

**PENGARUH MUSIM TERHADAP KONDISI OSEANOGRAFI
DALAM PENENTUAN DAERAH PENANGKAPAN IKAN CAKALANG
(*Katsuwonus pelamis*) DI PERAIRAN SELATAN JAWA BARAT**

Muhamad Ali Rahman, Mega Laksmi S., M. Untung Kurnia Agung, dan Sunarto
Universitas Padjadjaran

Abstrak

Perairan Selatan Jawa Barat merupakan daerah potensial dalam bidang perikanan, salah satu hasil perikanan yang memiliki nilai ekonomis penting adalah ikan cakalang. Suhu permukaan laut dan klorofil dapat mempengaruhi daur hidup ikan cakalang. Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis pola musim penangkapan ikan cakalang di Perairan Selatan Jawa Barat selama periode 2014-2016 dan menganalisis pengaruh musim terhadap kondisi oseanografi khususnya suhu permukaan laut dan klorofil-a dalam penentuan daerah tangkapan ikan cakalang di Perairan Selatan Jawa Barat. Data yang digunakan berupa data sekunder yang didapatkan dari satelit Aqua MODIS periode tahun 2014-2016, dan data hasil tangkapan ikan cakalang yang diperoleh dari Pelabuhan Perikanan Nusantara Pelabuhanratu, Sukabumi. Metode penelitian yang digunakan adalah metode deskriptif dan metode analisis spasial. Hasil penelitian menunjukkan bahwa hasil tangkapan ikan cakalang berfluktuatif tiap musimnya. Hasil tangkapan ikan cakalang tertinggi terdapat pada musim pada musim timur tahun 2015 yaitu sebesar 325,77 ton dengan nilai suhu optimum sebesar 28-28,3 °C dan nilai klorofil-a optimum sebesar 0,2-0,25 mg/m³. Sedangkan tangkapan terendah pada musim barat tahun 2016 yaitu sebesar 15,81 ton dengan nilai suhu optimum sebesar 27-29 °C akan tetapi nilai klorofil-a yang tidak optimum sebesar 0-0,2 mg/m³.

Kata kunci: Ikan Cakalang, Klorofil-a, Perairan Selatan Jawa Barat, Suhu Permukaan Laut

Abstract

South waters of West Java is a potential area in the field of fishery, one of the fishery products that have important economic value is skipjack tuna. Sea surface temperature and chlorophyll is one of the oceanographic indicators that affect the skipjack life cycle. This study aims to analyze the pattern of skipjack fishing season in South Waters of West Java during the period 2014-2016 and analyze the influence of seasons on oceanographic conditions, especially sea surface temperature and chlorophyll-a in the determination of skipjack fishing ground in the South waters of West Java. The data used in the form of secondary data obtained from Aqua MODIS satellite period 2014-2016, and the primary data are skipjack catch data obtained from the Pelabuhan Perikanan Nusantara Pelabuhanratu, Sukabumi. The research method used is descriptive method and spatial analysis method. The results showed the skipjack catches fluctuate each season. The skipjack catches in the season on the eastern season of 2015 amounted to 325.77 tons with an optimum temperature of 28-28.3 °C and the value chlorophyll-a optimum of 0.2-0.25 mg/m³. If the low catch in the west season of 2016 is 15.81 ton with optimum temperature 27-29 °C will be followed by non-optimum chlorophyll at 0-0.2 mg/m³.

Keywords: Chlorophyll-a, Sea Surface Temperature, Skipjack Fish, South Waters of West Java.

PENDAHULUAN

Perikanan merupakan salah satu sektor ekonomi potensial yang diharapkan dapat memenuhi kebutuhan manusia yang semakin sulit. Peningkatan pertumbuhan manusia tidak sebanding dengan peningkatan sumber daya alam yang digunakan untuk memenuhi kebutuhan manusia. Hal ini mendorong sektor perikanan untuk meningkatkan hasil tangkapannya. Indonesia merupakan negara perairan yang masih memiliki kendala dalam bidang teknologi penangkapan ikan. Kendala yang dihadapi oleh nelayan-nelayan di Perairan Selatan Jawa Barat adalah keterbatasan pengetahuan dalam penentuan posisi penangkapan yang efisien atau daerah penangkapan ikan yang potensial (Limbong 2008).

Wilayah perairan Indonesia merupakan lintasan sistem angin musim (monsoon) yang dalam setahun terjadi dua kali pembalikan arah. Arus permukaan di perairan Indonesia sangat dipengaruhi oleh angin ini, sehingga pola arus yang terbentuk sangat ditentukan oleh musim yang sedang berlangsung. Pada bulan Juni hingga Agustus (musim timur) bertiup angin timur dengan arah arus permukaan bergerak dari timur ke barat, sedangkan pada bulan Desember hingga Februari (musim barat) bertiup angin barat dengan arah arus permukaan bergerak dari arah barat ke timur. Pada bulan Maret ke Mei serta September ke November berlangsung musim pancaroba (peralihan), dimana pada musim ini gerakan arus permukaan tidak teratur (Wyrki 1961).

Sebaran kelimpahan dan distribusi ikan pelagis tak terlepas dari perubahan dan dinamika oseanografi perairan. Secara geografis kondisi Perairan Selatan Jawa Barat diatur oleh iklim muson dan mendapatkan pengaruh yang signifikan dari massa air dari Samudera Hindia yang dikenal mempunyai suhu dingin (Hendiarti et al. 2005). Parameter kondisi lingkungan laut yang berperan dalam penentuan sebaran ikan antara lain yaitu suhu permukaan laut dan klorofil-a. Untuk itu dibutuhkan observasi yang berkelanjutan dalam bidang ini, karena data yang dikumpulkan oleh para peneliti akan dapat digunakan untuk mempelajari pola hubungan yang ada antara kedua parameter diatas. Keberadaan data ini diharapkan pada gilirannya akan berguna untuk menduga kondisi-kondisi yang mungkin muncul di masa

mendatang. Terutama yang bermanfaat pada peningkatan usaha perikanan laut.

Fenomena oseanografi sebagai petunjuk wilayah kesuburan perairan dapat diidentifikasi menggunakan teknologi penginderaan jauh. Salah satu jenis data satelit yang digunakan untuk pendugaan wilayah kesuburan perairan adalah data citra satelit Aqua yang membawa sensor Moderate Resolution Imaging Spectroradiometer (MODIS) untuk analisis suhu permukaan laut dan konsentrasi klorofil-a. Wilayah kesuburan laut yang mempengaruhi keberadaan wilayah potensi ikan diprediksi berada pada wilayah front-thermal yang ditunjukkan dengan perubahan suhu yang drastis serta konsentrasi klorofil-a yang tinggi. Oleh karena itu penelitian tentang penentuan daerah penangkapan ikan di Perairan Selatan Jawa Barat dengan melihat parameter oseanografi yaitu suhu permukaan laut dan klorofil-a perlu dilakukan.

Tujuan dari penelitian ini adalah untuk menganalisis pengaruh musim terhadap suhu permukaan laut dan klorofil-a dalam penentuan daerah tangkapan ikan cakalang di Perairan Selatan Jawa Barat dan menganalisis pola musim penangkapan ikan cakalang di Perairan Selatan Jawa Barat selama periode 2014-2016.

BAHAN DAN METODE

Waktu dan Tempat

Wilayah kajian penelitian adalah di Perairan Selatan Jawa Barat, dengan batas koordinat yaitu 7.25^o - 9.10^o LS dan 106^o - 109^o BT (Gambar 1). Data hasil tangkapan ikan di peroleh dari Pelabuhan Perikanan Nusantara yang terdapat di Pelabuhanratu, Jawa Barat. Data yang digunakan yaitu data sekunder seperti suhu permukaan laut, klorofil-a dan hasil tangkapan ikan cakalang yang diperoleh dari Pelabuhan Perikanan Nusantara Pelabuhanratu, Sukabumi yang telah dilakukan pada tanggal 14 Maret 2017. Pengunduhan data suhu permukaan laut dan klorofil-a diakses melalui situs ERDDAP (<https://coastwatch.pfeg.noaa.gov/erddap/>), sedangkan data arus diakses melalui situs Aviso (www.aviso.altimetry.fr/).

Metode Pengolahan Data

Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode deskriptif dan metode analisis spasial. Metode deskriptif

dapat diartikan sebagai prosedur pemecahan masalah yang diselidiki dengan menggambarkan keadaan subjek atau objek dalam penelitian (Sugiyono 2009). Metode analisis spasial yaitu dengan mengolah data spasial sekunder yang diperoleh dari situs resmi instansi dalam bidang oseanografi dimana data tersebut berasal dari satelit yang kemudian diolah menggunakan software dan hasilnya berupa peta spasial dan peta spasial overlay antar dua parameter. Metode analisis spasial ini digunakan untuk mengolah suhu permukaan laut dan klorofil-a sebagai pendeteksi daerah penangkapan ikan dan arus sebagai data pendukung.

Analisis Data

Analisa SPL dan Klorofil-a

Sebaran konsentrasi klorofil-a dan SPL yang diolah dari citra Aqua MODIS dianalisa secara spasial. Analisis spasial dilakukan secara visual untuk mengetahui sebaran klorofil-a dan SPL berdasarkan musim. Analisis ini dilakukan dengan melihat dan membandingkan bentuk kontur dan degradasi warna dari citra.

Analisa SPL dan Klorofil-a dengan Hasil Tangkapan

Hubungan antara SPL, klorofil dengan hasil tangkapan ikan cakalang dilakukan dengan menggunakan analisis regresi linear sederhana. Analisis korelasi linear adalah suatu cara untuk mengetahui keeratan hubungan dua variabel, yaitu apakah suatu kejadian berkaitan dengan kejadian lainnya dilambangkan dengan r.

$$r = \frac{n \sum_{i=1}^n x_i y_i - (\sum_{i=1}^n x_i)(\sum_{i=1}^n y_i)}{\sqrt{[n \sum_{i=1}^n x_i^2 - (\sum_{i=1}^n x_i)^2][\sum_{i=1}^n y_i^2 - (\sum_{i=1}^n y_i)^2]}}$$

Gambar 1. Rumus Koefisien Korelasi
Sumber: Walpole (1995)

Keterangan :

- r = Koefisien Korelasi
- X = SPL dan klorofil-a
- Y = Hasil tangkapan ikan cakalang

Pengolahan data dan informasi tentang hasil tangkapan dan upaya penangkapan cakalang selama tahun 2014-2016 yang telah terkumpul dapat menggunakan analisis Catch Per Unit Effort (CPUE) atau hasil tangkapan

per upaya penangkapan. Perhitungan CPUE bertujuan untuk mengetahui kelimpahan dan tingkat pemanfaatan cakalang yang didasari atas pembagian antara total hasil tangkapan (catch) dengan upaya penangkapan (effort). Menurut Gulland dalam Damarjati (2001), rumus yang digunakan adalah:

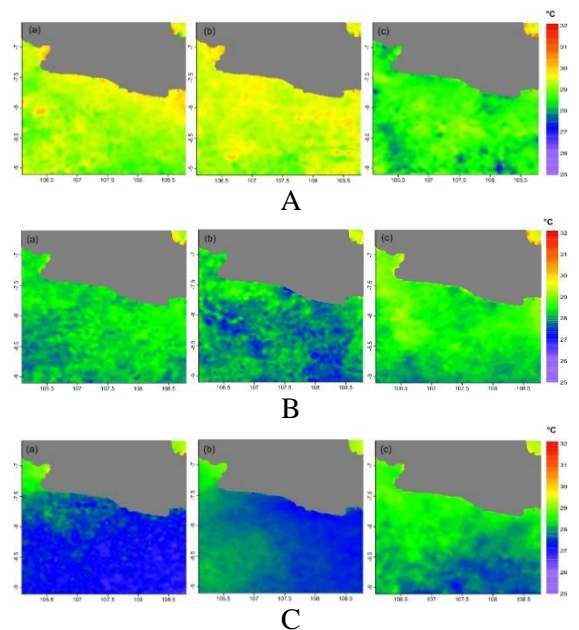
$$CPUE = \frac{Catch}{Effort}$$

Dimana:

- Catch (C) = Total hasil tangkapan (kg)
- Effort (E) = Total upaya penangkapan (trip)
- CPUE = Hasil tangkapan per upaya penangkapan (kg/trip).

HASIL DAN PEMBAHASAN
Sebaran Suhu Permukaan Laut

Perairan Selatan Jawa Barat merupakan daerah yang dipengaruhi oleh pergerakan massa air yang berasal dari Samudera Hindia dan Selat Sunda, sehingga memiliki distribusi suhu permukaan laut yang dinamis. Perubahan suhu musiman pada suatu perairan, selain disebabkan oleh panas matahari yang menyinari permukaan laut juga dipengaruhi oleh faktor arus permukaan, keadaan awan, pertukaran massa air secara horizontal dan vertikal maupun adanya upwelling. Distribusi SPL secara horizontal biasanya berhubungan dengan musim (Potier 1998 dalam Atmadja et al. 2003).



Gambar 2. Distribusi SPL Musim Barat (A) Musim Peralihan I (B) Musim Timur (C) Musim Peralihan II (D).

SPL Musim Barat

Sebaran suhu permukaan laut musim barat pada tahun 2014-2016 yaitu berkisar antara 27-30,5 °C (Gambar 3 A). Pada tahun 2014 dan 2015 memiliki SPL yang relatif tinggi yaitu berkisar antara 29-30,5 °C. Hal ini sesuai dengan pernyataan Setiawan et al. (2013) yang mengatakan bahwa tingginya SPL pada musim barat dikarenakan posisi matahari berada pada bumi bagian selatan sehingga daerah yang berada di selatan mendapatkan pancaran sinar matahari yang lebih banyak secara terus menerus. Namun pada tahun 2016 nilai SPL relatif rendah dari 2 tahun sebelumnya yaitu sebesar 27-29 °C, hal ini disebabkan adanya fenomena El Nino yang menyebabkan SPL pada tahun 2016 rendah. Menurut Oktaviani (2008), selama El Nino, angin pasat melemah membuat kolom air panas yang normalnya berada pada Pasifik Barat berpindah ke arah timur.

SPL Musim Peralihan I

Sebaran suhu permukaan laut pada musim peralihan I lebih rendah bila dibandingkan dengan musim barat dan cenderung homogen yaitu berkisar 27-30 °C (Gambar 3 B). Hal ini dikarenakan peralihan dari musim barat ke musim timur, dimana matahari mengalami perpindahan menuju bumi bagian utara dan SPL berangsur-angsur akan rendah. Pada tahun 2014 dan 2015 memiliki nilai SPL sebesar 27-29 °C. Pada tahun 2016 memiliki nilai SPL yang lebih tinggi yaitu sebesar 27-30 °C.

SPL Musim Timur

Suhu permukaan laut pada musim timur pada tahun 2014-2016 yaitu berkisar antara 25-29,5 °C (Gambar 3 C). Pada tahun 2014 nilai SPL relatif rendah berkisar antara 25-29,5 °C, begitupun untuk SPL tahun 2015 dan 2016 yang berkisar antara 27-29 °C. Menurut Nontji (1987) dalam Setiawan et al. (2013) menyatakan bahwa, Rendahnya SPL pada musim timur disebabkan posisi matahari berada pada bumi bagian utara sehingga daerah yang berada di selatan mendapatkan pancaran sinar matahari yang lebih sedikit. Pada tahun 2014 terdapat daerah yang mengalami upwelling di koordinat (8°-9,1° LS dan 107,5°-109° BT) dengan nilai SPL sebesar 25-26 °C, daerah upwelling dapat di indikasikan dengan penurunan suhu, menurut Kemili dan Putri (2012) menyatakan bahwa,

upwelling dapat dilihat dengan adanya penurunan SPL yaitu dikatakan terjadi anomaly SPL $\geq 0,5$ °C di bawah rata-rata. Intesitas upwelling semakin meningkat jika penurunan suhu juga semakin tinggi. Pada tahun 2015 terdapat pertemuan dua massa air, dimana massa air yang dari arah barat mempunyai nilai SPL yang lebih tinggi sebesar 28-29 °C dan massa air dari arah timur mempunyai SPL dari arah timur lebih rendah sebesar 27-28 °C. Pada tahun 2016 nilai SPL berkisar antara 27-29 °C, SPL tertinggi terdapat di teluk Pelabuhanratu dengan koordinat 6,9°-7,5° LS dan 106°-106,5° BT sebesar 28-29 °C, terdapat pergerakan massa air dingin yang berasal dari selatan dengan kisaran SPL 27-28 °C pada koordinat 8,5°-9,1° LS dan 106,5°-109° BT.

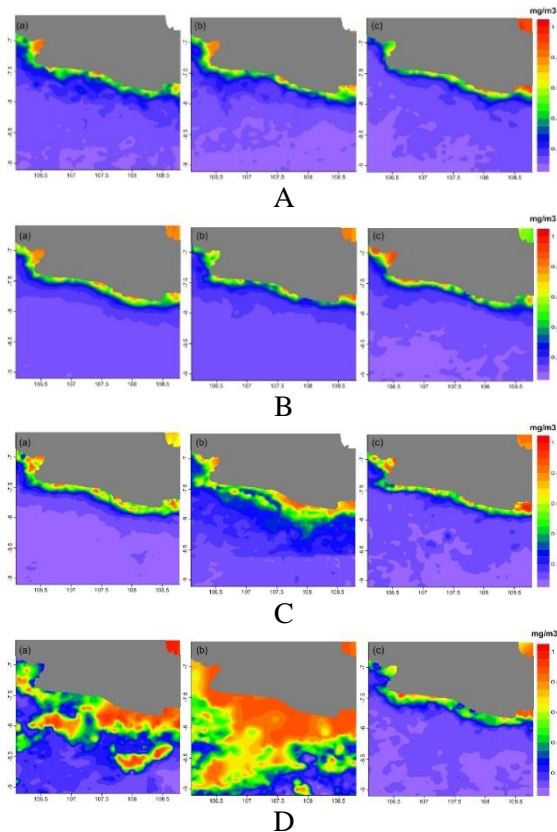
SPL Musim Peralihan II

Suhu permukaan laut pada musim peralihan II pada tahun 2014-2016 yaitu berkisar antara 25-30 °C (Gambar 3 D), pada tahun 2014 dan 2016 nilai SPL yaitu relatif tinggi sebesar 28-30 °C, tingginya suhu permukaan laut disebabkan karena pada musim ini matahari mulai menuju bumi bagian selatan kembali yang artinya suhu permukaan lautnya berangsur-angsur mendapatkan sinar matahari yang lebih besar dibanding pada musim timur. Namun pada tahun 2015 nilai SPL lebih rendah dibandingkan tahun 2014 dan 2016, hal ini dikarenakan adanya fenomena El Nino. Menurut Oktaviani (2008), selama El Nino, angin pasat melemah membuat kolom air panas, yang normalnya berada pada Pasifik Barat, berpindah ke arah timur. Pada musim peralihan II terdapat daerah upwelling di tahun 2014 di koordinat 7,5-7,6 LS dan 107,3°-107,6° BT dengan nilai SPL sebesar 27-28 °C dan tahun 2015 di koordinat 7,5°-7,8° LS dan 107,3°-107,6° BT dengan nilai SPL sebesar 25-26 °C. Upwelling yang terjadi di wilayah selatan Pulau Jawa pada periode bulan Juni hingga Oktober diakibatkan transpor massa air dominan meninggalkan pantai sehingga terjadi kekosongan massa air di wilayah dekat pesisir

Sebaran Klorofil-a

Faktor biologis yang mempengaruhi tingkat kesuburan suatu perairan adalah klorofil-a. Klorofil-a merupakan pigmen yang mampu melakukan fotosintesis dan terdapat di seluruh organisme fitoplankton. Jumlah

klorofil-a yang ada diperairan laut umumnya dapat dilihat dari jumlah fitoplankton yang ada di perairan tersebut (Nybakken 1992). Fitoplankton dapat ditemukan di seluruh massa air mulai dari permukaan laut sampai pada kedalaman dengan intensitas cahaya yang masih terjadinya fotosintesis (Nontji 1993).



Gambar 3. Distribusi Klorofil-a Musim Barat (A) Musim Peralihan I (B) Musim Timur (C) Musim Peralihan II (D)

Klorofil-a Musim Barat

Sebaran klorofil-a musim barat pada tahun 2014-2016 yaitu berkisar antara 0-0,9 mg/m³ (Gambar 4 A), dimana pada tahun 2014 dan 2015 klorofil-a melimpah di bagian Teluk Pelabuhanratu pada koordinat 7°-7,3° LS dan 106,3°-106,6° BT dengan nilai berkisar antara 0,7-0,9 mg/m³. Selain itu kelimpahan klorofil-a dapat ditemukan di sepanjang pantai, hal ini dapat disebabkan karena pada daerah ini terdapat nutrien yang tinggi yang berasal dari sungai yang menyebabkan konsentrasi klorofil-a nya

menjadi tinggi. Namun semakin mendekati laut lepas, nilai klorofil semakin stabil dengan nilai berkisar antara 0-0,4 mg/m³. Pada tahun 2016 klorofil melimpah terdapat di Pantai Pangandaran dengan koordinat 7,7°-7,9° LS dan 108,4-109° BT dengan kisaran 0,8-0,9 mg/m³.

Klorofil-a Musim Peralihan I

Sebaran klorofil-a musim peralihan I pada tahun 2014-2016 yaitu berkisar antara 0-0,9 mg/m³ (Gambar 4 B), dimana pada tahun 2014 dan 2016 klorofil-a melimpah di bagian Teluk Pelabuhanratu pada koordinat 7°-7,3° LS dan 106,3°-106,6° BT dengan nilai berkisar antara 0,7-0,9 mg/m³. Selain itu kelimpahan klorofil-a dapat ditemukan di dekat daratan, hal ini dikarenakan klorofil-a yang tinggi berasal dari sungai. Namun semakin mendekati laut lepas, nilai klorofil semakin stabil dengan nilai berkisar antara 0-0,4 mg/m³. Kelimpahan klorofil-a tertinggi pada tahun 2015 terdapat di pantai Pangandaran dengan koordinat 7,7°-7,9° LS dan 108,5-109° BT yaitu sebesar 0,6-0,8 mg/m³.

Klorofil-a Musim Timur

Sebaran klorofil-a musim timur pada tahun 2014-2016 yaitu berkisar antara 0-1 mg/m³ (Gambar 4 C), pada tahun 2014 konsentrasi klorofil-a tertinggi terdapat di teluk Pelabuhanratu pada koordinat 7°-7,3° LS dan 106,3°-106,6° BT sebesar 0,6-0,8 mg/m³. Kelimpahan klorofil-a tertinggi pada musim timur berada pada tahun 2015 yaitu sebesar 0,2-0,9 mg/m³ menyebar menuju laut lepas dengan koordinat 6,9°-8,1° LS dan 106°-109° BT. Hal ini sesuai dengan penjelasan Ratnawati et al. (2016) variasi Ekman transport di pesisir selatan Jawa pada saat monsoon timur bergerak menuju laut lepas bersesuaian dengan tingginya konsentrasi klorofil-a. Tahun 2016 klorofil-a tertinggi terdapat di daerah Pantai Pangandaran dengan koordinat 7,7°-7,9° LS dan 108,4-

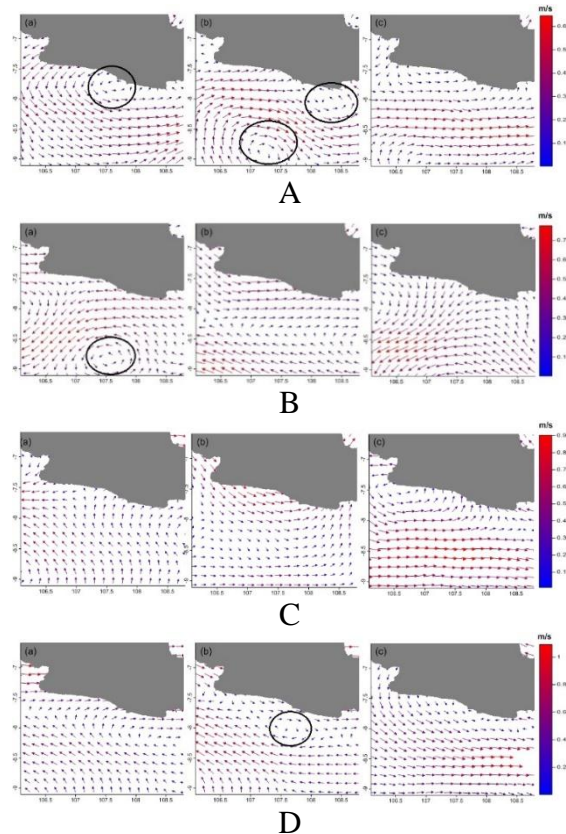
109° BT sebesar 0,8-1 mg/m³. Selain itu kelimpahan klorofil-a dapat ditemukan disepanjang garis pantai dengan nilai sebesar 0,4-1 mg/m³ pada tiap tahunnya.

Klorofil-a Musim Peralihan II

Sebaran klorofil-a musim peralihan II pada tahun 2014-2016 yaitu berkisar antara 0-1 mg/m³ (Gambar 4 D). Tahun 2014 kelimpahan klorofil-a sebesar 0,3-1 mg/m³ pada koordinat 7°-8,8° LS dan 106°-109° BT, tingginya nilai klorofil-a berhubungan dengan terjadinya Fase IOD (Indian Ocean Dipole) sesuai dengan penjelasan Hafizhurrahman et al. (2015) nilai IOD positif mengakibatkan peningkatan intensitas upwelling yang mempengaruhi nilai klorofil-a di perairan. Pada tahun 2015, merupakan kelimpahan klorofil-a tertinggi dibandingkan tahun 2014 dan 2016 yang di dominasi dengan nilai 0,4-1 mg/m³. Tingginya konsentrasi klorofil-a ini diakibatkan adanya fenomena El Niño. Selama kejadian El Niño terjadi proses pendangkalan kedalaman termoklin di perairan selatan Jawa antara 20-60 meter (Susanto et al. 2001). Pendangkalan kedalaman lapisan termoklin selanjutnya akan meningkatkan intensitas upwelling di perairan selatan Indonesia.

Sebaran Arus Geostropik

Arus geostropik adalah arus yang terjadi di permukaan laut akibat pengaruh gaya gradien tekanan mendatar dan diseimbangkan oleh gaya coriolis (Brown et al. 1989). Gaya tekanan mendatar menggerakkan arus dalam arah horizontal dan dalam pergerakannya akan dipengaruhi oleh gaya coriolis yang timbul akibat rotasi bumi. Arus geostropik tidak dipengaruhi oleh pergerakan angin (gesekan antara angin dan udara), sehingga arus geostropik digolongkan ke dalam arus tanpa gesekan (Pick dan Pond 1983).



Gambar 4. Sebaran Arus Geostropik Musim Barat (A) Musim Peralihan I (B) Musim Timur (C) Musim Peralihan II (D)

Arus Geostropik Musim Barat

Sebaran arus musim barat pada tahun 2014-2016 yaitu berkisar antara 0-0,6 m/s, dengan pola pergerakan arus menuju timur (Gambar 5 A). Pada tahun 2014 kecenderungan pola pergerakan arus menuju ke arah timur dengan kecepatan sebesar 0,1-0,5 m/s dengan kecepatan tertinggi berada pada koordinat 8,2°-9° LS dan 107,9°-109° BT sebesar 0,3-0,5 m/s dan terbentuknya arus Eddy dengan pergerakan berlawanan arah jarum jam dengan kecepatan 0,1-0,2 m/s pada koordinat 7,5°-8,2° LS dan 107,2°-107,8° BT. Adapun pada tahun 2015 terbentuk dua arus Eddy (arus pusaran) dengan pergerakan searah jarum jam dengan kecepatan sebesar 0,2-0,4 m/s pada koordinat 8,4°-9,1° LS dan 106,8°-107,7° BT dan berlawanan arah jarum jam dengan kecepatan 0,1-0,2 m/s pada koordinat 7,7°-8,3° LS dan 107,9°-108,7° BT. Terjadinya

dua arus Eddy ini disebabkan ketika angin membawa massa air yang menuju arah timur, akibat gaya Coriolis maka massa air akan ditransportkan ke kiri atau ke arah pantai selatan Jawa menyebabkan terjadinya penumpukkan massa air di daerah dekat pesisir sehingga terjadi downwelling dan terjadi kekosongan massa air di daerah laut lepas yang menyebabkan upwelling (Tubalawony 2008). Pada tahun 2016 kecenderungan pola pergerakan arus menuju ke arah timur dengan kecepatan sebesar 0,1-0,6 m/s. Kecepatan tertinggi terdapat pada koordinat 8,3°-8,6° LS dan 106°-109° BT yaitu sebesar 0,2-0,6 m/s.

Arus Geostropik Musim Peralihan I

Sebaran arus musim peralihan II pada tahun 2014-2016 yaitu berkisar antara 0-0,7 m/s (Gambar 5 B), di tahun 2014 terbentuk arus Eddy pada koordinat 8,5°-9,1 LS dan 107,3°-108° BT dengan kecepatan arus sebesar 0,3-0,5 m/s. Arah arus ini bergerak berlawanan arah jarum jam yang artinya daerah tersebut sedang terjadi downwelling. Pada tahun 2015 arus tertinggi terdapat pada koordinat 8,6°-9,1° LS dan 106°-106,7° BT sebesar 0,4-0,7 m/s. Terdapat dua pergerakan arus yang arahnya menuju timur pada koordinat 6,9°-8,2° LS dan 106°-109° BT dengan kecepatan 0-0,4 m/s, dan terdapat pengaruh arus khatulistiwa selatan yang bergerak ke arah barat pada koordinat 8,2°-9,1° LS dan 106°-109° BT dengan kecepatan 0-0,7 m/s. Pada tahun 2016 kecenderungan arah arus bergerak menuju barat daya dengan kecepatan arus tertinggi yaitu pada koordinat 8,5°-9,1° LS dan 106°-107° BT dengan kisaran 0,5-0,7 m/s.

Arus Geostropik Musim Timur

Sebaran arus musim timur pada tahun 2014-2016 yaitu berkisar antara 0-0,9 m/s (Gambar 5 C), pada tahun 2014 kecenderungan pola pergerakan arus mengarah ke utara, yang di dominasi oleh arus dengan kisaran 0,3-0,6 m/s, meskipun pada koordinat 7°-9,1° LS dan 106°-107° BT dengan kecepatan sebesar 0-0,6 m/s

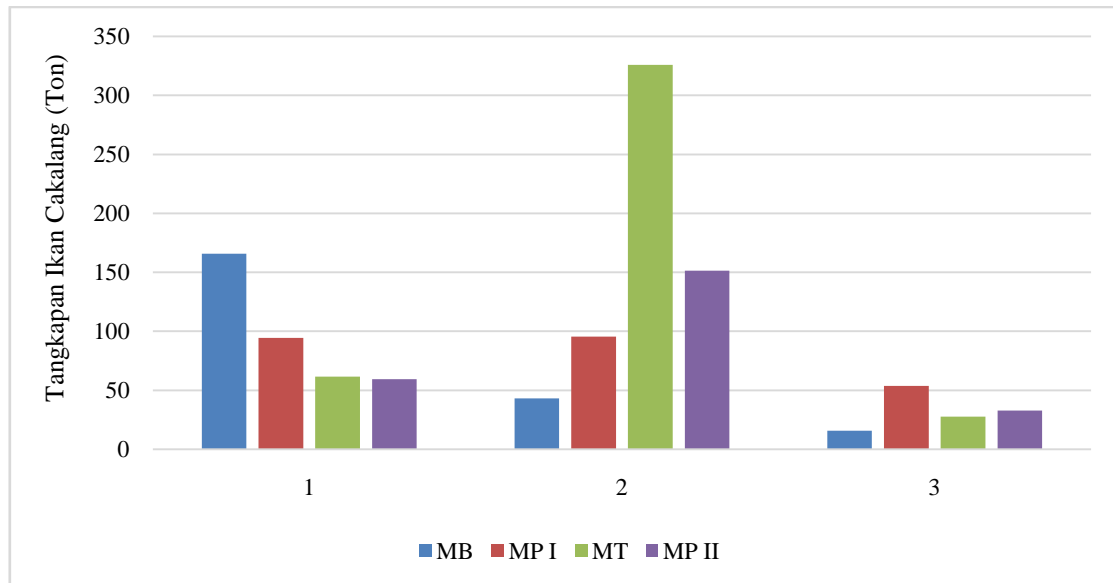
pergerakan arus ada dibelokkan menuju barat. Pada tahun 2015 kecenderungan pola pergerakan arus menuju timur yang di dominasi dengan arus sebesar 0-0,6 m/s. Kecepatan arus tertinggi terdapat pada koordinat 7,5°-7,9° LS dan 106,7°-107,5° BT sebesar 0,4-0,6 m/s. Pada tahun 2016 kecenderungan pola pergerakan arus mengarah ke timur yang di dominasi dengan arus kuat yaitu 0,5-0,9 m/s pada koordinat 8,4°-9,1° LS dan 106°-109° BT.

Arus Geostropik Musim Peralihan II

Sebaran arus musim peralihan II pada tahun 2014-2016 yaitu berkisar antara 0-1 m/s (Gambar 5 D), merupakan arus terkuat dibandingkan musim yang lainnya. Pada tahun 2014 kecenderungan pola pergerakan arus mengarah barat laut dengan kecepatan sebesar 0,2-0,8 m/s, dimana kecepatan tertinggi terdapat di teluk Pelabuhanratu pada koordinat 7°-7,3° LS dan 106,3°-106,6° BT sebesar 0,6-0,8 m/s. Pada tahun 2015 terbentuk arus Eddy dengan kecepatan sebesar 0,2-0,4 m/s di koordinat 7,7°-8,4° LS dan 107,4°-108° BT dengan arah pergerakannya searah jarum jam, ini menandakan daerah tersebut sedang terjadi upwelling, kecepatan arus tertinggi terdapat pada koordinat 7,7°-8,7° LS dan 106°-107° BT sebesar 0,6-0,8 m/s. Pada tahun 2016 kecenderungan pola pergerakan arus mengarah ke bagian timur dengan kecepatan 0,2-1 m/s, dimana kecepatan arus tertinggi terdapat pada koordinat 8,2°-8,7° LS dan 107,3°-108,5 BT sebesar 0,6-1 m/s.

Pengaruh Musim Terhadap Hasil Tangkapan Ikan Cakalang

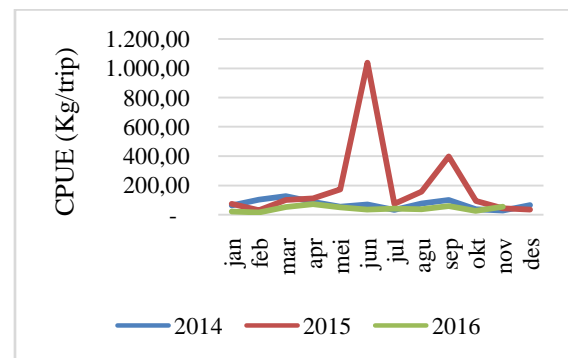
Hasil tangkapan ikan cakalang berfluktuatif tiap musimnya, adapun hasil tangkapan maksimum yaitu pada musim timur tahun 2015 sebesar 325,774 ton, sedangkan untuk hasil tangkapan terendah yaitu pada musim barat tahun 2016 sebesar 15,184 ton (Gambar 6), hal ini disebabkan pada musim barat yang berombak besar sehingga jumlah trip penangkapan



Gambar 5. Grafik Hasil Tangkapan Ikan Cakalang Tahun 2014-2016

berkurang sebanyak 144 kali trip. Pada tahun 2014 hasil penangkapan ikan cakalang mengalami penurunan tiap musimnya, dan musim barat tahun 2014 merupakan hasil tangkapan tertinggi dibandingkan tahun 2015 dan 2016 sebesar 165,71 ton. Pada tahun 2015 hasil tangkapan mengalami kenaikan hingga musim timur yang merupakan puncak hasil tangkapan sebesar 325,774 ton dan mengalami penurunan pada musim peralihan II sebesar 174.312. Pada tahun 2016 hasil tangkapan ikan berfluktuatif tiap musimnya dimana hasil tangkapan tertinggi terdapat pada musim peralihan I sebesar 53,735 ton.

Berdasarkan Grafik CPUE, didapatkan bahwa nilai CPUE tertinggi yaitu pada bulan Juni 2015 sebesar 1.036,82 kg/trip (Gambar 7), dan nilai CPUE terendah yaitu pada bulan Februari 2016 sebesar 15,32 kg/trip. Tiap bulannya nilai CPUE berfluktuatif dari tahun 2014-2016. Hal ini terjadi karena selama periode tahun tersebut terjadi penambahan dan pengurangan jumlah upaya penangkapan (effort). CPUE dipengaruhi oleh banyaknya effort yang dilakukan sepanjang tahun tersebut untuk menghasilkan produksi.

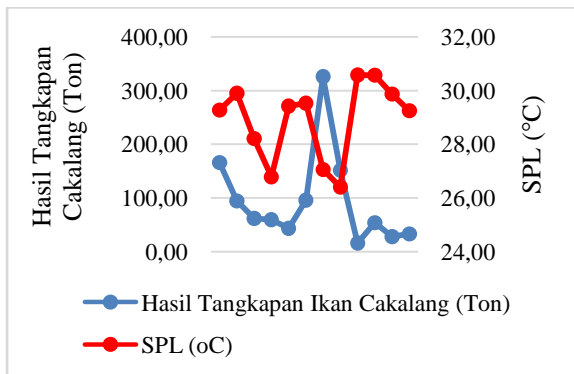


Gambar 6. Grafik CPUE Ikan Cakalang Tahun 2014-2016

Berdasarkan grafik hubungan SPL dan hasil tangkapan, memperlihatkan suhu rata-rata maksimum Perairan Selatan Jawa Barat berada pada musim barat tahun 2016 dengan SPL sebesar 30,8 oC, untuk SPL terendah berada pada musim peralihan II yaitu 26,4 °C (Gambar 7).

Dilihat dari grafik terjadi penurunan hasil tangkapan pada musim peralihan I sampai musim peralihan II tahun 2014 dengan diikuti turunnya nilai suhu permukaan laut, hal ini dikarenakan pada suhu permukaan laut yang rendah akan mengurangi proses laju fotosintesis. Berdasarkan penelitian Amri et al. (2013) Suhu berperan mengontrol reaksi kimia enzimatik dalam proses fotosintesa. Tingginya suhu meningkatkan laju maksimum fotosintesa (Pmax).

Dilihat dari hasil tangkapan ikan cakalang bahwa suhu yang relatif rendah akan mempengaruhi hasil tangkapan yang diperoleh, hal ini terbukti pada musim timur tahun 2015 dengan nilai SPL 27,06 oC hasil tangkapan yang diperoleh sebesar 325,77 ton, dan pada saat musim peralihan II tahun 2015 dengan nilai SPL sebesar 26,4 oC hasil tangkapan yang diperoleh sebesar 151,46 ton. Hasil tersebut sesuai dengan penelitian Nugroho et al. (2013) yang menyatakan bahwa suhu optimal untuk penangkapan ikan cakalang yaitu berkisar 27-29°C.



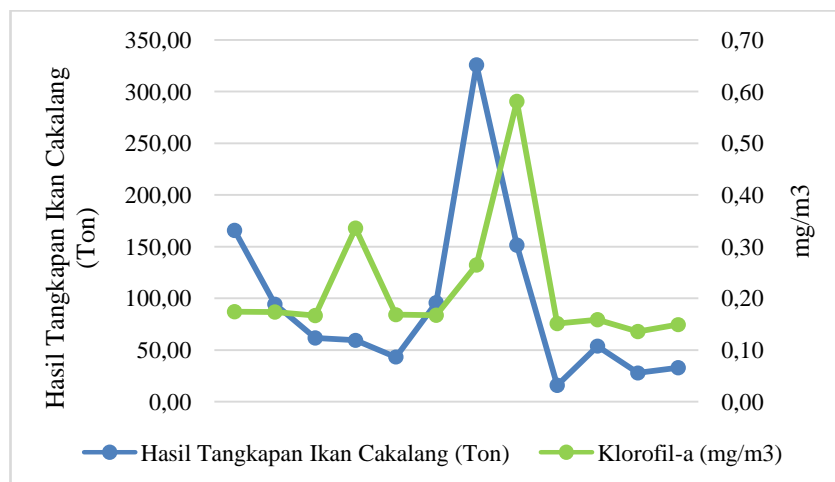
Gambar 7. Grafik Hubungan SPL dan Hasil Tangkapan Ikan Cakalang

Berdasarkan grafik hubungan klorofil dan hasil tangkapan, memperlihatkan klorofil-a rata-rata maksimum Perairan Selatan Jawa Barat berada pada musim peralihan II tahun

2015 dengan nilai sebesar 0,48 mg/m³, untuk nilai klorofil terendah berada pada musim timur sebesar 0,14 mg/m³ (Gambar 9). Grafik Hubungan antara klorofil-a dan hasil tangkapan memperlihatkan variasi antara kedua parameter sehingga tidak menunjukkan kesamaan antara klorofil-a dengan hasil tangkapan ikan cakalang. Akan tetapi terlihat pada grafik adanya kenaikan hasil tangkapan berbanding lurus terhadap kenaikan konsentrasi klorofil-a pada musim peralihan I sampai musim timur tahun 2015, dimana hasil tangkapan tertinggi berada pada musim timur yaitu sebesar 325,77 ton dengan nilai rata-rata klorofil sebesar 0,26 mg/m³. Hasil tersebut sesuai dengan penelitian Nugroho et al. (2013) yang menyatakan bahwa rata-rata konsentrasi klorofil-a optimum yaitu berkisar 0,21-0,26 mg/m³

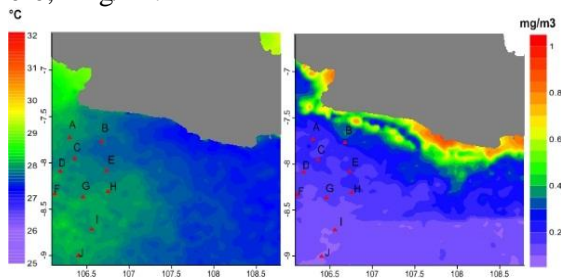
Penentuan Zona Penangkapan Ikan Cakalang

Dalam penentuan zona penangkapan ikan cakalang tidak terlepas dari kondisi oseanografi di perairan tersebut. SPL dan klorofil-a merupakan parameter oseanografi yang dapat menentukan kelimpahan ikan cakalang, dimana ikan cakalang mempunyai suhu optimum sebesar 27-29 oC, dan nilai konsentrasi klorofil-a sebesar 0,21-0,26 mg/m³ (Nugroho et al. 2013).



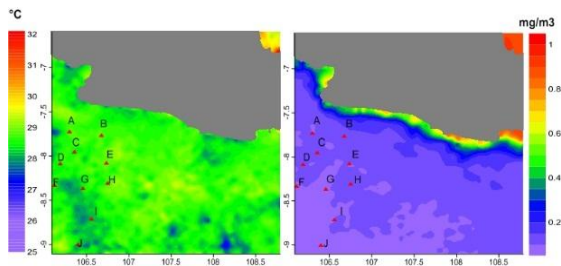
Gambar 8. Grafik Hubungan Klorofil-a dan Hasil Tangkapan Ikan Cakalang

Pada musim timur tahun 2015 terdapat daerah potensial penangkapan ikan cakalang dengan hasil tangkapan ikan yaitu sebesar 325,77 ton yang merupakan hasil tangkapan tertinggi pada periode 2014-2016. Pada koordinat $7,5^{\circ}$ - 8° LS dan 106° - 107° BT dimana terdapat zona penangkapan A, B, dan C memiliki SPL yang optimum sebesar $28-28,3^{\circ}\text{C}$ dan untuk nilai klorofil-a yang optimum berada pada zona penangkapan B yaitu sebesar $0,2-0,25\text{ mg/m}^3$ sehingga dapat dijadikan daerah potensial penangkapan ikan cakalang, sedangkan zona A dan C tidak dalam nilai klorofil-a optimum yaitu sebesar $0-0,2\text{ mg/m}^3$.



Gambar 104. Peta Overlay SPL dan Klorofil-a Dengan Daerah Penangkapan Ikan Musim Timur Tahun 2015

Pada musim barat tahun 2016 merupakan hasil tangkapan ikan cakalang terendah dalam periode 3 tahun yaitu tahun 2014-2016, hal ini dikarenakan pada musim barat merupakan musim penghujan dan gelombang laut tinggi sehingga berkurangnya intensitas nelayan untuk melaut sebesar 144 kali trip. Pada musim barat tahun 2016, SPL optimum hampir diseluruh bagian dengan nilai sebesar $27,5-29^{\circ}\text{C}$ (Gambar 11), akan tetapi dilihat dari nilai klorofil-a tiap zona kurang dari $0,2\text{ mg/m}^3$, sehingga pada musim ini tidak terdapat daerah potensial penangkapan ikan.



Gambar 9. Peta Overlay SPL dan Klorofil-a Dengan Daerah Penangkapan Ikan Musim Barat Tahun 2016.

SIMPULAN

Kesimpulan dari penelitian ini adalah :

1. Pengaruh musim terhadap kondisi oseanografi yaitu SPL dan klorofil-a berpengaruh terhadap hasil tangkapan ikan cakalang di Perairan Selatan Jawa Barat. Dimana kondisi optimum SPL yaitu sebesar $28-28,3^{\circ}\text{C}$, dan klorofil-a sebesar $0,2-0,25\text{ mg/m}^3$.
2. Pola musim penangkapan ikan cakalang di Perairan Selatan Jawa Barat tiap musimnya, dengan hasil tangkapan tertinggi pada musim timur tahun 2015 yaitu sebesar 325,77 ton dan hasil tangkapan terendah yaitu pada musim barat tahun 2016 yaitu sebesar 15,81 ton.

DAFTAR PUSTAKA

- Amri, K. 2008. Analisis Hubungan Kondisi Oseanografi Dengan Fluktuasi Hasil Tangkapan Ikan Pelagis di Selat Sunda. *Jurnal Penelitian Perikanan Indonesia* Vol 14.No 1.
- Atmadja, S.B., D. Nugroho, Suwarso, T. Hariati, dan Mahisworo. 2003. Pengkajian Stok Ikan di WPP Laut Jawa. *Jurnal Penelitian Perikanan Indonesia*.
- Brown. 1989. *Ocean Circulation*. New York. Pergamon Press.
- Kemili, P dan Putri, M. 2012. Pengaruh Durasi Dan Intensitas Upwelling Berdasarkan Anomali Suhu Permukaan Laut Terhadap Variabilitas Produktivitas Primer di Perairan Indonesia. *Jurnal Ilmu dan Teknologi Kelautan Tropis*, Vol. 4, No. 1, Hlm. 66-79.
- Limbong, M. 2008. Pengaruh Suhu Permukaan Laut Terhadap Jumlah dan Ukuran Hasil Tangkapan Ikan Cakalang di Perairan Teluk Pelabuhanratu Jawa Barat. *Jurusan Pemanfaatan Sumberdaya Perikanan. Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan. Institut Pertanian Bogor. Bogor*.
- Nontji, A. 1993. *Laut Nusantara*. Djambatan, Jakarta.
- Nugroho A, Dhahiyat Y, Purba N.P. 2013. Variasi sebaran suhu dan klorofil-a akibat pengaruh Arlindo terhadap distribusi ikan cakalang di Selat

- Lombok. Jurnal Unsyiah, Banda Aceh, 2(2): 58-69.
- Nybakken, J.W. 1992. Biologi Laut, Suatu Pendekatan Ekologis. PT Gramedia Pustaka, Jakarta.
- Oktaviani, A.P. 2008, Analisis Sinyal El Nino Southern Oscillation (ENSO) Dan Hubungannya Dengan Variabilitas Arus Lintas Indonesia Di Selat Lifmatola, Bandung, Undergraduated Theses, Departement of Geodetic Engineering. ITB.
- Pond, S. dan G.L. Pickard. 1983. Introductory Dynamical Oceanography. Pergamon Press, Oxford.
- Ratnawati, H.I, Hidayat R, Bey Ahmad, dan June T. 2016. Upwelling di Laut Banda dan Pesisir Selatan Jawa Serta Hubungannya dengan Enso dan IOD. Omni-Akuatika, Vol. 12 No.3 pp. 119-130.
- Sugiyono. 2009. Metode Penelitian Kuantitatif, Kualitatif dan R&D, Bandung: Alfabeta.
- Susanto, R.D., Gordon, A.L., & Zheng, Q. (2001). Upwelling Along the Coasts of Java and Sumatra and Its Relation to ENSO. Geophysical Research Letters, 28(8), 1599 -1602.
- Walpole, E. 1995. Pengantar Statistik. Gramedia Pustaka Utama: Jakarta.
- Tubalawony, Simon. 2008. Dinamika Massa Air Lapisan Ekman Perairan Selatan Jawa – Sumbawa Selama Muson Tenggara. Torani, 17(2):140-150.
- Wyrtki, K.A. 1961. Naga Report. Volume 2: Physical Oceanography of the Southeast Asean Waters. The University of California, California. 195 p.