

HUBUNGAN SUHU PERMUKAAN LAUT DAN KLOOROFIL-A TERHADAP HASIL TANGKAPAN IKAN TONGKOL DI TELUK LAMPUNG

Tiara Dea Kuswanto, Mega Laksmi Syamsuddin, dan Sunarto
Universitas Padjadjaran

Abstrak

Penelitian ini mengenai hubungan suhu permukaan laut dan klorofil-a terhadap hasil tangkapan ikan tongkol. Penelitian ini bertujuan mengetahui sebaran suhu permukaan laut (SPL) dan klorofil-a dengan menggunakan citra satelit, serta mengetahui hubungan antara suhu permukaan laut dan klorofil-a terhadap hasil tangkapan ikan tongkol. Lokasi penelitian yaitu Teluk Lampung dengan fishing base di Pelabuhan Perikanan Pantai (PPP) Lempasing, Bandar Lampung. Data suhu permukaan laut dan klorofil-a berasal dari citra satelit Aqua MODIS selama Januari 2010 – Desember 2015. Data hasil tangkapan ikan tongkol di Teluk Lampung diperoleh dari Dinas Kelautan dan Perikanan Provinsi Lampung. Data citra satelit diolah dengan software ArcGIS, sehingga diperoleh nilai rata – rata dan gambar sebaran tiap musim suhu permukaan laut dan klorofil-a. Analisis data yang digunakan pada penelitian ini menggunakan analisis regresi linier berganda dengan menggunakan program Microsoft Excel dan Statistical Product and Service Solutions untuk mengetahui hubungan suhu permukaan laut dan klorofil-a dengan hasil tangkapan ikan tongkol. Konsentrasi klorofil-a selama tahun 2010-2015 di Teluk Lampung memiliki konsentrasi klorofil-a sebesar $0,53 \text{ mg/m}^3$. Sebaran SPL adalah sebesar $28,07^\circ\text{C}$. Konsentrasi klorofil-a tertinggi adalah sebesar $1,16 \text{ mg/m}^3$ yang terjadi pada musim peralihan 2 tahun 2012. Nilai SPL tertinggi adalah sebesar $29,04^\circ\text{C}$ yang terjadi pada musim timur tahun 2010. Hasil uji regresi linier menunjukkan bahwa sebesar 37% faktor suhu permukaan laut dan klorofil-a berpengaruh terhadap hasil tangkapan ikan tongkol di Teluk Lampung. Sisanya sebesar 63% dipengaruhi oleh faktor-faktor lainnya.

Kata Kunci: Ikan tongkol, klorofil-a, suhu permukaan laut, teluk lampung

Abstract

This research about the relationship of sea surface temperature and chlorophyll-a with the catch of frigate tuna. This research aims to determine the distribution of sea surface temperature (SST) and chlorophyll-a content using satellite imagery data and to determine the relationship between sea surface temperature and chlorophyll-a content to the catches of frigate tuna. This research located at Lampung Bay and the fishing base at Lempasing, Bandar Lampung. The data of sea surface temperature and chlorophyll-a was found from Aqua MODIS satellite imagery during the period January 2010 - December 2015. Data catches of frigate tuna obtained from the Department of marine affairs and fisheries Lampung province. Satellite image data was processed by ArcGIS, to obtain the average value and distribution of images each season of sea surface temperature and chlorophyll-a content. Analysis of the data used in this study using multiple linear regression using Microsoft Excel and Statistical Product and Service Solutions to determine the relationship of sea surface temperature and chlorophyll-a with the catch of frigate tuna. The concentration of chlorophyll-a in Lampung Bay during 2010-2015 was 0.53 mg/m^3 and sea surface temperature was 28.07°C . The highest concentration of chlorophyll-a was 1.16 mg/m^3 at transition season 2 of 2012. The highest sea surface temperature was 29.04°C at east season of 2010. The result of the linear regression test showed that sea surface temperature and chlorophyll-a had a role as one of factors that influenced the frigate tuna in Lampung Bay which was 37%. The remaining 63% was influenced by other factors.

Keywords : Chlorophyll-a, frigate tuna, Lampung Bay, sea surface temperature

PENDAHULUAN

Teluk Lampung yang terletak di provinsi Lampung merupakan salah satu perairan yang cukup potensial untuk daerah penangkapan ikan tongkol. Besarnya potensi penangkapan ikan tongkol di Teluk Lampung pada kenyataannya belum memanfaatkan secara optimal karena dalam menentukan daerah penangkapan ikan, nelayan masih menggunakan intuisi atau naluri alamiah yang diturunkan secara turun menurun dari nenek moyang. Hal ini kurang selaras dengan kemajuan teknologi karena penggunaan naluri alamiah kadang kala kurang tepat dan tidak teruji kebenarannya. Oleh karena itu perlu adanya penelitian maupun pengembangan sistem penangkapan ikan dengan menggunakan pendekatan Sistem Informasi Geografis (SIG) berdasarkan kondisi oseanografi.

Citra satelit merupakan hasil dari observasi penginderaan jarak jauh. Salah satu produk dari citra MODIS adalah estimasi SPL dan klorofil-a. SPL dan nilai klorofil-a dapat diperoleh melalui pengukuran langsung atau dengan ekstraksi data satelit penginderaan jauh. Penggunaan data penginderaan jauh akan lebih cepat, efektif, efisien dan dapat mencakup wilayah cakupan yang lebih luas bila dibandingkan dengan pengukuran langsung yang membutuhkan biaya dan tenaga lebih banyak, sedangkan wilayah cakupan relatif tidak luas. SPL dan klorofil-a merupakan faktor oseanografi yang cukup penting bagi kehidupan organisme di perairan.

Suhu dan klorofil-a merupakan parameter oseanografi yang berpengaruh dalam sebaran ikan tongkol. Ikan tongkol akan berdistribusi pada perairan yang suhunya hangat dan banyak mengandung fitoplankton karena ikan tongkol memakan ikan-ikan kecil. Maka dari itu perlu adanya analisis hubungan antara pola sebaran ikan tongkol dengan SPL dan klorofil-a untuk menduga daerah sebaran ikan tongkol menggunakan Sistem Informasi Geografis dengan mempertimbangkan parameter-parameter perairan yang dikaitkan dengan tingkah laku dan kesukaan ikan tongkol. Juga dapat ditentukan daerah penangkapannya sehingga nelayan bisa menghemat waktu dan biaya juga mendapatkan hasil tangkapan yang maksimal.

METODE PENELITIAN

Bahan dan Metode

Ada tiga tahap yang dilakukan dalam penelitian ini. Tahap pertama yaitu pengumpulan data hasil produksi ikan tongkol di perairan Teluk Lampung, dengan fishing base PPP Lempasing, Bandar Lampung. Tahap kedua yaitu mengunduh data citra SPL dan klorofil-a dari satelit Aqua MODIS. Tahap ketiga adalah pengolahan dan analisis data dengan cara overlay semua data yang didapatkan dari citra satelit. Adapun lokasi penelitian yaitu daerah Teluk Lampung.

Metode penelitian yang digunakan dalam adalah metode survei lapangan dengan cara pemilihan data dari citra satelit, analisis data dan penarikan kesimpulan. Data yang digunakan dalam penelitian ini terdiri dari data primer dan data sekunder. Data primer diperoleh dengan cara mengunduh data real-time tentang SPL dan klorofil-a dari satelit. Citra satelit yang digunakan adalah citra yang dipilih dari citra rata-rata musiman dari bulan Januari 2010 hingga Desember 2015 yang telah diolah dengan hasil akhir berupa format *GIF. Sedangkan data sekunder berupa data hasil produksi ikan tongkol di perairan Teluk Lampung dan sekitarnya yang didapat dari Dinas Perikanan dan Kelautan Provinsi Lampung dan data curah hujan yang didapatkan dari BMKG setempat.

Analisis Data

Analisis yang digunakan adalah regresi linier berganda karena menggunakan satu variabel terikat, yaitu produksi ikan tongkol dan dua variabel bebas, yaitu SPL dan klorofil-a. Persamaan dapat ditulis sebagai berikut:

$$Y = a + b_1X_1 + b_2X_2$$

Keterangan:

Y = Produksi (kg/musim penangkapan)

X1 = SPL (°C)

X2 = Klorofil-a (mg (m³)⁻¹)

a = Konstanta

b1 = Koefisien SPL

b2 = Koefisien klorofil-a

Soekartawi (2003), persamaan regresi dianalisis untuk menjelaskan hubungan sebab akibat dari faktor-faktor produksi terhadap output yang dihasilkan. Nilai yang diperoleh dari analisis regresi yaitu besarnya nilai t-

hitung, F-hitung dan koefisien determinan (R^2). Nilai t-hitung digunakan untuk menguji secara statistik apakah koefisien regresi dari masing-masing variabel bebas (X_n) yang dipakai secara terpisah berpengaruh nyata atau tidak terhadap parameter tidak bebas (Y). Pengujian secara statistik adalah sebagai berikut:

Hipotesis:

$H_0: \beta_n = 0$, SPL dan klorofil-a tidak berpengaruh signifikan terhadap produksi hasil tangkapan Ikan Tongkol

$H_a: \beta_n \neq 0$, SPL dan klorofil-a berpengaruh signifikan terhadap produksi hasil tangkapan ikan Tongkol

Uji statistik yang digunakan adalah uji F. Nilai F-hitung digunakan untuk melihat apakah variabel yang digunakan secara bersama-sama berpengaruh nyata terhadap produksi.

$$F\text{-hitung} = \frac{R^2/(k-1)}{(1-R^2)/(n-k)}$$

Dimana:

R^2 = Koefisien Determinan

k = Jumlah variabel termasuk intersep

n = Jumlah pengamatan

Kriteria Uji:

F-hitung \leq F-tabel maka H_0 diterima

F-hitung $>$ F-tabel, maka H_0 ditolak H_a diterima

Sumber: Soekartawi (2003)

Apabila F-hitung lebih besar dari F-tabel, maka secara bersama-sama variabel bebas dalam produksi (X_i) mempunyai pengaruh yang nyata terhadap hasil produksi (Y). Sebaliknya, jika F-hitung lebih kecil daripada F-tabel, maka secara bersama-sama variabel bebas tidak berpengaruh nyata terhadap hasil produksi. Nilai koefisien determinan (R^2) digunakan untuk melihat sejauh mana besar keragaman yang dapat diterangkan oleh variabel bebas terhadap variabel terikat. Koefisien determinan dirumuskan sebagai berikut:

$$R^2 = \frac{JKR}{JKT}$$

Dimana:

JKR = Jumlah Kuadrat Regresi

JKT = Jumlah Kuadrat Total

R^2 = Koefisien determinasi

Sumber: Soekartawi (2003)

Uji statistik yang digunakan adalah uji statistik-t. Uji statistik t disebut juga sebagai uji signifikansi individual. Uji ini menunjukkan seberapa jauh pengaruh variabel bebas secara parsial terhadap variabel terikat:

$$t\text{-hitung} = \frac{b_i - \beta_i}{Sb_i}$$

$$t\text{-tabel} = t_{\alpha(n-p)}$$

Dimana:

b_i = Koefisien regresi ke-i

Sb_i = Standar deviasi koefisien regresi ke-i

β_i = Variabel ke-i yang dihipotesiskan

n = Banyaknya pasangan data

p = Jumlah variabel regresi

Kriteria Uji:

t-hitung $>$ t-tabel α , maka H_0 ditolak, H_a diterima

t-hitung $<$ t-tabel α , maka H_0 diterima

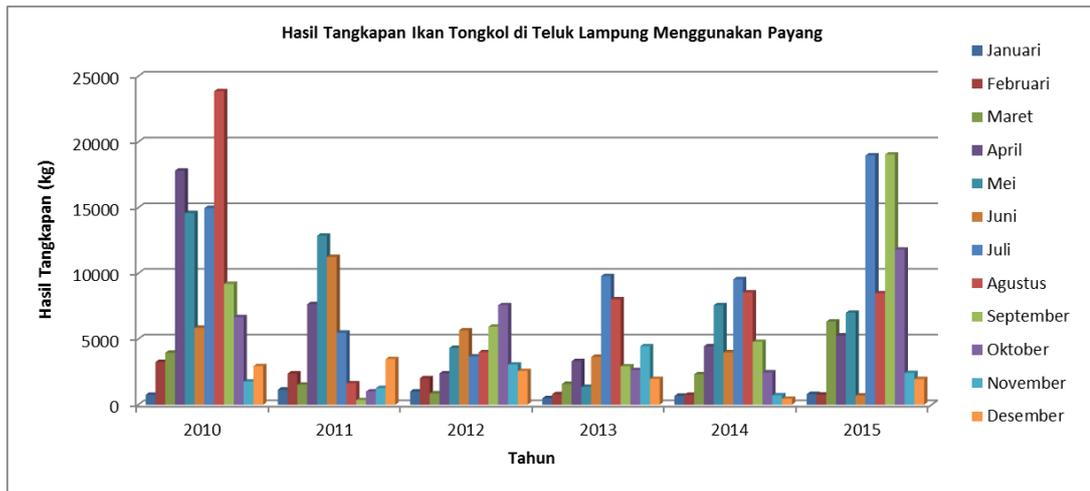
Sumber: Soekartawi (2003)

Jika t-hitung lebih besar dari t-tabel maka variabel yang diuji atau faktor-faktor produksi (X_i) berpengaruh nyata terhadap variabel terikat atau produksi (Y). Sebaliknya jika nilai t-hitung lebih kecil dari nilai tabel, maka variabel yang diuji (X_i) tidak berpengaruh nyata terhadap variabel terikat (Y).

HASIL DAN PEMBAHASAN

Produksi Ikan Tongkol

Produksi penangkapan Ikan Tongkol selama tahun 2010 sampai dengan 2015 mengalami fluktuasi setiap bulannya. Hasil produksi Ikan Tongkol di Teluk Lampung dapat dilihat pada Gambar 1.



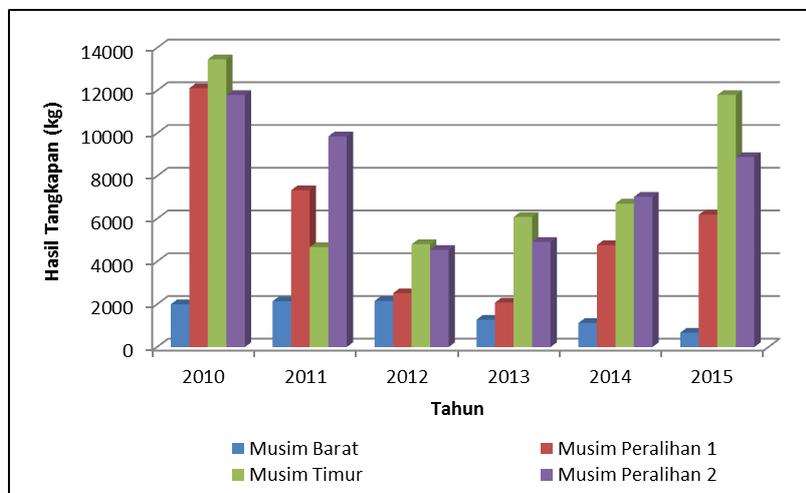
Gambar 1. Grafik Produksi Ikan Tongkol di Perairan Teluk Lampung Menggunakan Payang Tahun 2010-2015

Jumlah produksi ikan tongkol yang tertinggi selama enam tahun adalah pada tahun 2010 dengan jumlah produksi sebesar 105.558 kg dan hasil tangkapan terendah terjadi pada tahun 2013 yaitu sebesar 40.912 kg. Hasil tangkapan ikan tongkol bulanan tertinggi terjadi pada bulan Agustus 2010 yaitu sebesar 23.857 kg, sedangkan hasil tangkapan terendah terjadi pada bulan September 2011, yaitu sebesar 350 kg. Rata-rata hasil tangkapan ikan tongkol selama 6 tahun (2010 – 2015) tersebut adalah sebesar 5127 kg.

Jumlah produksi ikan tongkol yang tertinggi selama enam tahun pada tahun 2010 dengan jumlah produksi sebesar 105.558 kg dan hasil tangkapan terendah terjadi pada tahun 2013 yaitu sebesar 40.912 kg. Hasil

tangkapan ikan tongkol bulanan tertinggi terjadi pada bulan Agustus 2010 yaitu sebesar 23.857 kg, sedangkan hasil tangkapan terendah terjadi pada bulan September 2011, yaitu sebesar 350 kg. Rata-rata hasil tangkapan ikan tongkol selama 6 tahun (2010 – 2015) tersebut adalah sebesar 5127 kg.

Perairan Teluk Lampung terbagi atas 4 musim penangkapan yaitu Musim Barat (Desember-Februari), Musim Peralihan 1 (Maret-Mei), Musim Timur (Juni-Agustus), dan Musim Peralihan 2 (September-November). Gambar 2 menunjukkan produksi ikan Tongkol setiap musim pada tahun 2010-2015 (Gambar 2).



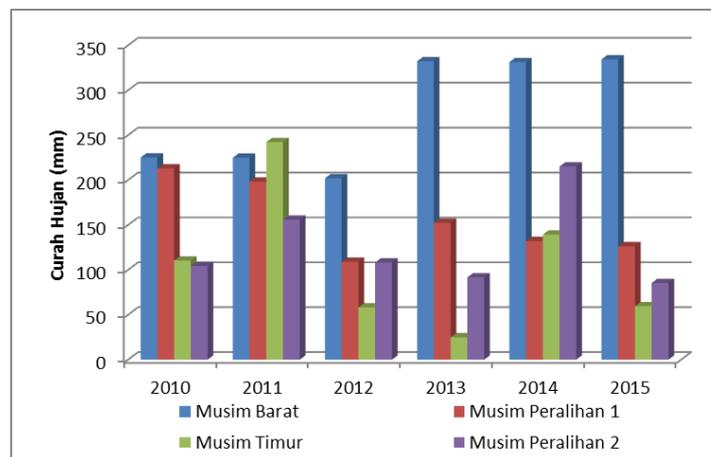
Gambar 2. Grafik Produksi Ikan Tongkol Per Musim Tahun 2010-2015

Setiap tahun hasil produksi pada musim timur atau musim peralihan 2 selalu lebih besar dibanding musim yang lain. Rata-rata hasil tangkapan pada musim timur adalah 7.924 kg/tahun, sedangkan pada musim peralihan 2 adalah 7.841 kg/tahun. Hal ini menunjukkan bahwa puncak hasil tangkapan Ikan Tongkol di Teluk Lampung terjadi pada saat musim timur. Selama tahun 2010 – 2015 rata-rata hasil tangkapan paling tinggi adalah pada musim timur 2010 yaitu 13.465 kg. Sedangkan yang paling rendah terjadi pada musim barat 2015 yaitu bulan Desember 2014 – Februari 2015 sebesar 674 kg.

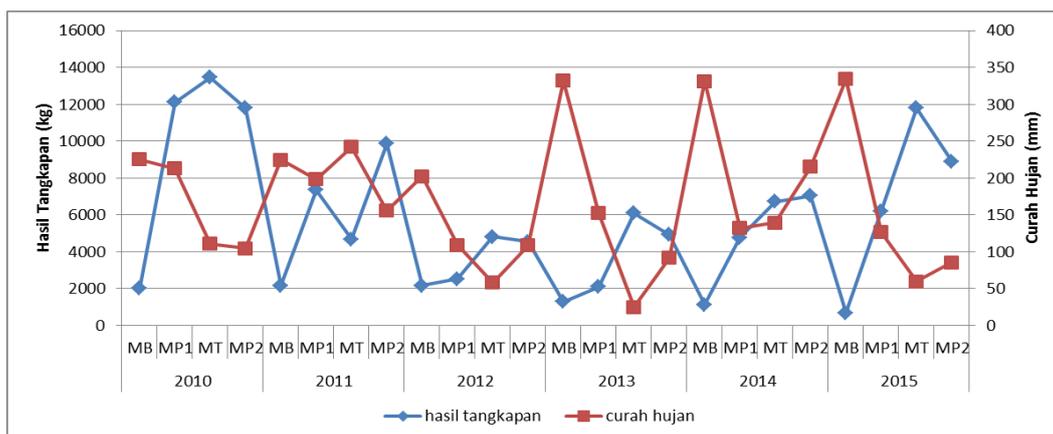
Kondisi perairan merupakan salah satu faktor yang berpengaruh pada produksi perikanan. Musim barat merupakan musim yang produksi Ikan Tongkol paling kecil diantara musim yang lain. Faktor lainnya yaitu keberadaan angin kencang juga sangat mempengaruhi keberadaan ikan tongkol karena ikan cenderung lebih suka dengan keadaan perairan yang lebih tenang untuk menghindari tekanan, namun ikan tongkol bergerak

mengikuti arus. Hal ini sesuai dengan pernyataan Reddy (1993) bahwa ikan bereaksi secara langsung terhadap perubahan lingkungan yang dipengaruhi oleh arus dengan mengarahkan dirinya secara langsung pada arus. Penyebaran ikan tongkol sering mengikuti penyebaran atau sirkulasi arus. Faktor cuaca juga menjadi salah satu yang berpengaruh terhadap produksi ikan Tongkol di Teluk Lampung. Curah hujan yang tinggi disertai angin yang kencang menjadi alasan nelayan untuk tidak melaut karena risiko yang cukup tinggi. Curah hujan di Teluk Lampung dapat dilihat pada Gambar 3.

Gambar 3 menunjukkan bahwa rata-rata setiap tahun, musim barat merupakan musim yang curah hujannya paling tinggi. Curah hujan paling tinggi pada tahun 2010-2015 terjadi pada musim barat tahun 2015 yaitu sebesar 334 mm. Sedangkan curah hujan paling rendah terjadi pada musim timur tahun 2013 yaitu 25 mm. Gambar 4 menunjukkan hubungan hasil tangkapan ikan tongkol dengan curah hujan di Teluk Lampung.



Gambar 3. Curah Hujan di Teluk Lampung Per Musim Tahun 2010-2015



Gambar 4. Grafik Produksi Ikan Tongkol dan Curah Hujan di Teluk Lampung Per Musim Tahun 2010-2015

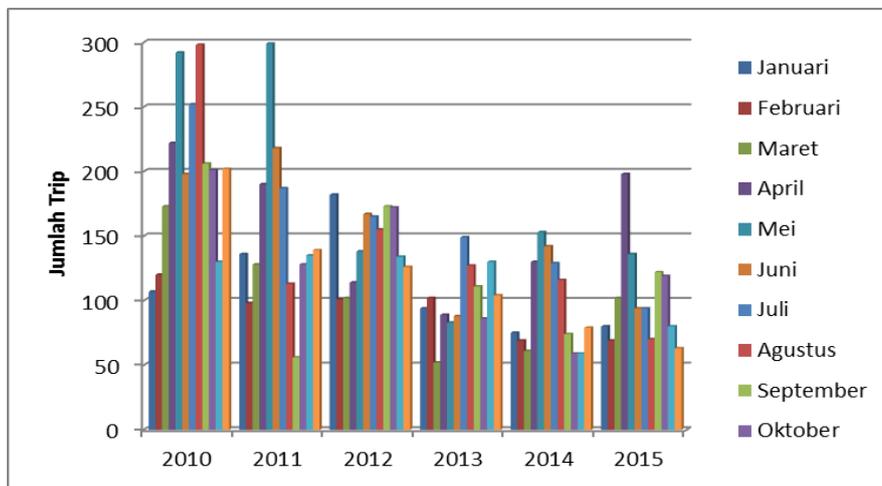
Tahun 2010-2015 pada saat curah hujan tinggi maka hasil tangkapan rendah dan pada saat curah hujan rendah maka hasil tangkapan meningkat. Intensitas hujan yang tinggi dan cuaca buruk menjadi salah satu faktor yang menghambat nelayan untuk melakukan kegiatan penangkapan ikan. Sehingga pada saat curah hujan tinggi maka hasil tangkapan ikan tongkol di teluk Lampung cenderung menurun.

Trip Penangkapan Ikan Tongkol

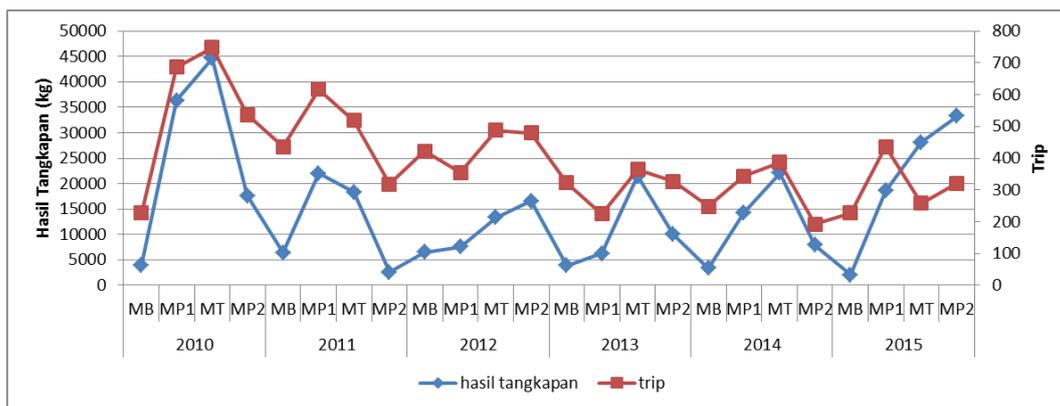
Penangkapan Ikan Tongkol di Teluk Lampung menggunakan kapal 5-10 GT dengan menggunakan alat tangkap payang. Jumlah trip kapal penangkapan Ikan Tongkol di Teluk Lampung menggunakan payang dapat dilihat pada Gambar 5.

Tahun 2010 merupakan tahun dengan jumlah trip yang paling tinggi selama tahun 2010-2015, yaitu sebanyak 2401 trip. Dari tahun 2010-2014 trip mengalami penurunan, namun pada tahun 2015 terjadi kenaikan

kembali. Trip paling sedikit terjadi pada tahun 2014 yaitu sebanyak 1146 trip. Jumlah trip tertinggi setiap tahunnya berada pada musim peralihan 1 dan musim timur. Musim timur merupakan musim yang hasil tangkapan tinggi sehingga trip juga akan meningkat. Kecuali pada tahun 2012, jumlah trip tertinggi adalah bulan Januari yaitu sebanyak 182 trip. Sebaliknya, jumlah trip terendah setiap tahun terjadi pada musim peralihan 2 dan musim barat. Sedangkan musim barat merupakan musim yang cenderung sering terjadi cuaca buruk sehingga jumlah trip berkurang. Kecuali pada tahun 2013, jumlah trip terendah terjadi pada bulan Maret yaitu sebanyak 52 trip. Selama tahun 2010-2015 trip paling banyak adalah pada bulan Mei 2011 yaitu 299 trip dan trip paling sedikit adalah bulan Maret 2013 yaitu 52 trip. Berikut adalah grafik hubungan jumlah trip penangkapan dengan produksi Ikan Tongkol di Teluk Lampung (Gambar 6).



Gambar 5. Jumlah Trip Nelayan Teluk Lampung Tahun 2010-2015



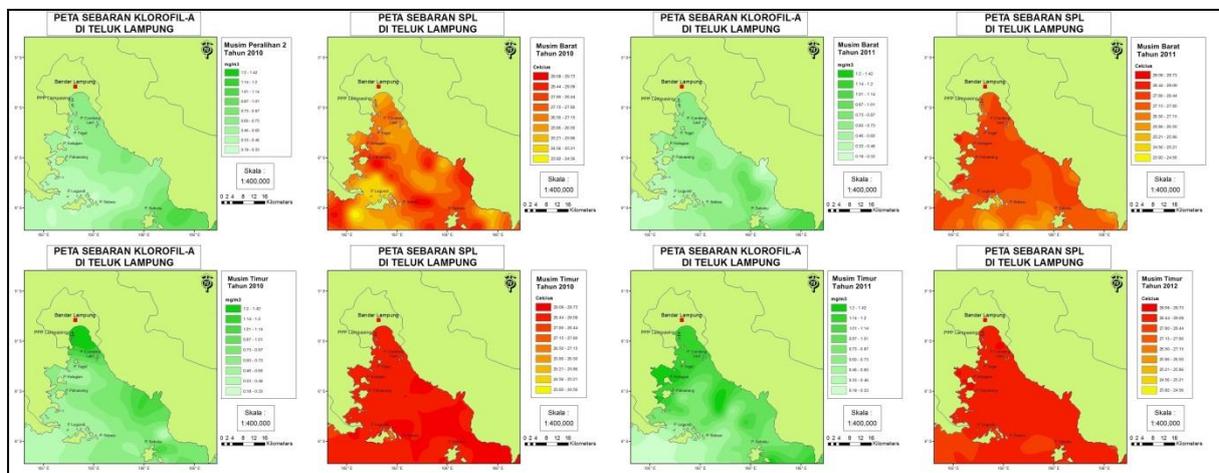
Gambar 6. Grafik Jumlah Trip Penangkapan dan Hasil Tangkapan Setiap Musim Tahun 2010-2015

Gambar 6 menjelaskan tahun 2010, 2011 dan 2014 jumlah trip yang meningkat diikuti dengan hasil tangkapan yang meningkat pula. Juga sebaliknya, saat jumlah trip menurun, maka hasil tangkapan ikut menurun. Pada musim peralihan 1 tahun 2012 jumlah trip menurun dari musim sebelumnya yaitu 422 trip menjadi 354 trip, tetapi hasil tangkapan meningkat. Jumlah trip menurun terjadi karena beberapa faktor, antara lain karena cuaca buruk, kekurangan modal, dll. Pada musim peralihan 1 tahun 2012 cuaca tidak terlalu karena rata-rata curah hujan sebesar 109 mm sehingga jumlah trip menurun. Pada musim peralihan 1 tahun 2013 juga terjadi hal yang sama, jumlah trip menurun dari musim sebelumnya yaitu dari 322 trip menjadi 224 trip, tetapi hasil tangkapan meningkat. Curah hujannya cukup tinggi sebesar 159 mm. Pada musim timur 2015 juga terjadi penurunan jumlah trip dari musim sebelumnya yaitu dari 436 trip menjadi 258 trip dan kenaikan hasil

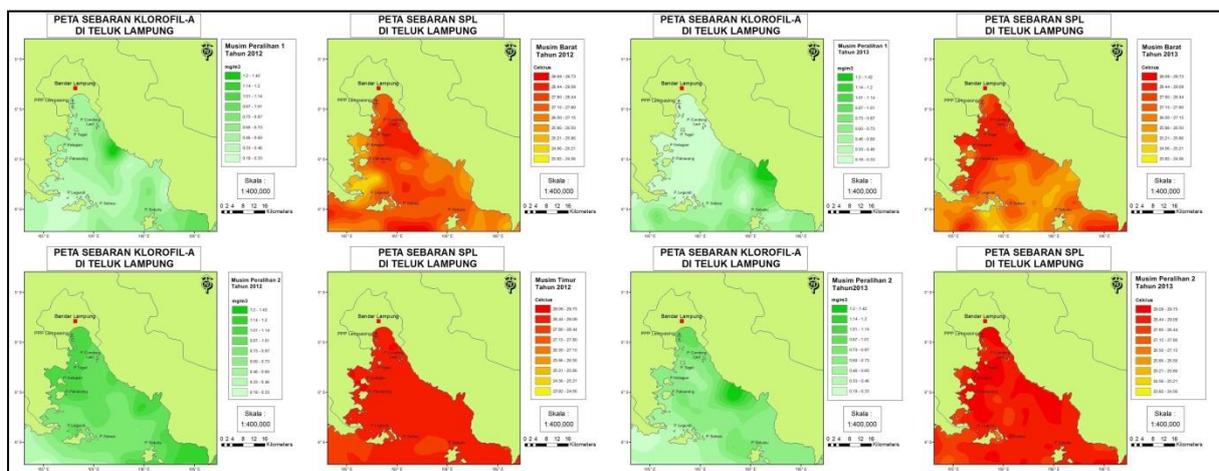
tangkapan. Curah hujan pada musim timur 2015 sebesar 59 mm sehingga cuaca tergolong cukup baik. Faktor kekurangan modal kemungkinan yang menyebabkan nelayan tidak melaut.

Profil Horizontal SPL dan Klorofil-a dari Citra Satelit MODIS

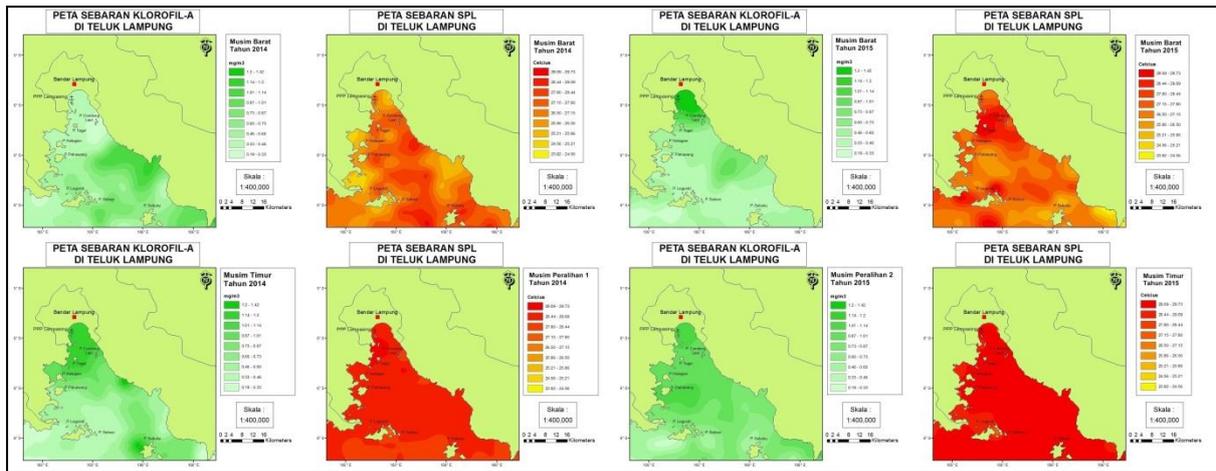
Sebaran klorofil-a dan Suhu Permukaan Laut (SPL) tahun 2010 sampai dengan tahun 2015 menghasilkan nilai konsentrasi klorofil-a yang bervariasi di sekitar Teluk Lampung. Variasi konsentrasi klorofil-a dan SPL selama 6 tahun tersebut digunakan sebagai indikator kesuburan perairan dan potensi penangkapan ikan. Distribusi spasial konsentrasi klorofil-a dan SPL selama 6 tahun (2010-2015) di Teluk Lampung terlihat pada Gambar 7 s.d. 9.



Gambar 7. Profil Spasial Klorofil-a dan SPL Tahun 2010 dan 2011



Gambar 8. Profil Spasial Klorofil-a dan SPL Tahun 2012 dan 2013



Gambar 9. Profil Spasial Klorofil-a dan SPL Tahun 2014 dan 2015

Penyebaran klorofil-a dan SPL di perairan Teluk Lampung yang diolah melalui software yang menghasilkan gambar citra klorofil-a dan SPL dengan pemberian warna yang berbeda pada setiap kisaran konsentrasi dan suhu yang berbeda. Jumlah gambar citra yang diperoleh selama penelitian berjumlah 48 citra tahun 2010-2015. Setiap tahun terdiri dari 4 musim. Terdapat 2 jenis citra yaitu citra sebaran klorofil-a dan SPL. Citra yang disajikan berjumlah 24 gambar citra yang mewakili nilai terendah dan tertinggi pada setiap musim per tahun. Dari keseluruhan citra klorofil-a dan SPL hasilkan terlihat bahwa klorofil-a SPL pada 2010-2015 sangat bervariasi. Konsentrasi klorofil-a terendah adalah 0.32 mg/m^3 dan yg tertinggi 1 mg/m^3 . Sedangkan SPL nilai terendahnya 26.2°C dan yang tertinggi 29°C .

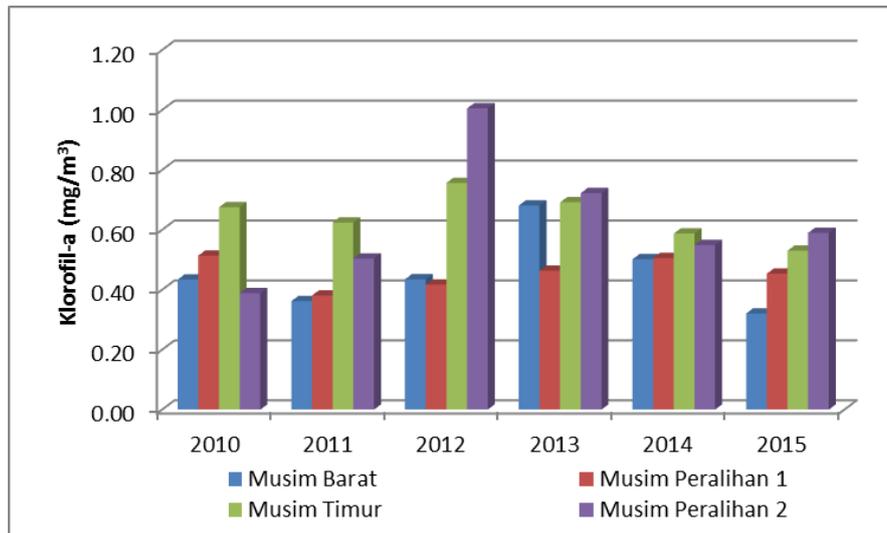
Konsentrasi Klorofil-a di Teluk Lampung

Klorofil-a merupakan salah satu indikasi kesuburan perairan. Perairan yang subur tentunya mengandung klorofil-a dengan konsentrasi tinggi. Perairan Teluk Lampung merupakan perairan yang cukup subur. Hal ini terlihat dari rata-rata konsentrasi klorofil-a yang ada di Perairan Teluk Lampung selama enam tahun terakhir (2010-2015) (Gambar 10).

Pada musim barat (Desember-Februari) konsentrasi klorofil-a di Perairan Teluk Lampung berkisar antara $0,32 - 0.68 \text{ mg/m}^3$. Pada musim peralihan 1 (Maret-Mei) konsentrasi klorofil-a di Perairan Teluk Lampung berkisar antara $0.38 - 0.51 \text{ mg/m}^3$. Pada musim timur (Juni-Agustus) konsentrasi klorofil-a di Perairan Teluk Lampung berkisar antara $0.53 - 0.76 \text{ mg/m}^3$. Pada musim

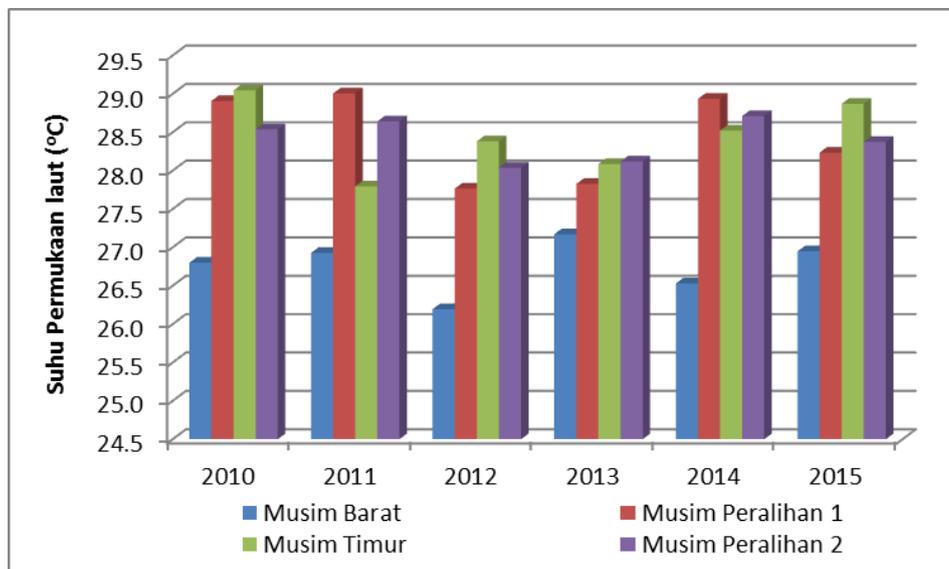
peralihan 2 (September-November) konsentrasi klorofil-a di Perairan Teluk Lampung berkisar antara $0.39 - 1 \text{ mg/m}^3$. Pada musim barat dan peralihan 1 ini konsentrasi klorofil-a memang lebih rendah dibandingkan musim timur dan musim peralihan 2. Pola yang sama juga ditunjukkan oleh hasil penelitian Amri (2008). Menurut hasil penelitian yang dilakukan oleh Amri (2008) pada musim peralihan 1, konsentrasi klorofil-a di Perairan Selat Sunda berkisar antara $0,8-1,0 \text{ mg/m}^3$, dan pada musim timur berkisar antara $1,5-2,0 \text{ mg/m}^3$. Pada musim peralihan 2 konsentrasi klorofil-a berkisar antara $1,0-1,5 \text{ mg/m}^3$, dan konsentrasi klorofil-a pada musim barat berkisar antara $0,1-1,0 \text{ mg/m}^3$.

Fitoplankton merupakan makhluk hidup yang pergerakannya sangat dipengaruhi oleh arus. Oleh karena itu, konsentrasi klorofil-a di perairan juga sangat dipengaruhi oleh arus. Pada musim timur dan musim peralihan 2 kandungan klorofil-a di Perairan Teluk Lampung lebih tinggi dibandingkan musim barat dan musim peralihan 1 karena pada bulan Juli sampai Oktober terjadi muson tenggara. Pada muson tenggara, upwelling terjadi di Selatan Jawa, sehingga masa air di Selatan Jawa kaya akan nutrisi. Menurut Wyrski (1961) angin muson tenggara menyebabkan massa air di Perairan Selatan Jawa mengalami sirkulasi yang sangat kuat. Sirkulasi yang kuat ini menyebabkan arus khatulistiwa selatan tertekan jauh ke utara yang menyebabkan cabang arus khatulistiwa selatan berbelok ke Perairan Selat Sunda. Hal tersebut menyebabkan masa air yang kaya akan nutrisi di pesisir Selatan Jawa masuk ke Perairan Selat Sunda (termasuk Perairan Teluk Lampung).



Gambar 10. Kandungan klorofil-a di Teluk Lampung Per Musim Tahun 2010-2015

Distribusi Suhu Permukaan Laut di Teluk Lampung



Gambar 11. Nilai SPL di Teluk Lampung Per Musim Tahun 2010-2015

Pada musim barat (Desember-Februari) SPL di Perairan Teluk Lampung berkisar antara 26,2-27,2°C. Pada musim peralihan 1 (Maret-Mei) SPL di Perairan Teluk Lampung berkisar antara 27,8-29°C. Pada musim timur (Juni-Agustus) SPL di Perairan Teluk Lampung berkisar antara 27,8-29°C. Pada musim peralihan 2 (September-November) SPL di Perairan Teluk Lampung berkisar antara 28-28,7°C. Pada musim barat SPL lebih rendah dibandingkan musim yang lain. SPL yang tinggi ada pada musim timur dan musim peralihan 2. Secara umum, sebaran SPL dapat memiliki sebaran yang homogen dari permukaan hingga kedalaman 50 m (Gaol

dan Sdhotomo 2007 dalam Karif 2011). Hal ini karena kedalaman 20-50 m merupakan lapisan homogen (Ilahude 1997 dalam Karif 2011). Teluk Lampung merupakan perairan laut dangkal dengan kedalaman rata-rata 25 meter. Pada mulut teluk, kedalaman berkisar antara 35-75 meter. Sedangkan di kepala teluk, perairan mendangkal yaitu sekitar 20 meter (Wiryawan et al. 1999).

Hubungan Klorofil - a Dengan Hasil Tangkapan

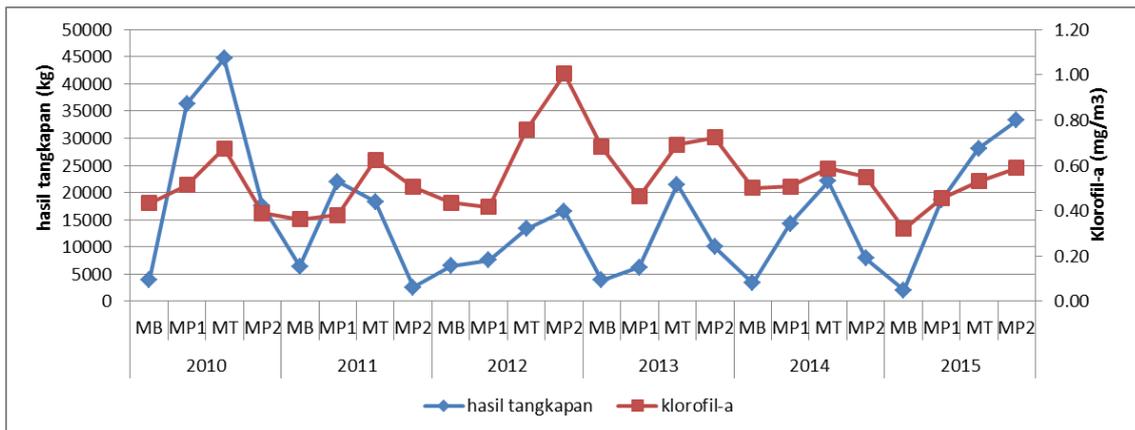
Ikan tongkol merupakan ikan pelagis pemakan ikan-ikan kecil, crustacea, cumi-cumi dan larva stomatopod (Collette and Aadland

1996). Walaupun ikan ini bukan pemakan plankton, tetapi dalam rantai makanan ikan tongkol juga dipengaruhi oleh fitoplankton walaupun tidak secara langsung. Berikut adalah grafik hubungan produksi Ikan Tongkol dengan dengan konsentrasi Klorofil di Teluk Lampung. (Gambar 12).

Gambar 12 menunjukkan bahwa pada 2010 saat konsentrasi klorofil-a meningkat maka volume produksi ikan tongkol di PPP Lempasing juga menunjukkan peningkatan produksi. Begitu juga sebaliknya, pada saat konsentrasi klorofil-a menurun, produksi ikan tongkol ikut menurun. Pada musim timur 2011 dan musim peralihan 2 2013 terjadi peningkatan konsentrasi klorofil-a tetapi produksi ikan tongkol menurun. Sedangkan pada musim barat 2012, musim peralihan 1 2012 dan musim peralihan 1 tahun 2013, terjadi penurunan konsentrasi klorofil-a tetapi produksi ikan tongkol meningkat. Hal ini kemungkinan disebabkan oleh adanya time lag di dalam rantai makanan. Jadi peningkatan fitoplankton di perairan tidak langsung berdampak pada peningkatan jumlah ikan tongkol di perairan. Menurut Simbolon dan Harry (2009) time lag antara peningkatan

klorofil-a dengan peningkatan jumlah hasil tangkapan ikan tongkol adalah 30 hari.

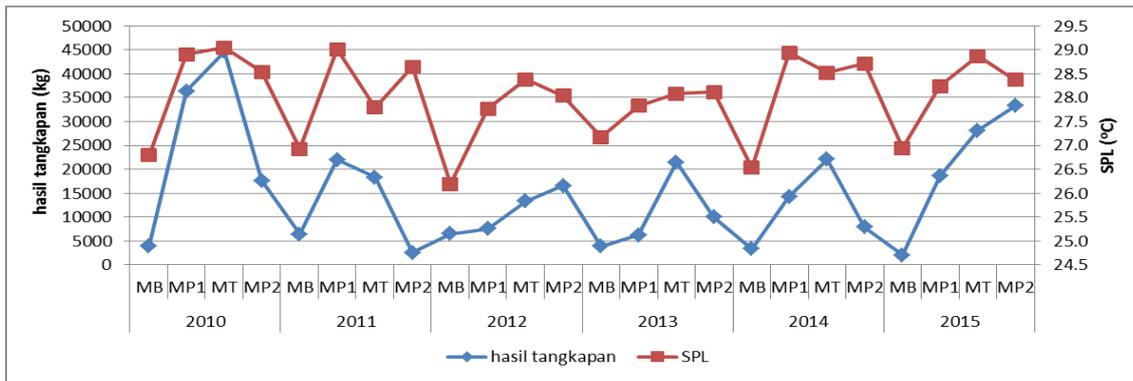
Kandungan klorofil-a turut berpengaruh dalam hasil tangkapan ikan tongkol karena klorofil-a berperan sebagai mata rantai utama dalam rantai makanan. Nababan (2008) menyatakan bahwa konsentrasi klorofil-a menunjukkan adanya fitoplankton, dalam rantai makanan fitoplankton sebagai produsen bagi organisme trofik yang lebih tinggi. Tingginya konsentrasi klorofil-a menyebabkan ikan-ikan kecil datang untuk mencari makanan. Tingginya konsentrasi klorofil-a akan mengundang ikan teri yang nantinya akan mengundang ikan tongkol. Namun proses tersebut terjadi 1 sampai 2 bulan berikutnya, karena ikan teri membutuhkan waktu untuk proses pertumbuhan terlebih dahulu sebelum menjadi makanan bagi ikan tongkol. Hal tersebut menjadi penyebab adanya selang waktu pada saat konsentrasi klorofil-a di suatu perairan meningkat dengan besarnya hasil tangkapan ikan tongkol di suatu perairan (Langkong 1984). Adanya selang waktu tersebut berarti tingginya kandungan klorofil-a menyebabkan tingginya hasil tangkapan ikan tongkol dalam waktu yang tidak bersamaan.



Gambar 12. Grafik Hasil Tangkapan Ikan Tongkol dan Klorofil-a Setiap Musim Tahun 2010 – 2015

Hubungan SPL Dengan Hasil Tangkapan

Berikut adalah grafik hubungan produksi Ikan Tongkol dengan dengan sebaran suhu permukaan laut di Teluk Lampung (Gambar 13).



Gambar 13. Grafik Hasil Tangkapan Ikan Tongkol dan Suhu Permukaan Laut Setiap Musim Tahun 2010 – 2015

Gambar 13 menjelaskan SPL di teluk Lampung dari tahun 2010 – 2015 berkisar antara 26,2-29°C. Suhu yang tertinggi yaitu 29°C terjadi pada musim timur tahun 2010. Sedangkan yang terendah adalah 26,2°C terjadi pada musim barat tahun 2012. Fluktuasi suhu di Teluk Lampung hanya berkisar 0,1-3°C. Hal ini cukup normal untuk perairan Indonesia. Selama tahun 2010 – 2015 rata-rata kenaikan atau penurunan SPL diikuti dengan kenaikan dan penurunan produksi ikan Tongkol di Teluk Lampung. Contohnya pada peralihan 1 tahun 2011 SPL mengalami kenaikan sebesar 2,2°C dan produksi ikan Tongkol ikut meningkat sebesar 5698 kg. Demikian pula saat SPL mengalami penurunan pada musim barat 2013 sebesar 0,9°C, produksi ikan Tongkol menurun sebesar 6475 kg. Tetapi pada beberapa musim, saat SPL menurun, produksi ikan Tongkol meningkat seperti pada musim masa peralihan 2 tahun 2012. Pada musim peralihan 1 tahun 2013 SPL meningkat tetapi produksi Ikan Tongkol menurun.

Secara tidak langsung SPL berpengaruh terhadap produksi ikan tongkol. Musim timur dan musim peralihan 2 membawa dampak penurunan SPL di Teluk Lampung. Ikan tongkol merupakan ikan pelagis yang hidup pada perairan hangat dan hidup

bergerombol. Ikan tongkol dewasa hidup maksimal pada suhu 29°C. Perairan Indonesia khususnya Teluk Lampung merupakan perairan yang relatif hangat sepanjang tahunnya. Terdapat fluktuasi produksi ikan tongkol setiap musimnya dimana SPL Teluk Lampung juga berfluktuasi mengikuti musim angin yang sedang berlangsung. Hal tersebut sesuai dengan yang dinyatakan Gunarso (1985), bahwa ikan tongkol sangat sensitif terhadap perubahan suhu dan salinitas. Ikan tongkol pada umumnya menyukai perairan panas dan hidup dilapisan permukaan sampai pada kedalaman 40 meter.

Hubungan Hasil Tangkapan dengan SPL dan Klorofil-a

Analisis yang dimaksudkan untuk mengetahui adanya pengaruh antara variabel SPL (X1) dan Klorofil-a (X2) terhadap variabel Y (produksi ikan tongkol). Tujuan analisis ini untuk memperkirakan hubungan nilai variabel terikat dengan variabel bebas. Dari hasil perhitungan dengan menggunakan program SPSS, didapat pendugaan produksi, dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Hasil Analisis Pendugaan Produksi dengan Variabel Bebas

Variabel	Koefisien	t hitung
(Constant)	212383.01	-2.87 *
SPL (X ₁)	6211.74	0.008 *
SPL (X ₂)	8013.98	0.604 ^{TN}
R ²	0.37	
F Hitung	5.88	

Keterangan : *Nyata pada taraf kepercayaan 95%
^{TN}Tidak berpengaruh nyata pada taraf kepercayaan 95%

Tabel 1 menunjukkan bahwa besarnya koefisien determinasi R² adalah 0,37 hal ini berarti bahwa sebesar 37 % variasi produksi ikan Tongkol di Teluk Lampung dapat dijelaskan oleh faktor SPL (X₁) dan klorofil-a (X₂), sedangkan sisanya sebesar 63% dipengaruhi oleh faktor lain di luar model.

Tabel 1 juga menunjukkan bahwa nilai F hitung sebesar 5,88 dan nilai signifikansi 0.01 yaitu kurang dari 0.05 dengan taraf kepercayaan 95%, artinya H₀ ditolak. Hal ini menunjukkan bahwa secara simultan (serempak), SPL (X₁) dan klorofil-a (X₂) memiliki pengaruh nyata terhadap produksi ikan Tongkol.

Tabel 1 juga menunjukkan bahwa SPL (X₁) mempunyai nilai t hitung sebesar 0,008 lebih kecil dari 0,05 pada tingkat kepercayaan 95%, keputusannya H₀ ditolak. Hal ini menunjukkan bahwa SPL mempunyai pengaruh yang nyata terhadap produksi ikan Tongkol. Sedangkan klorofil-a yang mempunyai nilai t hitung 0,528 dengan nilai signifikansi 0,604 keputusannya adalah H₀ diterima. Hal ini menunjukkan bahwa klorofil-a tidak mempunyai pengaruh yang nyata. Hasil pendugaan fungsi produksi ikan Tongkol di Teluk Lampung Tabel 6 dapat dituliskan dalam bentuk persamaan:

$$Y = -212383 + X_1 8013.980 + X_2 6211.379$$

Persamaan tersebut ditransformasi dalam bentuk linier untuk lebih memudahkan pendugaan terhadap persamaan. Hal ini dilakukan dengan cara melogaritmakan persamaan tersebut (Soekartawi 1994), sehingga diperoleh persamaan:

$$\ln Y = \ln -212383 + 8013.980 \ln X_1 + 6211.379 \ln X_2$$

Nilai koefisien regresi pada fungsi Cobb-Douglass sekaligus menunjukkan elastisitas nilai X yaitu faktor-faktor produksi terhadap nilai Y (hasil produksi) (Soekartawi 1994), maka dapat dituliskan persamaan regresi sebagai berikut:

$$Y = -212383 + 8013.980 X_1 + 6211.379 X_2$$

Persamaan regresi di atas dapat diartikan sebagai berikut:

a = -212383 artinya jika variabel X₁ dan X₂ bernilai nol (0), maka variabel Y akan bernilai -212383 kg

b₁ = 8013.980 artinya jika variabel X₁ meningkat sebesar satu celcius dan variabel lainnya konstan, maka variabel Y akan meningkat sebesar 8013.980 kg

b₂ = 6211.379 artinya jika variabel X₂ meningkat sebesar 0.1 mg/m³ dan variabel lainnya konstan, maka variabel Y akan meningkat sebesar 6211.379 kg

SIMPULAN

1. Sebaran klorofil-a di Teluk Lampung selama tahun 2010-2015 memiliki rata-rata sebesar 0,53 mg/m³. Sedangkan sebaran SPL adalah sebesar 28,07°C. Konsentrasi SPL tertinggi adalah sebesar 1,16 mg/m³ yang terjadi pada musim peralihan 2 tahun 2012. Nilai SPL tertinggi adalah sebesar 29,04°C yang terjadi pada musim timur tahun 2010.
2. SPL dan klorofil-a secara bersamaan mempengaruhi produksi ikan Tongkol di Teluk Lampung. SPL mempunyai pengaruh besar terhadap produksi ikan Tongkol di Teluk Lampung

DAFTAR PUSTAKA

- Basuma, T. 2009. Penentuan Daerah Penangkapan Ikan Tongkol Berdasarkan Pendekatan Suhu Permukaan Laut Dan Hasil Tangkapan Di Perairan Binuangeun, Banten. Skripsi. Institut Pertanian Bogor. Bogor.
- Burhanuddin, R., Moeljanto, S. Martosewojo, A. Djamali. 1984. Suku Scombridae: Tinjauan Mengenai Ikan Tuna, Cakalang, dan Tongkol. LIPI. Jakarta
- Damar, A. 2003. Effects of Enrichment on Nutrient Dynamics, Phytoplankton Dynamics and Productivity in Indonesia Tropical Waters : A Comparasion between Jakarta Bay, Lampung Bay and Semangka Bay. Disertasi. Mathematics and Natural Science Faculty of Christian Albrechts University, Kiel. Jerman
- Dinas Perikanan dan Kelautan Provinsi Lampung. Laporan Akhir. 2007. Bandar Lampung

- Direktorat Jendral Perikanan Tangkap. 2011. Nilai Produksi Perikanan Tangkap di Laut Menurut Jenis Ikan di Lampung Tahun 2011. <http://statistik.kkp.go.id>
- Girsang, H.S. 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
- Hariyanto, T., M.S. Baskoro, J. Haluan, dan B.H. Iskandar. 2008. Pengembangan Teknologi Penangkapan Ikan Berbasis Komoditas Potensial Di Teluk Lampung. IPB. Bogor
- Helfinalis. 2000. Pola Distribusi Sedimen Suspensi Abrasi dan Prediksi Pergerakan Pasang-Surut di Perairan dan Pantai Teluk Lampung. LIPI, Jakarta
- Karif, I. V. 2011. Variabilitas Suhu Permukaan Laut Di laut Jawa Dari Citra Satelit Aqua MODIS dan Terra MODIS. Skripsi. Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan. Departemen Ilmu dan Teknologi Kelautan. Institut Pertanian Bogor
- Khairi, I. 2011. Analisa Daerah Penangkapan Ikan Tongkol Komodi Laut Jawa Dengan Pemanfaatan Data Satelit Noaa-Avrrr/2 Melalui Penyebaran Suhu Permukaan Laut. <http://ihsanul-khairi.blogspot.com/2011/10/analisa-daerah-penangkapan-ikan-tongkol.html>. Diakses tanggal 1 Oktober 2013 pukul 21.29 WIB
- Laevastu, T., dan Hayes, M.L. 1981. Fisheries Oceanography and Echology. Fishing News Book. London.
- Merta, I.G.S. 1992. Sumberdaya Perikanan Pelagis Kecil dalam Potensi dan Penyebaran Sumberdaya Ikan Laut di Perairan Indonesia. Jakarta: Direktorat Jenderal Perikanan.
- Nikolsky, G.V. 1969. The Ecology of Fisheries. Translated from Russian by L. Barkett. London: Academic Press.
- Prasetyawan, I.B., K.B. Widhi, dan E. Indrayanti. 2012. Kajian Pola Arus Perairan Teluk Lampung Menggunakan Pendekatan Model Hidrodinamika 2-Dimensi DELFT3D. Jurnal Oseanografi Vol I. Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan, Universitas Diponegoro. Semarang
- Rahardjo, M.F. 1980. Ichthyologi. IPB. Bogor
- Reddy, M. P. M. 1993. Influence of the Various Oceanographic Parameters on the abundance of Fish Catch. Proceeding of International workshop on Application of Satellite Remote Sensing for Identifying and Forecasting Potential Fishing Zones in Developing Countries, India
- Saanin, H. 1984. Taksonomi dan Kunci Identifikasi Ikan. Bina Cipta. Bandung
- Saifullah. 2000. Aplikasi Teknologi Penginderaan Jarak Jauh dan Sistem Informasi Geografis (SIG) Dalam Pemanfaatan dan Pengembangan Potensi Perikanan Tangkap dan Budidaya Tambak di Kotamadya Sibolga. Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan, Institut Pertanian Bogor. Bogor
- Simamora, Y. 2012. Tingkah Laku Ikan Tongkol.http://yenisimamora.blogspot.com/2012/12/tingkah-laku-ikan-tongkol_6.html. Diakses tanggal 1 Oktober 2013 pukul 21.21 WIB
- Soekartawi. 1994. Teori Ekonomi Produksi Analisis Fungsi Cobb-Douglass. Rajawali. Jakarta
- Soekartawi. 2003. Teori Ekonomi Produksi Dengan Pokok Bahasan Analisis Fungsi Cobb-Douglas. PT. Raja Grafindo Persada. Jakarta
- Surini. 2013. Variabilitas Suhu Permukaan Laut Kaitannya Dengan Daerah Penangkapan Ikan Pelagis Kecil Di Perairan Teluk Lampung. Skripsi. Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan, Institut Pertanian Bogor. Bogor
- Swastikayana, I.W.E. 2011. Sistem Informasi Geografis Berbasis Web Untuk Pemetaan Pariwisata Kabupaten Gianyar. Skripsi. Universitas Pembangunan Nasional. Yogyakarta