

**ANALISIS KONSENTRASI KLOOROFIL-A DAN SUHU PERMUKAAN
LAUT MENGGUNAKAN DATA SATELIT AQUA MODIS SERTA
HUBUNGANNYA DENGAN HASIL TANGKAPAN
IKAN TONGKOL (*Euthynnus* sp.)
DI SELAT MALAKA**

Analysis of Chlorophyll-a concentrations and Sea Surface Temperature by Using
Aqua MODIS Satellite Data and Relationship to Catch Fish Tuna (*Euthynnus* sp.)
In the Waterway

Syafrida Siregar¹⁾, Ternala Alexander Barus²⁾, Zulham Apandy Harahap³⁾

¹⁾ Program Studi Manajemen Sumberdaya Perairan, Fakultas Pertanian,
Universitas Sumatera Utara, (Email : syafrida_siregar13@yahoo.com)

²⁾ Staff Pengajar Biologi, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam,
Universitas Sumatera Utara

³⁾ Staf Pengajar Manajemen Sumberdaya Perairan, Fakultas
Pertanian, Universitas Sumatera Utara

ABSTRACT

Strait of Malacca is a strait that located between the Peninsular of Malaysia (Thailand, Malaysia, Singapore) and the island of Sumatra (Indonesia). The strait of Malacca linked between the eastern part of the Pacific Ocean and the Indian Ocean in the west. The aim of this study was to determine the variability of the concentration of chlorophyll-a and sea surface temperature (SST) as well as its relationship with the catch of tuna (*Euthynnus* sp.). The method used in this study is a sampling of respondents directly in the field with the interview. The factors of abundance fish Sea Surface Temperature (SST) and chlorophyll-a concentrations, to get the value of SST and chlorophyll-a concentrations using a satellite imagery Aqua's *Moderate Resolution Imaging Spectroradiometer* (MODIS). The data of pelagic tuna (*Euthynnus* sp.) obtained from the Fishing Port Ocean in Belawan. The monthly average of SST in the Malacca Strait from Aqua MODIS satellite imagery in 2009 – 2014 range between 28,9°C– 32,29°C. The SST of Malacca Strait is following of the wind pattern that occurred in Indonesian water. The highest mackerel tuna catches occurred in the west season and the second transition. The concentration of chlorophyll-a in the research area (2009 – 2014) of Aqua MODIS satellite imagery in (2009 – 2014) ranged between 0,59 – 1,89 mg/m³. The west season is the most dominating of the chlorophyll-a concentration around 1,89 mg/m³. The relationship between SPL and the concentration of the chlorophyll-a by catch tuna showed the negative correlation. In the west and the first transition season, tuna fish has a high correlation to chlorophyll-a and low SST.

Keywords : Malacca Strait, Aqua MODIS, Wind, Chlorophyll and Sea Surface Temperature, and Mackarel Tuna.

PENDAHULUAN

Selat Malaka merupakan perairan yang menghubungkan dua bagian wilayah yang besar dimana biasanya terletak antara dua daratan yaitu Pulau Sumatra dan Semenanjung Malaysia. Selat ini banyak dimanfaatkan oleh nelayan penangkap ikan dikarenakan perairan yang subur. Potensi di selat Malaka ini sangat menentukan kelimpahan ikannya.

Air Selat Malaka dikenal cukup hangat dan iklim di sekitar Selat Malaka adalah iklim tropis yang dipengaruhi dua angin musim. Kondisi iklim dan suhu air akan mempengaruhi hasil tangkapan ikan bagi nelayan sekitar Selat Malaka. Kandungan mineral dan potensi ikan sangat besar di perairan Selat Malaka (Saeri, 2013).

Klorofil-a adalah pigmen hijau yang terdapat pada tumbuhan yang memanfaatkan cahaya matahari untuk melakukan fotosintesis. Klorofil-a pada fitoplankton merupakan makanan utama bagi ikan-ikan di perairan dimana klorofil-a tinggi mengindikasikan kelimpahan ikan, klorofil-a sangat berperan penting di perairan sebagai stabilitas ekosistem. Klorofil-a tinggi dapat ditemukan wilayah pesisir pantai yang dipengaruhi masukan zat hara dari daratan.

Suhu permukaan laut (SPL) merupakan faktor yang sangat penting bagi organisme air, karena suhu berpengaruh terhadap kelangsungan hidup organisme air. Salah satu faktor yang mempengaruhi keberadaan ikan di laut adalah suhu karena sangat berpengaruh terhadap aktivitas metabolisme.

Data satelit Aqua MODIS dapat menentukan nilai konsentrasi

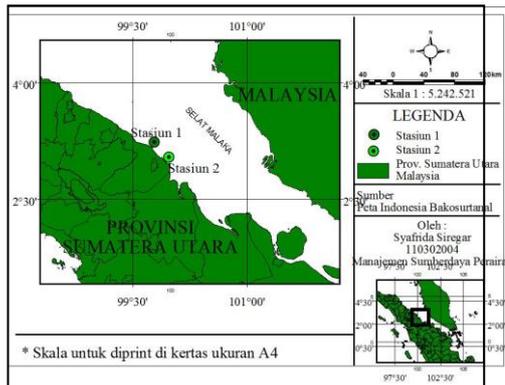
klorofil-a dan sebaran SPL di perairan Selat Malaka. Dari kedua faktor oseanografi Selat Malaka bisa dihubungkan dengan hasil tangkapan ikan di perairan tersebut. Oleh karena itu, parameter oseanografi seperti klorofil-a dan SPL penting dilakukan sebagai salah satu aspek dalam mengkaji pengelolaan perikanan di Selat Malaka. Pengambilan data satelit Aqua MODIS level 3 konsentrasi klorofil dan SPL bulanan dengan resolusi 4 km.

Keberadaan sumberdaya ikan sangat tergantung pada faktor-faktor lingkungan sehingga kelimpahannya sangat bervariasi di suatu perairan. Oleh karena itu, perlu kajian lebih lanjut mengenai faktor-faktor lingkungan tersebut, salah satunya dengan analisis parameter suhu permukaan laut dan klorofil-a untuk melihat hubungan kedua parameter tersebut terhadap hasil tangkapan ikan tongkol di Selat Malaka. Sejauh ini informasi mengenai konsentrasi klorofil-a dan suhu permukaan laut di Selat Malaka masih sedikit diketahui. Penulis merasa pentingnya mengetahui konsentrasi klorofil-a dan suhu permukaan laut yang akan memberi informasi tentang kesuburan suatu perairan yang hubungannya dengan hasil tangkapan ikan.

METODE PENELITIAN

Waktu dan Tempat Penelitian

Penelitian dilaksanakan pada bulan Mei sampai dengan Agustus 2015. Lokasi terletak di perairan Selat Malaka (Gambar 1). Perairan ini terletak pada koordinat 2°20'45" LU - 6°5'24" LU dan 97°13'47" BT - 101°4'30" BT.



Gambar 1. Peta Lokasi Penelitian

Alat dan Bahan Penelitian

Alat yang digunakan dalam penelitian ini adalah jerigen plastik 1.000 ml, botol sampel, kamera, aluminium foil, cool box, lakban, termometer, laptop, Global Positioning System (GPS), perangkat lunak yang digunakan adalah perangkat lunak SeaDAS 7.2, Windrose, ArcGiS 10.1, Ocean Data View (ODV) 4.

Bahan yang digunakan adalah data konsentrasi klorofil-a dan SPL yang diekstrak dari citra Aqua MODIS (Moderate Resolution Imaging Spectroradiometer) level 3 tahun 2009-2014, citra satelit Aqua MODIS level-3 bulanan dengan resolusi 4 km selama 6 tahun (2009-2014) yang diperoleh dari webside National Aeronatic Space Agency (NASA)(<http://www.oceancolor.gsfc.nasa.gov>). Data tersebut memiliki informasi tentang lintang, bujur, daratan, garis pantai, nilai rata-rata klorofil-a dan nilai rata-rata SPL data sekunder hasil tangkapan ikan tongkol di perairan Selat Malaka (2010-2013), *SeaDAS* 7.2 dengan sistem operasi *Windows* untuk mendapatkan nilai konsentrasi klorofil-a dan SPL dalam bentuk ASCII dari citra Aqua MODIS, *WinRAR* 3.42 untuk mengekstrak citra Aqua MODIS level 3

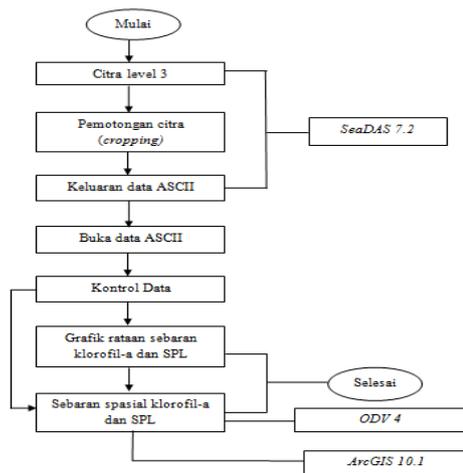
konsentrasi klorofil dan SPL bulanan dengan resolusi 4 km, ODV 4 untuk menampilkan sebaran SPL dan konsentrasi klorofil-a secara spasial, dan data angin yang didapatkan dari BMKG periode tahun 2009-2014. Windrose untuk menampilkan arah mata angin. *ArcGis* 10.1 untuk menentukan daerah penangkapan ikan tongkol. Data produksi hasil tangkapan ikan tongkol yang digunakan dalam penelitian ini adalah data produksi jenis ikan periode tahun 2010-2013.

Metode Pengambilan Data

Penelitian ini menggunakan metode pengambilan sampel responden yang dilakukan dengan proses wawancara kepada pihak-pihak terkait, seperti halnya nelayan penangkap ikan, instansi-instansi di KKP Sumatera Utara. Selain itu data sekunder hasil tangkapan ikan diperoleh dari Pelabuhan Perikanan Samudera Gabion Belawan Sumatera Utara.

Analisis Pengolahan Data

Pemrosesan citra satelit Aqua MODIS untuk mendapatkan nilai konsentrasi klorofil-a dan SPL melalui beberapa tahapan, yaitu: pengumpulan citra (download citra level 3), pemotongan citra (cropping), dan konversi data. Data satelit Aqua MODIS level-3 berupa data digital compressed dalam format Hierarchical Data Format (HDF) yang sudah terkoreksi radiometrik dan atmosferik. Dapat dilihat pada Gambar 2.



Gambar 2. Diagram Alir Pengolahan Grafik.

Data Hasil Tangkapan

Data hasil tangkapan ikan diolah dengan menggunakan Microsoft Excel untuk mengetahui fluktuasi bulanan hasil tangkapan ikan yang didaratkan di Pelabuhan Perikanan Samudera Gabion Belawan, Sumatera Utara (2010-2013). Data hasil tangkapan disajikan dalam bentuk grafik time series dan diinterpretasikan berdasarkan jumlah tertinggi dan terendah hasil tangkapan ikan bulanan. Data hasil tangkapan ikan tongkol (*Euthynnus sp.*)

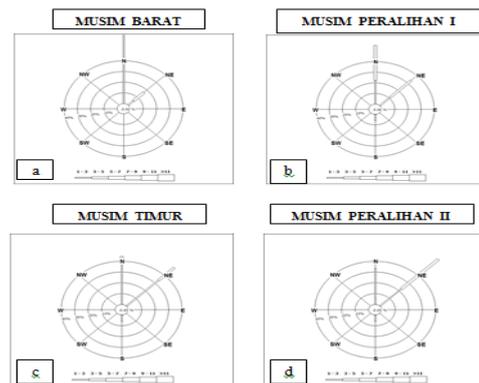
HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil

Arah Angin di Perairan Selat Malaka

Dari hasil software *Windrose* menunjukkan arah angin di perairan Selat Malaka menunjukkan kearah utara (North), timur laut (North East), dan selatan (South). Pada musim barat arah angin mengarah pada arah utara dengan kecepatan angin 1-3 knot dan arah timur laut dengan kecepatan angin 3-5 knot. Musim peralihan II arah angin

mengarah pada arah utara, timur laut, dan selatan yang paling mendominasi pada arah utara dengan kecepatan angin 3-5 knot, timur laut dengan kecepatan angin 3-5 knot, dan selatan dengan kecepatan angin 1-3 knot. Musim timur arah angin mengarah pada arah timur laut dengan kecepatan angin 1-5 knot, utara dengan kecepatan angin 3-5 knot, dan selatan dengan kecepatan angin 1-3 knot. Musim peralihan I arah angin mengarah pada arah timur laut dengan kecepatan angin 3-5 knot, utara dengan kecepatan angin 1-3 knot, dan selatan dengan kecepatan angin 1-3 knot. Gambar arah angin dapat dilihat pada Gambar 3.

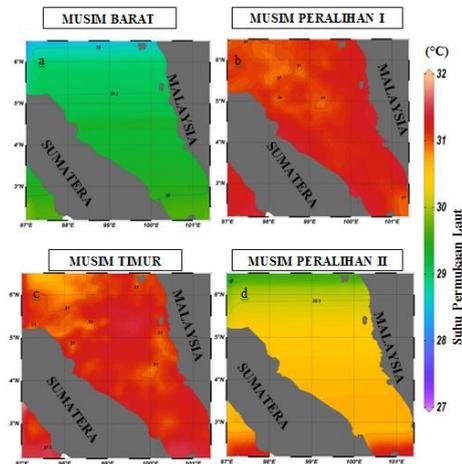


Gambar 3. Arah angin di Selat Malaka pada tahun 2009-2014 a) Musim Barat b) Musim Peralihan I c) Musim Timur d) Musim Peralihan II.

Distribusi SPL

Hasil dari pengolahan data citra satelit Aqua MODIS pola sebaran SPL selama enam tahun (2009-2014) dengan lokasi perairan Selat Malaka. Setelah didapatkan nilai dari Aqua MODIS dilakukan pengolahan data kembali dengan

menggunakan ODV 4 dimana akan terlihat warna untuk menunjukkan nilai SPL diperairan Selat Malaka. Maka hasil dari ODV 4 di lokasi perairan Selat Malaka dapat dilihat pada Gambar 4.



Gambar 4. Distribusi Suhu Permukaan Laut Rata-rata dari Tahun 2009-2014

SPL Musim Barat

Hasil dari pengamatan pola sebaran SPL di sepanjang perairan Selat Malaka dari citra Aqua MODIS ini terlihat dimana SPL musim barat berada pada suhu 29 °C. Sebaran SPL di musim barat menunjukkan SPL yang paling rendah dibandingkan SPL musim lainnya. Arah mata angin SPL musim barat didominasi oleh arah utara dan berbelok ke arah selatan Selat Malaka. Pada wilayah Selat Malaka bagian atas SPL berada pada suhu 29 °C, bagian tengah Selat Malaka SPL berada pada suhu 29,5 °C, dan bagian bawah Selat Malaka berada pada suhu 30 °C.

SPL Musim Peralihan I

Kondisi sebaran SPL pada musim peralihan I terlihat tinggi dimana terdapat warna merah pada gambar yang menunjukkan perairan Selat Malaka mengalami musim

panas. Suhu pada musim peralihan I ini adalah 31 °C. Musim peralihan I terlihat tinggi karena arah mata angin sudah tidak menentu dan kecepatan anginnya berkurang akibatnya melemahkan arus yang bergerak di perairan Selat Malaka, sehingga menyebabkan SPL di Selat Malaka hangat.

SPL Musim Timur

Persebaran pola SPL di musim timur masih terlihat hangat karena masih dipengaruhi musim peralihan I. Arah angin di musim ini juga sudah tidak menentu dimana arah mata angin mengarah ke timur laut tiba-tiba berbelok ke arah utara dan selatan. Akibat dari belokan angin ini berpengaruh kepada arus yang menjadi lemah sehingga menyebabkan perairan Selat Malaka menjadi hangat.

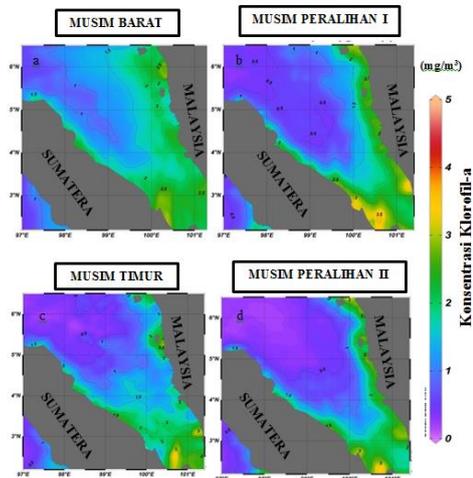
SPL Musim Peralihan II

Musim peralihan II (September-November) terlihat cukup relatif hangat dibandingkan dengan musim barat berkisar 30-31 °C terlihat di bagian atas Selat Malaka menunjukkan SPL sebesar 30 °C, di bagian tengah Selat Malaka SPL 30,5 °C, dan bagian bawah Selat Malaka SPL 31 °C. Pada musim ini arah angin lebih didominasi ke arah utara.

Distribusi Konsentrasi Klorofil-a

Hasil dari pengolahan data citra satelit Aqua MODIS pola sebaran konsentrasi klorofil-a selama enam tahun (2009-2014) dengan lokasi perairan Selat Malaka. Setelah didapatkan nilai dari Aqua MODIS dilakukan pengolahan data kembali dengan menggunakan ODV 4 dimana akan terlihat warna untuk menunjukkan nilai konsentrasi klorofil-a diperairan Selat Malaka.

Distribusi Konsentrasi Klorofil-a dapat dilihat pada Gambar 5.



Gambar 5. Distribusi Konsentrasi Klorofil-a rata-rata dari Tahun 2009-2014.

Konsentrasi Klorofil-a Musim Barat

Sebaran spasial konsentrasi klorofil-permukaan pada musim barat pada tahun 2009-2014 menunjukkan warna biru mewakili 1 mg/m^3 , sedangkan warna hijau mewakili nilai konsentrasi klorofil-a lebih dari 1 mg/m^3 . Nilai konsentrasi klorofil-a di perairan pesisir terlihat lebih tinggi seperti yang ditunjukkan di pesisir Pulau Sumatera dan secara konsisten pesisir Semenanjung Malaysia menunjukkan nilai lebih tinggi. Konsentrasi klorofil-a di pesisir perairan Semenanjung Malaysia dengan kisaran $2-2,5 \text{ mg/m}^3$ dan konsentrasi klorofil-a di pesisir perairan Pulau Sumatera dengan kisaran $1,5-2,5 \text{ mg/m}^3$. Hal tersebut dipengaruhi *runoff* bahan organik yang di bawa sejumlah sungai yang bermuara ke Selat Malaka.

Konsentrasi Klorofil-a Musim Peralihan I

Konsentrasi klorofil-a pada musim ini berkisar $0,5-3,5 \text{ mg/m}^3$. Kandungan klorofil-a yang paling

tinggi terdapat di wilayah pesisir Semenanjung Malaysia dengan kisaran $1,5-3,5 \text{ mg/m}^3$. Musim peralihan I nilai konsentrasi klorofil-a di dominasi sebesar $0,5 \text{ mg/m}^3$ yang terdapat dibagian tengah perairan selat dimana yang ditandai dengan warna magenta. Konsentrasi klorofil-a di wilayah pesisir terlihat pola sebaran klorofil-anya mengalami penyusutan pada wilayah tersebut.

Konsentrasi Klorofil-a Musim Timur

Hasil dari overlay data citra satelit Aqua MODIS konsentrasi klorofil-a musim timur sangat bervariasi. Warna magenta yang berada pada bagian atas Selat Malaka menunjukkan nilai konsentrasinya $0,5 \text{ mg/m}^3$, warna biru keunguan yang berada pada bagian tengah Selat Malaka menunjukkan nilai konsentrasinya $1-1,5 \text{ mg/m}^3$, dan warna hijau dan kuning yang berada pada bagian bawah Selat Malaka menunjukkan nilai konsentrasinya $2-3 \text{ mg/m}^3$. Akibatnya perairan dengan konsentrasi lebih besar dari 1 mg/m^3 terlihat luasannya menyempit. Terlihat disepanjang wilayah pesisir selat mengalami penyusutan lebih besar nilai konsentrasi klorofil-a dibandingkan dengan musim peralihan I sehingga sebaran klorofil-a di perairan selat tidak merata.

Konsentrasi Klorofil-a Musim Peralihan II

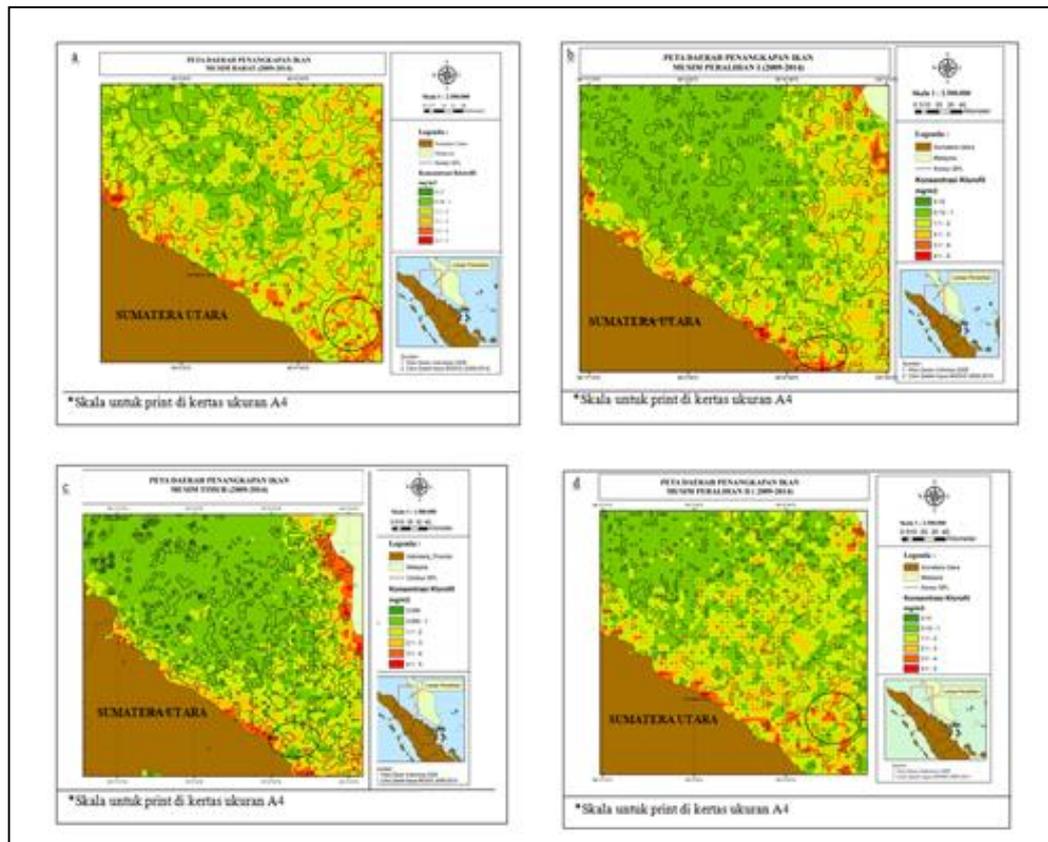
Musim Peralihan II (September-November) merupakan musim dengan curah hujan yang cukup sedikit, hal ini sangat berdampak pada sebaran konsentrasi klorofil-a di wilayah pesisir Selat Malaka. Wilayah pesisir selat sebaran klorofilnya sudah mulai merata. Warna hijau kekuningan menunjukkan konsentrasi klorofil-a

tinggi di wilayah pesisir selat dimana tetap didominasi pesisir Semenanjung Malaysia dengan kisaran 2-3 mg/m³. Warna magenta di perairan laut lepas menunjukkan konsentrasi klorofil-a 0,5 mg/m³.

Penentuan Daerah Penangkapan Ikan Tongkol (2009-2014)

Hasil dari pengolahan data citra satelit Aqua MODIS pola sebaran konsentrasi klorofil-a dan

SPL selama enam tahun (2009-2014) dengan lokasi perairan Selat Malaka Setelah didapatkan nilai dari Aqua MODIS dilakukan pengolahan data kembali dengan menggunakan ArcGis 10.1. Penentuan Daerah Penangkapan Ikan Tongkol (2009-2014) dapat dilihat pada Gambar 6.

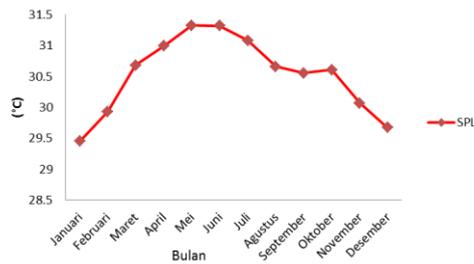


Gambar 6. Penentuan Daerah Penangkapan Ikan Tongkol (2009-2014) a) Musim Barat b) Musim Peralihan I c) Musim Timur d) Musim Peralihan II.

Fluktuasi rata-rata Bulanan SPL (2009-2014)

Dapat diketahui bahwa pada musim peralihan I cenderung mengalami peningkatan setiap bulannya. SPL pada musim ini berkisar 30,68 °C – 31,32 °C. Musim timur mengalami penurunan setiap

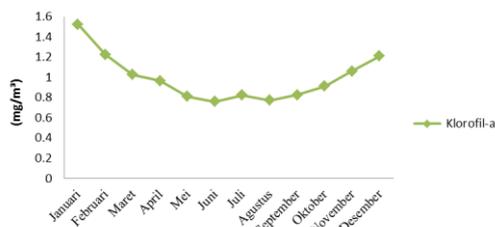
bulannya akan tetapi suhu masih tetap hangat berkisar 30,66 °C – 31,32 °C. Penurunan SPL ini juga diikuti musim barat dan peralihan II yang berkisar 30,07 °C – 30,60 °C dan 29,45 °C – 29,93 °C. Fluktuasi rata-rata Bulanan SPL (2009-2014) dapat dilihat pada Gambar 7.



Gambar 7. Fluktuasi rata-rata Bulanan SPL (2009-2014).

Fluktuasi rata-rata Bulanan Konsentrasi Klorofil-a (2009-2014)

Fluktuasi konsentrasi klorofil-a menunjukkan konsentrasi yang paling tinggi di musim barat pada bulan Januari sebesar 1,52 mg/m³ yang diikuti bulan Desember dan Februari 1,2 mg/m³ sedangkan terendah pada musim timur bulan Juni dan Agustus 0,7 mg/m³. Fluktuasi rata-rata Bulanan Konsentrasi Klorofil-a (2009-2014) dapat dilihat pada Gambar 8.

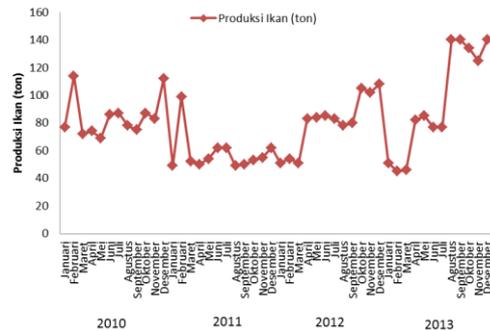


Gambar 8. Fluktuasi nilai rata-rata bulanan Konsentrasi Klorofil-a tahun 2009-2014.

Produksi Ikan Tongkol di Perairan Selat Malaka

Produksi ikan tongkol setiap bulannya mengalami fluktuasi. Produksi ikan tongkol tertinggi pada bulan Agustus, September, dan Desember 2013 sebesar 140 ton. Sedangkan produksi ikan terendah pada bulan Februari 2013 sebesar 45

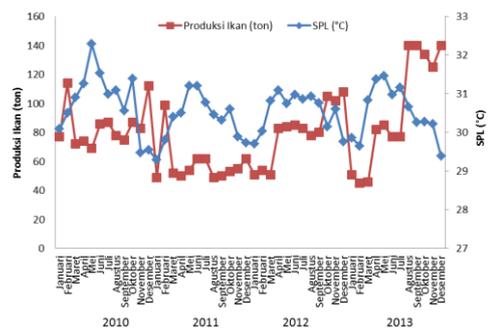
ton. Produksi ikan tongkol dapat dilihat pada Gambar 9.



Gambar 9. Produksi Ikan Tongkol.

Hubungan antara SPL dengan Hasil Tangkapan

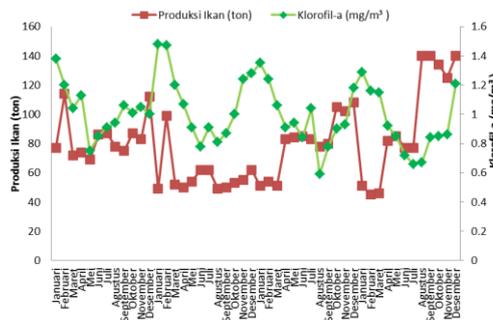
Berdasarkan data yang ada, menunjukkan bahwa secara umum, hasil tangkapan tertinggi ikan tongkol terjadi pada musim peralihan I dan musim timur dengan suhu 29-32 °C, hal ini dapat diindikasikan bahwa suhu yang cocok untuk penangkapan ikan tongkol di Selat Malaka adalah pada saat Musim Peralihan I (Maret-Mei) dan Musim Timur (Juni-Agustus). Hubungan antara SPL dengan Produksi Ikan Tongkol dapat dilihat pada Gambar 10.



Gambar 10. Hubungan antara SPL dengan Produksi Ikan Tongkol.

Hubungan antara Konsentrasi Klorofil-a dengan Hasil Tangkapan

Hubungan antara konsentrasi klorofil-a dengan nilai hasil tangkapan ikan tongkol menunjukkan korelasi negatif. Pada Musim Barat dan Peralihan I ikan tongkol memiliki korelasi yang tinggi terhadap klorofil-a begitu juga sebaliknya. Hubungan antara konsentrasi klorofil-a dan produksi ikan tongkol dapat dilihat pada Gambar 11.



Gambar 11. Hubungan antara Konsentrasi Klorofil-a dengan Produksi Ikan Tongkol.

Pembahasan

Pola pergerakan angin di perairan Selat Malaka dan sekitarnya dipengaruhi oleh angin musim barat dan timur. Pada periode musim barat hingga musim peralihan II, angin bertiup dari utara sehingga mengalami musim dingin. Sedangkan musim timur dan peralihan I angin bertiup ke arah timur laut sehingga menyebabkan musim kemarau. Berdasarkan literatur Hadi (2008) menyatakan letak kepulauan Indonesia yang berada diantara posisi silang Benua Asia dan Australia, dengan musim yang berlawanan menyebabkan

berhembusnya angin musim di atasnya, serta membawa pergiliran musim hujan dan musim kemarau di kepulauan Indonesia. Di Indonesia hanya terdapat dua musim, karena letak Indonesia yang berada diantara garis lintang yang menjadi tempat peredaran semu matahari (disebut peredaran semu karena sesungguhnya bukan posisi mataharinya yang berubah, tetapi posisi buminya yang berubah terhadap matahari ketika bumi sedang berrevolusi mengitari matahari), dimana posisi matahari ini mempengaruhi sistem tekanan udara dan penguapan air laut yang merupakan bagian dari siklus hidrologi (hujan). Musim Barat yang terjadi pada bulan Desember sampai Februari mempengaruhi SPL dan klorofil-a permukaan di daerah tangkapan ikan. Pada Gambar 4 Musim Barat tahun dapat dilihat bahwa SPL rata-rata bernilai 29 °C, yang merupakan suhu normal di perairan laut tropis. Pada Gambar 5 sebaran spasial kandungan klorofil-a di kedua daerah tersebut berkisar 0,5 - 3,5 mg/m³.

Musim Peralihan I terjadi pada bulan Maret - Mei, pada musim ini dipengaruhi oleh Musim Barat dan Musim Timur. Pada Gambar 4 terlihat bahwa SPL rata-rata 31 °C yang merupakan suhu tinggi di perairan. Kandungan klorofil-a permukaan pada periode tersebut di Gambar 5 rata-rata bernilai rendah yaitu 0,5 mg/m³.

Pada saat nilai SPL normal maka nilai konsentrasi klorofil-a juga akan bernilai normal, tetapi apabila nilai SPL tinggi maka konsentrasi klorofil bernilai kecil. Kedua variabel ini berhubungan negatif. Hal ini disebabkan karena besar nilai suhu meningkatnya intensitas cahaya

yang diterima. Hal ini sesuai dengan Nybakken (1995) bahwa intensitas cahaya yang tinggi akan merusakkan klorofil, sehingga proses fotosintesis akan mengalami gangguan dan tidak berjalan dengan baik. Begitu pula sebaliknya jika intensitas cahaya sangat rendah, maka proses fotosintesisnya juga tidak berjalan dengan baik, karena jumlah cahaya yang tidak mencukupi untuk melakukan proses fotosintesis. Suhu maksimal fitoplankton melakukan fotosintesis adalah 30 °C. Ini menggambarkan fitoplankton terdistribusi di gradien suhu dari 5 - 30 °C.

Distribusi SPL Selat Malaka dalam kurun enam tahun (2009-2014) rata-rata SPL perairan Selat Malaka dari citra satelit *Aqua* MODIS 28,9 °C – 32,29 °C. Hal ini dilaporkan oleh Saeri (2013) bahwa suhu maksimum rata-rata Selat Malaka pada tahun 2013 mencapai 23° Celcius hingga 35° Celcius, dengan kelembaban nisbi udara mencapai 65% hingga 75 %. Secara umum kawasan Selat Malaka memiliki ketinggian rata-rata 125 m di atas permukaan laut.

Distribusi klorofil-a dengan nilai konsentrasi maksimum cenderung berada di kawasan pesisir pulau Sumatera dan Semenanjung Malaysia dengan kisaran 2-3,5 mg/m³. Hal ini sesuai dengan Azani., dkk (2013) menyatakan diduga hal ini disebabkan oleh pengaruh dari daratan, karena sebagian besar sungai-sungai yang ada di pulau Sumatera bermuara ke pantai Timur Sumatera. Air sungai yang mengalir kelaut kaya akan nutrisi dan mineral dari daratan yang menyebabkan perairan sekitar muara dan pantai menjadi subur.

Dari hasil data Statistik PPS Belawan melaporkan ikan pelagis tongkol (*Euthynnus* sp.) komoditas utama di perairan Selat Malaka. Ikan banyak ditemukan di daerah perairan laut nusantara Indonesia yang memiliki suhu yang hangat ini. Menurut literatur Nontji (2005) menyatakan ikan tongkol umumnya hidup di Samudera Hindia dan Samudera Pasifik bagian barat. Ikan ini bersifat epipelagis berenang membentuk *schooling* dan umumnya hidup pada kisaran 21,6 °C-30 °C.

Dari hasil Gambar 6 menunjukkan nilai konsentrasi klorofil-a dan suhu permukaan laut tinggi setiap daerah pesisir pantai Sumatera dan Semenanjung Malaysia hal ini berindikasi kelimpahan ikan tongkol di perairan tersebut. Hal ini sesuai dengan penelitian Girsang (2008) yang menyatakan bahwa daerah penangkapan ikan tongkol di perairan Pelabuhan Ratu cenderung berada pada daerah perairan pantai. Daerah tersebut tersebar sepanjang garis pantai perairan Pelabuhan Ratu dari daerah Guhagede bagian barat sampai perairan Uj. Genteng.

Konsentrasi klorofil-a musim barat di wilayah pesisir pantai cenderung tinggi mengindikasikan sumber makanan bagi ikan. Pada daerah pesisir memiliki arus yang tinggi yang membawa nutrisi dari daratan. Menurut Hutabarat (2000) diacu oleh Mujib., dkk (2013) bahwa arus mempunyai peranan yang sangat besar terhadap distribusi organisme. Arus merupakan transportasi yang baik untuk makanan dan O₂ bagi organisme. Pantai mempunyai kecepatan arus cukup tinggi, maka penyebaran makanan dan O₂ merata sehingga

organisme dapat tumbuh dengan baik di pantai.

Dari Gambar 10 dan Gambar 11 menunjukkan hubungan antara klorofil-a dan suhu permukaan laut dengan hasil tangkapan ikan tongkol terjadi signifikan dimana suhu tinggi konsentrasi klorofil-a rendah yang disebabkan oleh faktor meteorologi yang tidak menentu sehingga menyebabkan produksi ikan tongkol tidak stabil. Hal ini sesuai dengan penelitian Zulkhasyni dan Andriyeni (2014) bahwa terjadinya penurunan hasil tangkapan selama 10 tahun terakhir yang signifikan dari bulan Juni sampai bulan Desember, diduga Suhu Permukaan Laut (SPL) yang tinggi, mempunyai klorofil-a yang rendah, dan gelombang yang tinggi yaitu mencapai 2,4 m dan mempunyai curah hujan yang cukup tinggi diikuti angin yang kencang, cuaca yang tidak menentu sehingga menyulitkan nelayan untuk kelaut, dimana curah hujan tertinggi terdapat pada bulan November dan Desember dan terendah terdapat pada bulan Juli dan Agustus.

Hasil dari penelitian ini ikan tongkol sangat berpengaruh terhadap keberadaan konsentrasi klorofil-a sebagai sumber makanannya dimana produksi ikan tongkol tinggi pada musim barat dan peralihan II. Ikan tongkol hanya mencari makan saja di perairan Selat Malaka dan tidak berpengaruh terhadap suhu. Hal ini dinyatakan oleh Nontji (1984) diacu oleh Aqil (2010) bahwa fitoplankton dapat ditemukan di seluruh massa air mulai dari permukaan sampai pada kedalaman dimana intensitas cahaya matahari masih memungkinkan untuk digunakan dalam proses fotosintesis (*zona eufotik*). Fitoplankton merupakan flora yang paling besar

peranannya di perairan yaitu sebagai produsen primer.

Dari hasil wawancara langsung dilapangan bahwa alat tangkap yang digunakan untuk menangkap ikan tongkol adalah menggunakan *purse seine*. *Purse seine* adalah alat tangkap yang paling dominan digunakan para nelayan PPS Belawan untuk menangkap ikan tongkol. Menurut yang dilakukan penelitian Ismy (2014), bahwa ikan yang menjadi tujuan penangkapan dari alat tangkap *purse seine* ialah ikan-ikan *pelagic shoaling species* yang berarti ikan-ikan tersebut haruslah membentuk sesuatu gerombolan, berada dekat dengan permukaan air.

KESIMPULAN DAN SARAN

Kesimpulan

Kesimpulan yang diperoleh dari penelitian ini adalah :

1. Distribusi SPL Selat Malaka dalam kurun enam tahun (2009-2014) rata-rata SPL perairan Selat Malaka dari citra satelit *Aqua MODIS* 28,9 °C – 32,29 °C. Pada musim peralihan I memiliki kisaran nilai 30,41 °C – 32,29 °C dan pada musim timur SPL berkisar 30,22 °C -31, 69 °C. Sedangkan untuk konsentrasi klorofil-a perairan Selat Malaka dari citra satelit *Aqua MODIS* 0,59 – 1,89 mg/m³. Musim barat paling mendominasi konsentrasi klorofil-a dimana setiap bulannya nilai klorofil-a >1 mg/m³.
2. Hubungan antara SPL dan konsentrasi klorofil-a dengan nilai hasil tangkapan ikan tongkol menunjukkan korelasi negatif. Pada Musim Barat dan Peralihan I ikan tongkol memiliki korelasi

yang tinggi terhadap klorofil-a dan rendah terhadap SPL.

Saran

Penelitian ini sebaiknya menggunakan data hasil tangkapan ikan yang lebih variasi agar mengetahui hubungan yang lebih variasi pula serta data hasil tangkapan ikan diharapkan langsung didapatkan dari kapal penangkap ikan untuk menghindari kemungkinan adanya perubahan atau kesalahan dari perhitungan data hasil tangkapan ikan.

DAFTAR PUSTAKA

- Aqil, D.I. 2010. Pemanfaatan Plankton sebagai Sumber Makanan Ikan Bandeng (*Chanos chanos*) di Waduk IR. H. Juanda, Jawa Barat. [Skripsi]. Fakultas Sains dan Teknologi Universitas Islam Negeri Syarif Hidayatullah Jakarta. Jakarta.
- Azani, R., T.E.Y. Sari dan Usman. 2013. Variabilitas Spasial dan Temporal Suhu Permukaan Laut dan Klorofil-a di Perairan Selat Malaka Melalui Citra Satelit *Aqua* Modis. Fakultas Perikanan dan Kelautan. Universitas Riau, Riau.
- Girsang, S.H. 2008. Studi Penentuan Daerah Penangkapan Ikan Tongkol Melalui Pemetaan Penyebaran Klorofil-a dan Hasil Tangkapan di Palabuhanratu, Jawa Barat. [Skripsi]. Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan. Institut Pertanian Bogor. Bogor.
- Hadi, B.S. 2008. Geografi Regional Indonesia. Universitas Negeri Yogyakarta. Yogyakarta.
- Ismay, F. 2014. Kajian Unit Penangkapan *Purse Seine* di Pelabuhan Perikanan Samudera Belawan. [Skripsi]. Universitas Sumatera Utara. Medan.
- Mujib, Z., H. Boesono dan A.D.P. Fitri. 2013. Pemetaan Sebaran Ikan Tongkol (*Euthynnus* sp.) dengan Data Klorofil-a Citra Modis pada Alat Tangkap Payang (*Danish-Seine*) di Perairan Teluk Palabuhanratu, Sukabumi, Jawa Barat. *Journal of Fisheries Resources Utilization Management and Technology*. 2 (2). 150-160.
- Nontji, A. 2005. Laut Nusantara. Djambatan. Jakarta.
- Nybakken, J.W. 1995. Biologi Laut Suatu Pendekatan Ekologis. Gramedia Pustaka Utama. Jakarta.
- Saeri, M. 2013. Karakteristik dan Permasalahan Selat Malaka. *Jurnal Transnasional*. 4 (2).
- Zulkhasyni dan Andriyeni. 2014. Musim Penangkapan Ikan Tongkol (*Euthynnus* sp.) di Perairan Kota Bengkulu. Bengkulu.

