal penangkapan ikan meningkat dibanding musim sebelumnya (Musim Timur), terdeteksi mencapai 14.821 unit. Pada bagian timur, terutama di perairan Pangandaran sebaran kapal penangkapan ikan terdeteksi semakin tinggi, dan pada bagian utara terutama di pesisir Binuangeun sampai ke Teluk Pelabuhan Ratu juga terjadi peningkatan, sedangkan pada bagian selatan masih tetap menyebar hampir merata dengan konsentrasi rendah. Secara umum pada musim ini rata-rata nilai SPL tersebar merata dengan kisaran rendah antara 26,62 °C - 31,08 °C, dan



Gambar 3. Pola sebaran spasial-temporal SPL dan kapal penangkapan ikan
Figure 3. Spatial-temporal distribution patterns of SST and fishing vessels

karakteristik SPL dengan nilai rendah terlihat pada hampir seluruh lokasi kajian, namun kapal penangkapan ikan meningkat terutama pada bagian timur. Peta sebaran spasial rata-rata musiman SPL dan kapal penangkapan ikan di WPPNRI 573 bagian barat disajikan pada Gambar 2.

Pola Spasial-Temporal Klorofil-a dan Kapal Penangkapan Ikan

Konsentrasi klorofil-a pada Musim Barat mencapai maksimum pada 3,64 mg/m³, konsentrasi lebih tinggi pada bagian utara yaitu sepanjang pesisir lokasi kajian, terutama di perairan Teluk Palabuhan Ratu dan di bagian timur terutama di perairan Pangandaran dibandingkan bagian selatan. Terjadi fluktuasi rata-rata nilai klorofil-a, Desember menuju Januari terjadi penurunan namun meningkat kembali pada Februari, nilai rata-rata klorofil-a mencapai puncaknya pada Desember. Sebaran kapal dengan konsentrasi tinggi juga terjadi pada bagian utara, terutama di perairan pesisir Binuangeun sampai ke Teluk Pelabuhan Ratu. Secara umum konsentrasi klorofil-a pada musim ini hanya terjadi pada sepanjang pesisir Banten dan Jawa Barat dengan nilai rata-rata 0,13 mg/m³ dan kisaran 0,08 - 3,64 mg/

m³ dan pola sebaran kapal penangkapan ikan juga terkonsentrasi pada lokasi tersebut.

Rata-rata nilai konsentrasi klorofil-a meningkat pada Musim Peralihan I dibanding musim sebelumnya (Musim Barat), tertinggi terjadi pada Mei yang memiliki maksimum 4,24 mg/m³, terindikasi konsentrasi klorofil-a masih tetap lebih tinggi pada bagian utara yaitu di sepanjang pesisir lokasi kajian, terutama di perairan Teluk Palabuhan Ratu dan pada bagian timur yaitu di perairan Pangandaran dibandingkan bagian selatan. Peningkatan rata-rata klorofil-a dari terjadi sejak Maret hingga Mei, dan puncaknya pada Mei. Secara umum konsentrasi klorofil-a pada musim ini hanya terjadi pada sepanjang pesisir Banten dan Jawa Barat, dengan nilai rata-rata 0,15 mg/m³, dan kisaran 0,16 - 4,24 mg/m³. Pola sebaran kapal penangkapan ikan juga masih terkonsentrasi pada bagian utara (pesisir). Penelitian sebelumnya menjelaskan bahwa pola distribusi ikan pada suatu perairan dipengaruhi oleh konsentrasi klorofil-a. Lebih jauh Qiu *et al.* (2010) menjelaskan bahwa faktor yang mendominasi variabilitas hasil tangkapan adalah limpasan dari daratan yang mampu menyuplai nutrisi

untuk produktivitas primer. Selanjutnya Fréon *et al.* (2005) menjelaskan bahwa distribusi dan kelimpahan ikan ditunjukkan dengan konsentrasi klorofil-a yang tinggi di perairan, fitoplankton yang mengandung klorofil-a adalah sumber makanan utama di perairan.

Nilai rata-rata klorofil-a pada Musim Timur meningkat dibandingkan musim sebelumnya (Musim Peralihan I), tertinggi pada Agustus dengan nilai maksimum 5,14 mg/m³, dan terindikasi klorofil-a meningkat jauh lebih tinggi di sepanjang pesisir Jawa Barat dibanding pesisir Banten, dan peningkatan yang terjadi terlihat mengarah ke bagian selatan lokasi kajian. Peningkatan rata-rata klorofil-a terjadi sejak Juni hingga bulan Agustus. Jumlah kapal penangkapan ikan juga meningkat signifikan, dan terkonsentrasi tinggi pada bagian timur, terutama di perairan Pangandaran, dan pada bagian utara juga terlihat dengan konsentrasi tinggi terutama di pesisir Binuangeun sampai ke Teluk Pelabuhan Ratu, dan terdeteksi kapal penangkapan ikan menyebar dari bagian utara dan timur menuju ke bagian selatan seiring konsentrasi klorofil-a yang meningkat. Secara keseluruhan peningkatan konsentrasi klorofil-a pada musim ini terjadi, dengan nilai rata-rata 0,40 mg/m³, berkisar antara 0,16 mg/m³ - 4,94 mg/m³, dan diikuti meningkatnya kapal penangkapan ikan yang beroperasi di lokasi kajian.

Nilai rata-rata klorofil-a mengalami penurunan pada Musim Peralihan II dibanding musim sebelumnya (Musim Timur), dan konsentrasi klorofil-a tertinggi dengan nilai 5,59 mg/m³ terjadi pada November. Terindikasi terjadi peningkatan konsentrasi klorofil-a di sepanjang perairan pesisir Jawa Barat dan Banten, dan peningkatan yang terjadi terlihat mengarah ke bagian tengah hingga ke bagian selatan lokasi kajian dengan cakupan yang luas. Terlihat ada penurunan rata-rata klorofil-a sejak September ke Oktober namun meningkat kembali saat bulan November. Total jumlah kapal penangkapan ikan meningkat dibanding musim sebelumnya (Musim Timur), dan pada bagian timur terutama di perairan Pangandaran konsentrasi kapal penangkapan ikan terdeteksi semakin tinggi, dan pada bagian utara terutama di pesisir Binuangeun sampai ke Teluk Pelabuhan Ratu juga terjadi peningkatan, sedangkan pada bagian selatan masih tetap menyebar hampir merata dengan konsentrasi rendah. Secara umum pada musim ini terjadi penurunan konsentrasi klorofil-a, yaitu dengan nilai rata-rata 0,35 mg/m³ dan kisaran antara 0,16 mg/m³ - 5,12 mg/m³, namun terjadi peningkatan signifikan jumlah kapal penangkapan ikan. Nontji (2005; 2008) dan Safruddin (2020; 2022) menjelaskan bahwa klorofil-a yang tinggi tidak selalu merefleksikan suatu perairan memiliki banyak ikan, karena masih ada faktor lain selain klorofil-a yang dapat mempengaruhi ketersediaan ikan di perairan, misalnya

adanya *front* dan adanya pertemuan arus panas dan arus dingin. Suatu perairan membutuhkan waktu untuk ikan dalam beradaptasi secara fisiologis terhadap faktor lainnya antara lain salinitas arus, dan suhu yang lebih sesuai dengan habitat ikan tersebut (Zainuddin *et al.*, 2015; 2017). Wangi *et al.* (2019) menjelaskan bahwa mungkin saja terjadi korelasi yang sangat kecil antara konsentrasi klorofil-a dengan ketersediaan ikan karena adanya faktor *time lag* (jeda waktu) antara saat mulai tersedianya klorofil-a tersebut dengan ketersediaan ikan.

Secara umum konsentrasi klorofil-a yang tinggi di suatu kawasan pesisir tidak seutuhnya mencerminkan tingginya kandungan klorofil-a, karena hal tersebut dapat disebabkan oleh tingginya kandungan material yang berasal dari *run off* (limpasan sungai) yang ada di sekitar kawasan tersebut (Syahdan *et al.*, 2014; Gaol & Siregar, 2012; Zainuddin *et al.*, 2015). Eisma *et al.* (1989) dan Hafiz *et al.* (2017) menjelaskan bahwa tingginya kandungan material (unsur hara) pada suatu perairan dapat saja diakibatkan oleh kontribusi dari *total suspended matter* yang bersumber dari sungai di sekitarnya. Peta sebaran spasial rata-rata konsentrasi klorofil-a dan kapal penangkapan ikan Musim Barat di WPPNRI 573 bagian barat disajikan pada Gambar 3.

KESIMPULAN

Hasil analisis data *time series* 10 tahun dari citra satelit AQUA-MODIS dan SNPP-VIIRS dapat menjelaskan bahwa daerah penangkapan ikan (*fishing ground*) di WPPNRI bagian barat diduga berada di perairan Pangandaran dan perairan sepanjang pesisir Binuangeun hingga ke teluk Pelabuhan Ratu.

UCAPAN TERIMA KASIH

Terima kasih disampaikan kepada LPPM Universitas Terbuka yang mendanai penelitian ini. Pimpinan PPN Pelabuhan Ratu beserta jajaran, dan Pimpinan PPI Binuangeun beserta jajaran.

DAFTAR PUSTAKA

- Atmadipoera, A. S. & Hasanah, P. (2017). Karakteristik dan variabilitas ARLINDO Flores dan Koherensinya dengan Arus Pantai Selatan Jawa. *J. Ilmu dan Teknologi Kelautan Tropis*, 9(2): 537-556. DOI: <https://doi.org/10.29244/jitkt.v9i2.19289>
- Azizah, Y., Marlina, I., Agustina, S., & Natsir, M. (2023). *Kondisi Stok Perikanan di WPPNRI 573*. Jakarta: Fisheries Resources Center of Indonesia, Rekam Nusantara Foundation.
- Chícharo, M. A., Amaral, A., Faria, A., Morais, P., Mendes, C., Piló, D., Ben-Hamadou, & Chícharo, L. (2012). Are Tidal Lagoons Ecologically Relevant

- to Larval Recruitment of Small Pelagic Fish? An Approach Using Nutritional Condition and Growth Rate. *Estuarine, Coastal and Shelf Science*, 1123: 265-279.
- Eisma, D., Kalf, J., Karmini, M., Mook, W. G., VanPut, A., Bernard, P., & VanGrieken, R. (1989). Dispersal of Suspended Matter in Makasar Strait and the Flores Basin. *Netherlands Journal of Sea Research*, 24(4): 383-398.
- 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*, 76(2): 385-462.
- Gaol, J. L., & Siregar, V. P. (2012). Hubungan Konsentrasi Klorofil-a dan Suhu Permukaan Laut dengan Hasil Tangkapan Ikan Pelagis Utama di Perairan Laut Jawa dengan Citra Satelit MODIS. *Jurnal Teknologi Perikanan dan Kelautan*, 3(2): 1-10.
- Gordon, A. L., Sprintall, J., van Aken, H. M., Susanto, D., Wijffels, S., Molcard, R., Ffield, A., Pranowo, W., and Wirasantosa, S. (2010). The Indonesian Throughflow during 2004-2006 as Observed by INSTANT Program. *Dyn.Atmos. Ocean*. doi:10.1016/j.dynatmocea.2009.12.002.
- Hafiz, M. F., Triarso, I., & Wibowo, B. A. (2017). Analisis Hubungan Suhu Permukaan Laut dan Klorofil-a Terhadap Hasil Tangkapan Teri (*Stolephorus* spp.) Menggunakan Purse Seine Waring di Pelabuhan Perikanan Pantai (PPP) Tawang, Kabupaten Kendal. *JFRUMT*, 6(4): 92-102.
- [KKP] Kementerian Kelautan dan Perikanan. (2022). Peraturan Menteri Kelautan dan Perikanan Republik Indonesia Nomor 19 Tahun 2022 tentang Estimasi Potensi Sumber Daya Ikan, Jumlah Tangkapan Ikan yang Diperbolehkan, dan Tingkat Pemanfaatan Sumber Daya Ikan di Wilayah Pengelolaan Perikanan Negara Republik Indonesia. Jakarta (ID).
- 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.
- Lee, T., Fukumori, I., Menemenlis, D., Xing, Z., & Fu, L. L. (2002). Effects of the Indonesian throughflow on the Pacific and Indian Oceans. *Journal of Physical Oceanography*, 32: 1,404-1,429.
- Ma'mun, A., Priatna, A., Hidayat, T., & Nurulludin. (2017). Distribusi dan Potensi Sumber Daya Ikan Pelagis di Wilayah Pengelolaan Perikanan Negara Republik Indonesia 573 (WPPNRI 573) Samudera Hindia. *J. Lit. Perikan. Ind.*, 23(1): 47-56.
- Nontji, A. (2005). *Laut Nusantara*. Edisi Revisi, Cetakan 4. Jakarta: Djambatan.
- Nontji, A. (2008). *Plankton Laut*. Jakarta: Lembaga Ilmu Pengetahuan Indonesia (LIPI) Press.
- O'Reilly, J. E., Maritorea, S., Mitchell, B. G., Siegel, D. A., Carder, K. L., Garver, S. A., Kahru, M., & McClain, C. (1998). Ocean Color Algorithms for SeaWiFS. *J. Geophys. Res.*, 103: 24,937-24,953.
- Panggabean, D. (2011). Analisis Swimming Layers dan Sebaran Densitas Ikan Pelagis Kecil di Selat Makassar dengan Pendekatan Hidroakustik. (*Tesis Magister*) Bogor: Sekolah Pascasarjana IPB. <https://repository.ipb.ac.id/handle/123456789/49448>
- Panggabean, D., & Nazzla, R. (2020). Menentukan Swimming Layer dan Distribusi Ikan Pelagis di Laut Flores Bagian Barat Dengan Deteksi Akustik. *Marine Fisheries*, 11(2), 213-228. DOI: <https://doi.org/10.29244/jmf.v11i2.44046>
- Panggabean, D., & Nazzla, R. (2022). Distribusi dan Kelimpahan Ikan Pelagis di Laut Flores Bagian Barat. *J. Lit. Perikan. Ind.*, 28(2): 61-75. DOI: <http://dx.doi.org/10.15578/jppi.28.2.2022>
- Panggabean, D., Limbong, M., Telussa, R. F., & Fatmawati, D. (2023). Ukuran Pertama Kali Tertangkap dan Rasio Potensi Pemijahan Udang Dogol Menggunakan Jaring Arad di Perairan Brebes. *BAWAL Widya Riset Perikanan Tangkap*, 15(1), 25-32. DOI: <http://dx.doi.org/10.15578/bawal.15.1.2023.25-32>
- Qiu, Y., Lin, Z., & Wang, Y. (2010). Responses of Fish Production to Fishing and Climate Variability in Northern South China Sea. *Progress in Oceanography*, 85: 197-212.
- Rizkawati, R. (2009). Pengaruh suhu permukaan laut terhadap hasil tangkapan ikan tenggiri di perairan Indramayu, Jawa Barat. (*Tesis Magister*) Bogor: Sekolah Pascasarjana IPB.
- Rosdiana, A., Prartono, T., Atmadipoera, A. S., & Zuraida, R. (2017). Nutrient and chlorophyll-a distribution in Makassar Upwelling Region: From MAJAFLOX CRUISE 2015. *IOP Conf. Series: Earth and Environmental Science*, 54, 012087. 10p.
- Safuruddin, Hidayat, R., & Zainuddin, M. (2020). Daerah Penangkapan Ikan Cakalang Berbasis Data Citra Oseanografi di Wilayah Pengelolaan Perikanan (WPP) 713. *Torani: Journal Fisheries and Marine Science*, 3(2), 51-60. DOI: <https://doi.org/10.35911/torani.v3i2.11368>
- Safuruddin. (2022). Karakteristik Daerah Penangkapan Ikan dengan Menggunakan Purse Seine di Selat Makassar dan Laut Flores. *Torani: Journal Fisheries and Marine Science*, 5(2), 68-76. DOI: <https://doi.org/10.35911/torani.v5i2.22412>

- Siregar, S., Barus, T. A., & Harahap, Z. A. (2016). Analisis konsentrasi klorofil-a dan suhu permukaan laut menggunakan data satelit Aqua-MODIS serta hubungannya dengan hasil tangkapan ikan Tongkol (*Euthynnus* sp.) di Selat Malaka. *Jurnal Aquacoastmar*, 11(1): 37-48.
- Song, Q., & Gordon, A. (2004). Significance of the vertical profile of Indonesian throughflow transport on the Indian Ocean. *Geophysical Research Letters* 31:L16307, doi:10.1029/2004GL020360
- Susanto, R. D., & Gordon, A. L. (2005). Velocity and transport of the Makassar Strait throughflow. *Journal of Geophysical Research*, 110: C01005. DOI: <https://doi.org/10.1029/2004JC002425>
- Syahdan, M., Atmadipoera, A. S., Susilo, S. B., & Gaol, J. L. (2014). Variability of Surface Chlorophyll-a in the Makassar Strait - Java Sea, Indonesia. *International Journal of Sciences: Basic and Applied Research*, 14(2): 103-116.
- Syahdan, M. (2015). Pola Spasial dan Variabilitas Temporal Data Satelit Multisensor Hubungannya dengan Distribusi Ikan Pelagis Kecil di Selat Makassar-Laut Jawa. (*Disertasi Doktor*) Bogor: Sekolah Pascasarjana IPB. <https://repository.ipb.ac.id/handle/123456789/74540>
- Utama, F. G., Atmadipoera, A. S., Purba, M., Sudjono, E. H., & Zuraida, R. (2017). Analysis of upwelling event in Southern Makassar Strait. *IOP Conf. Series: Earth and Environmental Science*, 54, 012085. 9p.
- Walton, C. C., Pichel, W. G., Sapper, F. J., & May, D. A. (1998). The Development and Operational Application of Nonlinear Algorithms for the Measurement of Sea Surface temperatures with NOAA Polar-Orbiting Environmental Satellites. *J. Geophys. Res.*, 103: 27,999-28,012.
- 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.
- Zainuddin, M., Safruddin, Farhum, S. A., Nelwan, A., Selamat, M. B., Hidayat, S., & Sudirman. (2015). Karakteristik Daerah Potensial Penangkapan Ikan Cakalang di Teluk Bone-Laut Flores Berdasarkan Data Satelit Suhu Permukaan Laut dan Klorofil-a Pada Periode Januari-Juni 2014. *Jurnal IPTEKS PSP*, 2(3): 228-237. <https://doi.org/10.20956/jipsp.v2i3.76>
- Zainuddin, M., Farhum, S. A., Safruddin, Selamat, M. B., Sudirman, Nurdin, Syamsuddin, M., Ridwan, M., & Saitoh, I. (2017). Detection of pelagic habitat hotspots for skipjack tuna in the Gulf of Bone-Flores Sea, southwestern Coral Triangle tuna, Indonesia. *PLoS ONE*, 12(10): e0185601. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0185601>