

**SEBARAN SUHU PERMUKAAN LAUT DAN KLOOROFIL-A  
PENGARUHNYA TERHADAP HASIL TANGKAPAN YELLOWFIN TUNA  
(*Thunnus albacares*) DI PERAIRAN LAUT HALMAHERA  
BAGIAN SELATAN**

**Effect of Sea Surface Temperature and Chlorophyll-a Distributions  
On Yellowfin Tuna (*Thunnus albacares*) Catch In The Waters of  
Southern Halmahera Sea**

**Umar Tangke<sup>1)</sup>, John Ch Karuwal<sup>1)</sup>, Mukti Zainuddin<sup>2)</sup>, Achmar Mallawa<sup>2)</sup>**

- 1) Staf Pengajar pada FAPERTA UMMU-Ternate
- 2) Fakultas Ilmu Kelautan dan Perikanan Universitas Hasanuddin, Makassar

Diterima: 30 Desember 2014; Disetujui: 1 April 2015

**ABSTRAK**

Penelitian ini dilaksanakan pada bulan Februari - April 2015 dengan tujuan untuk melihat sebaran temporal dan spasial suhu permukaan laut di perairan selatan Laut Halmahera dan pengaruhnya terhadap hasil tangkapan ikan yellowfin tuna, dengan menggunakan data lapangan dan data citra yang dianalisis dengan analisis deskriptif, statistik dan analisis sistim informasi geografis (SIG) sehingga hasil penelitian yang didapat adalah sebaran suhu permukaan laut (SPL) dan klorofil-a serta hubungannya terhadap hasil tangkapan yellowfin tuna. Citra satelit bulan Februari-April 2015 menunjukkan bahwa sebaran suhu permukaan laut (SPL) di perairan Laut Halmahera pada bulan februari dan maret hampir sama yakni pada kisaran 29,0-31,5°C, sedangkan suhu permukaan laut bulan april lebih tinggi dari kedua bulan sebelumnya. Untuk klorofil-a juga mengalami fluktuasi dengan nilai sebaran klorofil-a tertinggi terdapat pada bulan Maret 2015. Hasil analisis statistik menunjukkan bahwa baik secara bersama-sama maupun secara individu kedua parameter oseanografi (SPL dan klorofil-a) berpengaruh nyata terhadap hasil tangkapan yellowfin tuna di Laut Halmahera bagian selatan.

**Kata kunci:** yellowfin tuna, suhu permukaan laut, klorofil-a, laut halmahera

### ABSTRACT

This study aimed to describe spatio-temporal distribution of sea surface temperature (SST) and chlorophyll-a (Chl-a) derived from satellite images and its effect on yellowfin tuna catch in the southern Halmahera Sea during February-April 2015. The satellite and catch data were analyzed descriptive and quantitatively and used spatial analysis of Geographic Information System (GIS). Results indicated that SST distribution for the period of February-April tended to be constant at approximately 29.0-31.5°C. SST In April was higher than two previous months. While, Chl-a tended to be highly variable and reached the peak in March. Statistical analysis showed that all the oceanographic parameters (SST and Chl-a) explained significantly the variability of yellowfin tuna catch in the southern Halmahera Sea.

**Keywords:** yellowfin tuna, sea surface temperature, chl-a, halmahera sea

---

Contact person : Umar Tangke  
Email: umar\_tangke@gmail.com

### PENDAHULUAN

Perairan laut Halmahera bagian selatan terletak antara Propinsi Maluku Utara dan Propinsi Papua Barat dengan produksi perikanan yang sangat potensial diantaranya ikan pelagis besar, ikan pelagis kecil dan ikan demersal. Jenis ikan pelagis besar yang dominan pada kegiatan perikanan tangkap adalah *yellowfin tuna* (*Thunnus albacares*), cakalang (*Katsuwonus pelamis*), ikan tongkol (*Euthynnus affinis*).

*Yellowfin tuna* (*Thunnus albacares*) (Gambar 1) adalah jenis ikan pelagis yang

hidup di permukaan laut sampai pada batas atas lapisan termoklin dan merupakan jenis ikan ekonomis penting yang oleh masyarakat Maluku Utara lebih dikenal dengan nama ikan madidihang. Produksi ikan *yellowfin tuna* di Propinsi Maluku Utara pada tahun 2012 mengalami peningkatan, ini dipengaruhi oleh peningkatan jumlah unit penangkapan sehinggatotal produksi pada tahun 2012 mencapai 150.655,5 Ton dengan tingkat eksploitasi (E) sebesar 0,3.



**Gambar 1.** Ikan Yellowfin tuna (*Thunnus albacares*)

Untuk mendapatkan tingkat eksploitasi yang maksimal dengan tetap menjaga kelestarian sumberdaya ikan *yellowfin tuna* tersebut, maka perlu adanya peningkatan tingkat eksploitasi (E) sampai mencapai 0,5 sehingga MSY dapat

termanfaatkan secara optimal. Peningkatan tingkat eksploitasi dapat dilakukan dengan menambah jumlah armada/unit dan trip penangkapan. Jumlah trip dapat di tingkatkan jika penyebaran daerah penangkapan telah

diprediksi sebelum kegiatan operasi penangkapan dilakukan. Dengan memprediksi daerah penangkapan sebelum operasi penangkapan dilakukan, maka efisiensi dan efektifitas dapat tercapai sehingga nelayan ke laut bukan untuk mencari tetapi untuk menangkap ikan.

Usaha untuk memprediksi daerah penangkapan ikan (*fishing ground*) dapat dilakukan melalui pendekatan kondisi fisika oseanografi. Hampir semua populasi ikan yang hidup di perairan laut mempunyai kisaran suhu dan klorofil-a yang optimum untuk kehidupannya (Hela dan Laevastu, 1970). Dengan mengetahui parameter oseanografi terutama suhu dan klorofil-a optimum dari suatu spesies ikan pada suatu perairan, maka kita dapat menduga keberadaan kelompok ikan dan dapat digunakan untuk tujuan penangkapan (eksploitasi).

Pengukuran suhu permukaan laut dan klorofil-a dapat dilakukan secara langsung (*insitu*) dan tidak langsung yaitu melalui teknologi penginderaan jauh dengan menggunakan satelit. Teknik penginderaan jauh melalui satelit merupakan metode yang efisien untuk mengetahui sebaran suhu permukaan laut dan sebaran klorofil-a. Data dari satelit sangat membantu dalam penentuan suhu dan klorofil-a optimum yang disenangi ikan. Suhu permukaan laut dan klorofil-a tersebut kemudian dapat diimplementasikan untuk memprediksi daerah penangkapan ikan. Perkembangan teknologi pada bidang penginderaan

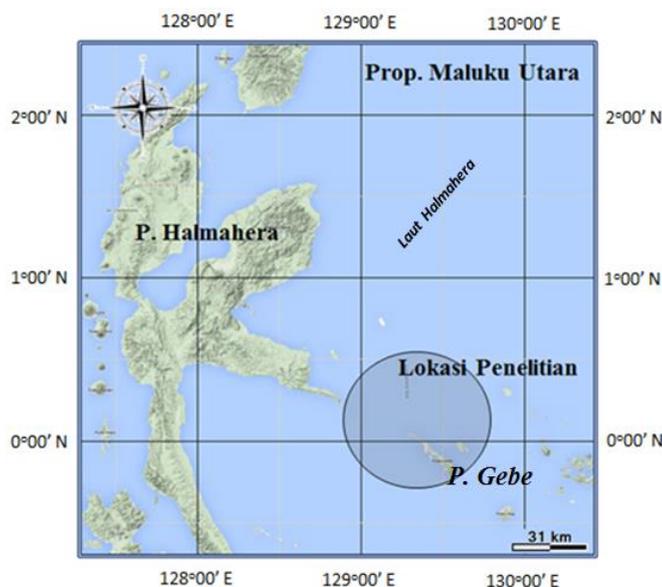
jauh untuk informasi daerah penangkapan ikan diharapkan dapat meningkatkan kepastian hasil tangkapan atau berbekal informasi tentang daerah penangkapan ikan, maka tidak ada lagi istilah bagi nelayan untuk mencari ikan namun nelayan melaut untuk menangkap ikan.

Penelitian ini bertujuan untuk melihat sebaran temporal dan spasial suhu permukaan laut dan klorofil-a di perairan laut Halmahera bagian selatan dan pengaruhnya terhadap hasil tangkapan ikan *yellowfin tuna*. Manfaat yang diharapkan dari penelitian ini adalah memberikan informasi kepada pihak-pihak terkait mengenai daerah penangkapan *yellowfin tuna* yang potensial di perairan laut Halmahera bagian selatan dan dapat memperkaya pengetahuan pada bidang penginderaan jauh dan pemetaan daerah penangkapan ikan.

## DATA DAN METODE

Penelitian ini dilaksanakan pada bulan Februari - April 2015 bertempat di laut Halmahera bagian selatan (Gambar 2).

Alat yang digunakan dalam penelitian ini adalah satu unit kapal *Tuna Hand Line*, GPS, kamera digital, timbangan duduk, *thermometer*, TDS serta alat tulis menulis. Sedangkan bahan yang digunakan adalah peta topografi Indonesia skala 1:1.000.000 Bakosurtanal (peta digital) sebagai acuan koreksi geometrik, citra satelit Aqua/Modis level 3, Beam 4.9, Envi 4.5, ArcView dan SPSS 20.



**Gambar 2.** Lokasi Penelitian (Laut Halmahera Bagian Selatan)

### Metode Pengambilan data

Sesuai dengan tujuan penelitian, maka penelitian ini menggunakan data primer yang merupakan data hasil pengamatan langsung dilapangan dengan mengikuti operasi penangkapan ikan meliputi jumlah hasil tangkapan dan posisi daerah penangkapan *yellowfin tuna*, serta data sekunder meliputi citra sebaran suhu permukaan laut dan klorofil-a level 3 Aqua/Modis di*download* dari database NASA

(<http://www.oceancolor.gsfc.nasa.gov>).

### Citra Suhu Permukaan Laut dan Klorofil-a

Citra yang dipilih untuk diolah adalah citra bulanan standar map resolusi 4 km bulan Februari - April 2015. Data sebaran SPL dan klorofil-a secara horizontal dihitung menggunakan data citra SPL yang telah dikoreksi baik secara atmosferik maupun geometrik, kemudian diinterpretasikan berdasarkan karakteristik variasi menurut kenampakannya. Data sebaran suhu permukaan laut dan klorofil-a diketahui dengan melakukan analisis visual terhadap citra MODIS yang telah

terkoreksi dan ditampilkan dalam bentuk format gambar JPEG. Suhu Permukaan Laut (SPL) dan klorofil-a pada daerah penangkapan ikan pada saat trip operasi penangkapan dapat dihitung dengan menggunakan software ENVI 4.5. Citra SPL selanjutnya diolah untuk mendapat konsentrasi berdasarkan posisi penangkapan di perairan laut Halmahera bagian selatan dan kemudian diproyeksikan.

### Hasil Tangkapan

Data hasil tangkapan yang dipakai meliputi berat hasil tangkapan selama bulan Februari - April 2015 dianalisis dengan cara dihitung berat per trip penangkapan sehingga dapat diamati fluktuasi hasil tangkapan berdasarkan waktu (temporal) dan lokasi penangkapan (spasial). Data hasil tangkapan selanjutnya dianalisa secara deskriptif dan disajikan dalam bentuk tabel atau grafik.

### Analisis Data

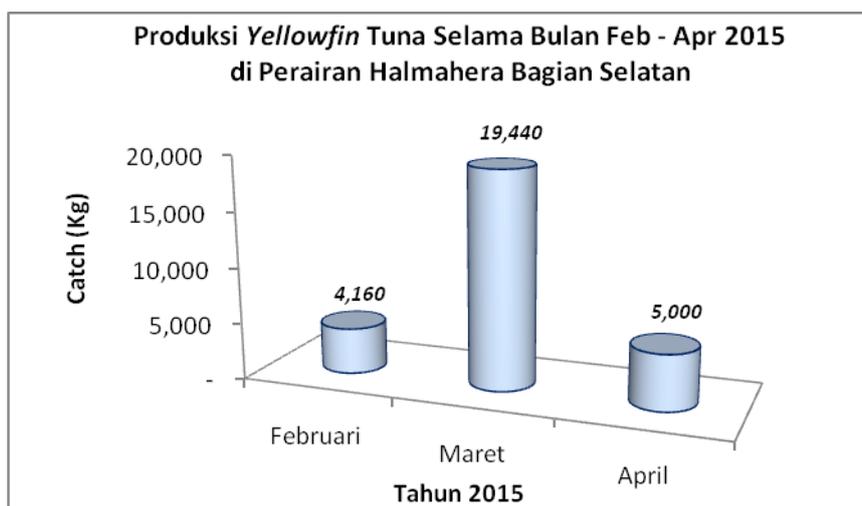
1. Analisis deskriptif digunakan untuk membahas hasil tangkapan dan citra suhu dengan menggunakan bantuan

- grafik dari data hasil tangkapan, suhu permukaan laut dan klorofil-a.
2. Analisis regresi linier berganda (Wallpole, 1995) dengan formula  $Y = a + bX$ , dengan menggunakan bantuan Software SPSS 20 untuk melihat pengaruh SPL dan klorofil-a terhadap Hasil Tangkapan ikan *yellowfin* tuna digunakan untuk menganalisis hubungan suhu permukaan laut dan klorofil-abaik secara bersama maupun secara individual (uji F) dan Uji (t). Hubungan antara hasil tangkapan dengan SPL dan Klorofil-a dapat dilihat pada koefisien korelasi yang dihasilkan dari analisis regresi berganda.
  3. Jika secara individual nilai SPL dan Klorofil-a berpengaruh terhadap hasil tangkapan *yellowfin tuna* maka akan dilanjutkan dengan regresi non linear (Analisis regresi polynomial) dengan formula  $Y = a + bX + cX^2$ . besarnya pengaruh yang dapat dilihat pada koefisien determinasi (KP) =  $r^2 \times 100\%$ .
  4. Analisis SIG dengan menggunakan perangkat lunak Arc-view, digunakan

untuk memetakan sebaran hasil tangkapan *yellowfin tuna* dengan citra parameter oseanografi (SPL dan Klorofil-a) bulan Februari -April 2015, dengan tujuan untuk menghasilkan informasi tentang hubungan kedua variable tersebut.

**HASIL DAN PEMBAHASAN**  
**Produksi Ikan Madidihang (Yellowfin Tuna)**

Produksi ikan madidihang (*yellowfin tuna*) selama penelitian yang dikumpulkan kapal *hand line* selama 54 trip mulai bulan Februari - April 2015 terlihat fluktuatif. Produksi Bulan Februari 2015 mencapai 4.160 kg dengan rata-rata hasil tangkapan 297,14 kg/trip. Produksi bulan Maret meningkat menjadi 19.440 kg dengan rata-rata hasil tangkapan 845,22 kg/trip. Pada Bulan April produksi turun menjadi 5.000 kg dengan rata-rata 294,12 kg/trip. Produksi ikan madidihang (*yellowfin tuna*) selama penelitian dapat dilihat pada Gambar 3.



**Gambar 3.** Produksi Ikan Madidihang (*Yellowfin Tuna*) Bulan Feb. - Apr. 2015

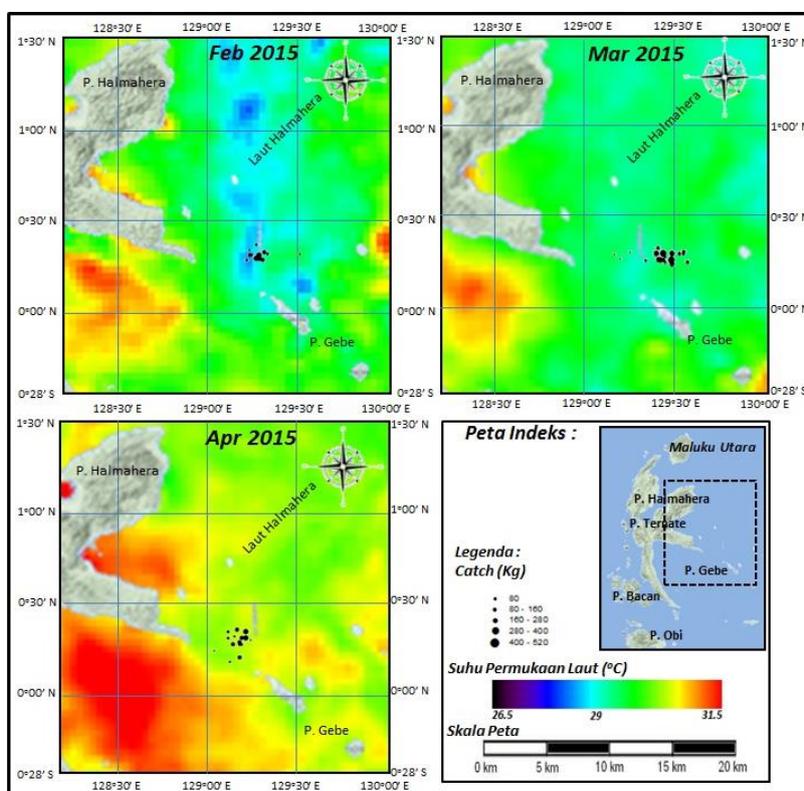
**Sebaran Hasil Tangkapan Yellowfin Tuna dengan Kondisi Oseanografi Suhu Permukaan Laut (SPL)**

Hasil analisis citra satelit suhu permukaan laut bulan Februari sampai April 2015 (Gambar 4), menunjukkan adanya fluktuasi suhu permukaan laut secara spasial dan temporal selama bulan Februari - April 2015. Citra satelit bulan Februari 2015 menunjukkan sebaran suhu permukaan laut yang umumnya didominasi oleh kisaran suhu 29 – 31,5°C dan terdapat spot suhu permukaan laut yang lebih kecil dari 29°C pada daerah penangkapan (0°14'24.0"- 0°19'48.0" N, 129°10'12.0" - 129°32'24.0" E) serta bagian selatan dan utara agak ke timur dari daerah penangkapan. Hasil tangkapan tertinggi pada bulan Maret adalah 1.880 kg pada suhu 28,95 °C.

di dominasi oleh kisaran yang hampir sama dengan citra bulan Februari 2015 (29 – 31,5 °C) dan terdapat spot-spot kecil dengan nilai suhu permukaan laut kurang dari 29°C pada daerah penangkapan (0°14'24.0"- 0°19'48.0" N, 129°10'12.0" - 129°32'24.0" E) serta bagian selatan dan utara agak ke timur dari daerah penangkapan. Hasil tangkapan tertinggi pada bulan Maret adalah 1.880 kg pada suhu 28,95 °C.

Citra satelit bulan April 2015 menunjukkan nilai suhu permukaan laut lebih tinggi dari bulan sebelumnya dengan nilai kisaran suhu permukaan laut 29 – 31,5 °C, dengan spot suhu permukaan laut tertinggi berada pada arah barat daya daerah penangkapan (0° 7'48.0" - 0°19'48.0" N, 129° 7'48.0" - 129°32'24.0" E). Hasil tangkapan tertinggi pada bulan Maret adalah 520 kg pada suhu 30,2 °C.

Citra satelit bulan Maret 2015 menunjukkan sebaran suhu permukaan laut



**Gambar 4.** Peta Sebaran Suhu Permukaan Laut dan Hasil Tangkapan Bulan Feb-April 2015

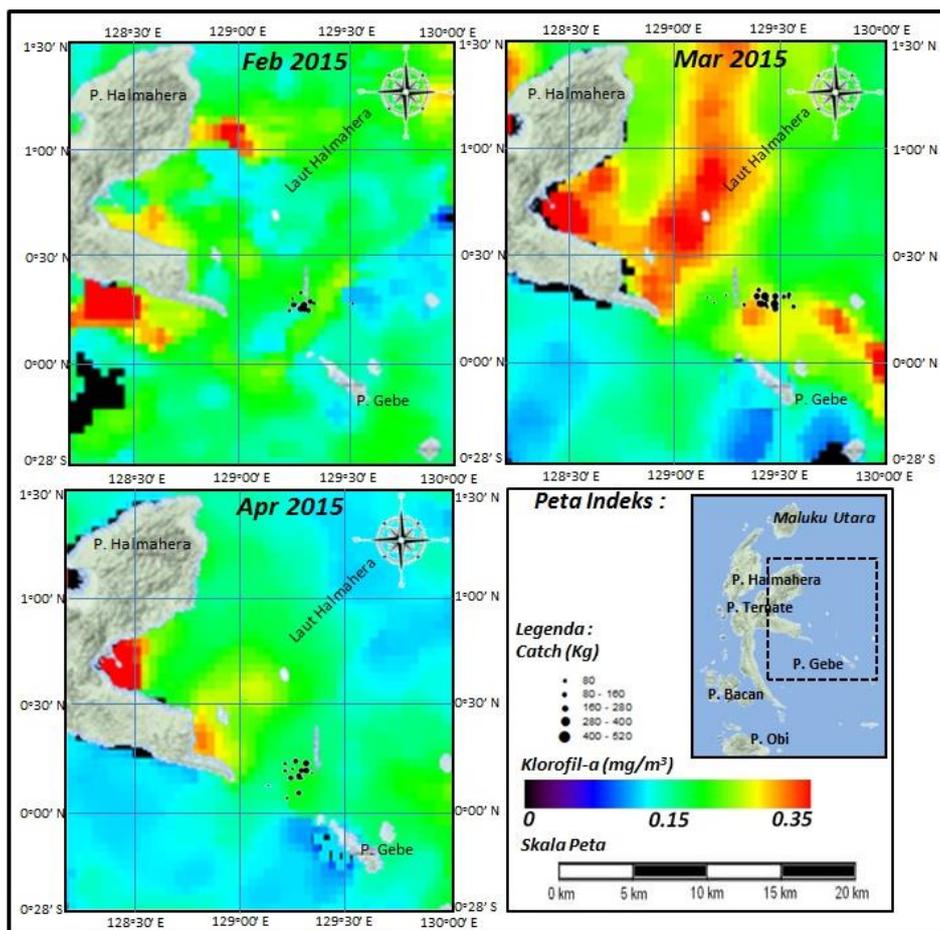
Fluktuasi suhu permukaan laut yang terjadi secara spasial dan temporal selama penelitian diduga karena pengaruh pola musiman intraseasonal (1-3 bulan) dan musiman (12 bulan), dimana variasi bulanan suhu permukaan laut di daerah ini menyerupai variasi bulanan SPL di Samudera Pasifik bagian selatan yang sesuai dengan hasil penelitian Savitria *et al* (2013) dan juga diduga dipengaruhi oleh faktor meteorologi. Kida dan Wijffels (2012), menyatakan bahwa variasi SPL yang tinggi di perairan laut Halmahera disebabkan oleh faktor meteorologi diantaranya kecepatan angin, suhu udara dan fluks panas yang berubah-ubah. Variasi SPL juga dapat dipengaruhi oleh faktor oseanografi yaitu arus, pasang surut, faktor meteorologi, dan faktor lokal seperti topografi dasar laut maupun faktor meteorologi seperti monsun, suhu udara, dan fluks panas. Menurut Kida and Richard (2008) monsun memainkan peranan dominan dalam variasi suhu permukaan laut secara spasial.

### Sebaran Klorofil-a

Hasil analisis citra satelit untuk distribusi klorofil-a bulan Februari - April 2015 (Gambar 5), terlihat bahwa sebaran konsentrasi klorofil-a pada perairan laut Halmahera adalah 0,1 – 0,35 mg/m<sup>3</sup>. Citra bulan Februari 2015 menunjukkan bahwa terdapat spot-spot konsentrasi klorofil-a yang tersebar hampir merata pada semua perairan, dengan dengan nilai konsentrasi tertinggi terdapat pada daerah pesisir pulau Halmahera. Sebaran klorofil-a pada

daerah penangkapan selama bulan Februari berkisar antara 0,165-0,183 mg/m<sup>3</sup>, dengan hasil tangkapan *yellowfin tuna* tertinggi (440 kg) berada pada nilai klorofil-a 0,18 mg/m<sup>3</sup>.

Citra satelit bulan Maret 2015 terlihat bahwa nilai konsentrasi klorofil-a pada bagian utara laut Halmahera cenderung tinggi dari bagian selatan laut Halmahera. Nilai konsentrasi tertinggi membentuk spot dan menyebar mendekati pesisir pulau Halmahera bagian timur dan bagian utara Pulau Gebe dengan nilai klorofil-a berada pada kisaran 0,2 – 0,35 mg/m<sup>3</sup>, konsentrasi klorofil-a pada bagian selatan pulau Halmahera dan pulau Gebe berada pada kisaran kurang dari 0,15 mg/m<sup>3</sup>. Kisaran klorofil-a selama bulan Maret pada daerah penangkapan adalah 0,138 – 0,33 mg/m<sup>3</sup>, dengan hasil tangkapan tertinggi (1.880 kg) berada pada nilai klorofil-a 0,306 mg/m<sup>3</sup>. Citra satelit bulan April 2015 terlihat bahwa nilai konsentrasi klorofil-a pada bagian timur laut dan barat daya daerah penangkapan kurang dari 0,15 mg/m<sup>3</sup>, sedangkan pada daerah pesisir pulau Halmahera bagian timur (barat laut daerah penangkapan) konsentrasi klorofil-a berada pada kisaran 0,15 – 0,35 mg.m<sup>3</sup>, dengan nilai konsentrasi tertinggi mendekati pulau Halmahera. Nilai konsentrasi klorofil-a pada daerah penangkapan selama bulan April 2015 adalah 0,112-0,169, dengan hasil tangkapan tertinggi (520 kg) terdapat pada konsentrasi klorofil-a 0,17 mg/m<sup>3</sup>.



**Gambar 5.** Peta sebaran Klorofil-a dan hasil tangkapan Bulan Feb-April 2015

Fluktuasi klorofil-a yang terjadi selama bulan Februari - April 2015 diduga karena pengaruh angin muson yang menyebabkan pola sirkulasi massa air yang berbeda dan bervariasi antara musim dimana pengaruh angin muson ini juga diduga mengakibatkan terjadinya kenaikan massa air (upwelling) di laut Halmahera (Wyrtki, 1961 dan Schalk, 1987 dalam Rasyid, 2009). Disamping itu pengaruh massa air laut Pasifik yang melintasi perairan Indonesia menuju laut Hindia melalui sistem arus lintas Indonesia juga mempengaruhi terjadinya fluktuasi sebaran konsentrasi klorofil-a, dimana ketika massa air melewati perairan Indonesia, maka massa air Arlindo akan bercampur dengan massa air lainnya, sehingga terjadi percampuran massa air

dari dua Samudera yang berbeda. Massa air tersebut meliputi suhu, salinitas, oksigen, klorofil, dan *tracer* lainnya yang dapat dijadikan indikator kesuburan perairan (Tomascik *et al.*, 1997).

**Analisis Hubungan Hasil Tangkapan Yellowfin Tuna Dengan Parameter Suhu Permukaan Laut dan Klorofil-a**

Hubungan kondisi oseanografi dengan hasil tangkapan *yellowfin tuna* dianalisis menggunakan regresi linier berganda dengan hasil tangkapan sebagai *variable dependent*, suhu permukaan laut dan klorofil-a dijadikan sebagai variabel bebas. Persyaratan yang harus dipenuhi untuk mendapatkan model regresi terbaik diantaranya uji normalitas dan uji multikolinieritas data.

Hasil uji normalitas data menunjukkan bahwa ketiga data variabel tersebut tidak terdistribusi secara normal sehingga ketiga data tersebut di logaritma naturalkan (Ln). Setelah data dilon, maka ketiga data variabel tersebut telah memenuhi persyaratan distribusi normal dengan nilai signifikansi lebih kecil dari 0,05. Hasil uji multikolinieritas menunjukkan bahwa tidak terjadi hubungan multikolinieritas antara suhu permukaan laut dengan klorofil-a dengan nilai toleransi 0,748 (> 0.1) dan nilai VIF 1,336 (<10).

Analisis varians (Uji F) dipakai untuk melihat pengaruh suhu permukaan laut dan klorofil-a secara bersama-sama terhadap hasil tangkapan ikan *yellowfin tuna*, hasil analisis dapat dilihat pada Tabel 1. Tabel 1 menunjukkan bahwa nilai signifikansi yang diperoleh 0,000 kurang  $\alpha$  (0,05) dengan  $F_{hit} 27,421$  (>  $F_{tab(0,05)} = 3,172$ ), ini menunjukkan bahwa secara bersama-sama suhu permukaan laut dan klorofil-a berpengaruh nyata terhadap hasil tangkapan *yellowfin tuna*.

**Tabel 1.** Hasil uji F hasil tangkapan dengan Suhu Permukaan Laut dan Klorofil-a

<i>Model</i>	<i>Sum of Squares</i>	<i>df</i>	<i>Mean Square</i>	<i>F</i>	<i>Sig.</i>
Regression	15.66	2	7.583	27.421	.000 <sup>b</sup>
1 Residual	14.104	51	.277		
Total	29.270	53			

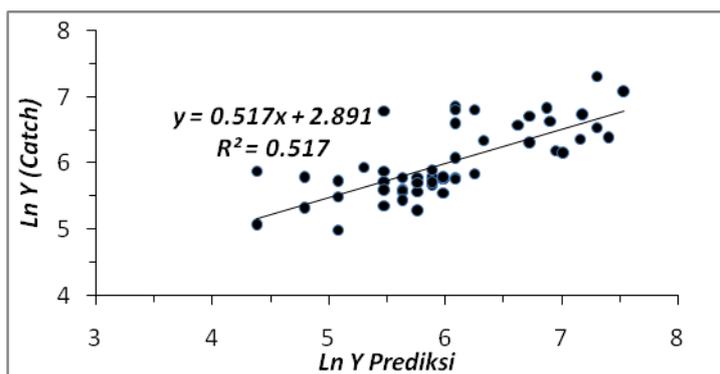
a. Dependent Variable: Catch

b. Predictors: (Constant), Klorofil-a, SPL

Nilai koefisien korelasi digunakan untuk mengetahui besarnya proporsi variabel tidak bebas terhadap variabel bebas, nilai koefisien korelasi (R) yang didapat adalah 0,720, Hal ini berarti hubungan antara hasil tangkapan *yellowfin tuna* dengan parameter oseanografi (suhu permukaan laut dan klorofil-a) sebesar 72%. Koefisien determinasi ( $R^2$ ) adalah 0,518, artinya 51,8 % pengaruh terhadap hasil tangkapan disebabkan oleh suhu permukaan laut

dan klorofil-a dan 48,2 % dipengaruhi oleh faktor lain.

Model regresi yang digunakan untuk menjelaskan hubungan parameter oseanografi dengan hasil tangkapan *yellowfin tuna* di laut Halmahera bagian selatan adalah  $Y = -4,093 + 4,18 X_1 + 2,274 X_2$ , dengan  $X_1$  adalah suhu permukaan laut dan  $X_2$  adalah klorofil-a. Gambar 6 menunjukkan grafik Hubungan antara hasil tangkapan lapangan dan hasil tangkapan prediksi.



**Gambar 6.** Grafik hubungan antara hasil tangkapan lapangan dengan tangkapan prediksi

Uji t dipakai untuk melihat pengaruh faktor oseanografi terhadap hasil tangkapan *yellowfin tuna* secara individual. Hasil uji t digunakan dengan memasukan parameter oseanografi sebagai variabel bebas (X) dan hasil tangkapan sebagai variabel tak bebas (Y). Nilai signifikansi suhu permukaan laut dan klorofil (Tabel 2) lebih kecil dari  $\alpha$  (0.05)

dengan nilai suhu permukaan laut 0,020 dan klorofil-a 0,000 sehingga hasil tersebut menunjukkan bahwa secara individual parameter oseanografi berpengaruh nyata terhadap hasil tangkapan ikan *yellowfin tuna*.

**Tabel 2.** Hasil Uji t Hasil Tangkapan dengan Suhu Permukaan Laut dan Klorofil-a

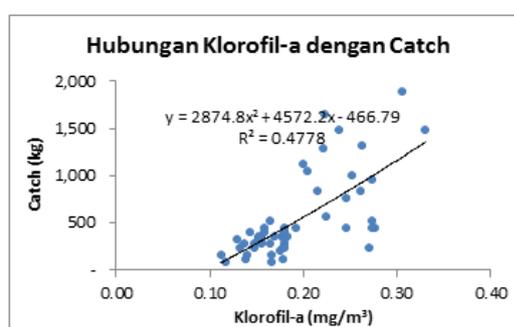
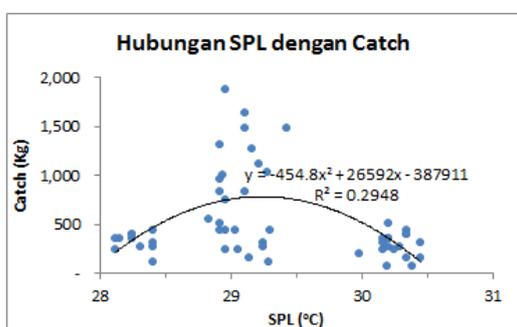
Model	Unstandardized Coefficients		Standardized Coefficients	T	Sig.	Collinearity Statistics
	B	Std. Error	Beta			Tolerance
(Constant)	-4.093	10.659		-.384	.703	
1						
SPL	4.118	3.234	.143	1.273	.020	.748
Klorofil-a	2.274	.327	.781	6.950	.000	.748

Hasil analisis dengan menggunakan regresi polinomial untuk melihat besarnya pengaruh dari suhu permukaan laut dan klorofil-a terhadap hasil tangkapan *yellowfin tuna* dapat dijelaskan sebagai berikut. Hasil analisis polinomial menunjukkan adanya hubungan antara suhu permukaan laut dan hasil tangkapan *yellowfin tuna* (Gambar 7a),

dengan koefisien determinasi 0,295 artinya 29,5 % hasil tangkapan *yellowfin tuna* dipengaruhi suhu permukaan laut. Garis trendline polinomial pada Gambar 7a memperlihatkan kecenderungan perubahan suhu terhadap hasil tangkapan *yellowfin tuna*, dimana hasil tangkapan cenderung meningkat pada suhu 28,6°C dan menurun pada suhu diatas 29,5 °C.

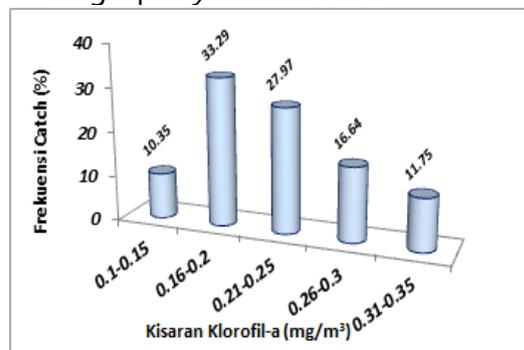
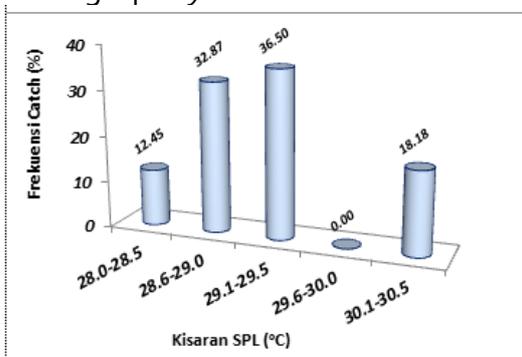
Frekuensi penangkapan dalam hubungannya dengan suhu permukaan laut (Gambar 7c) menunjukkan bahwa pada laut Halmahera bagian selatan, ikan *yellowfin tuna* umumnya tertangkap pada kisaran suhu permukaan laut 28,0-30,5 °C dengan hasil tangkapan tertinggi berada pada kisaran 28,6-29,5 °C, nilai SPL ini masih berada dalam kisaran yang disukai oleh *yellowfin tuna* yaitu 18 - 31°C (FAO, 2003). Hubungan yang signifikan antara SPL dan hasil tangkapan ikan *yellowfin*

*tuna* juga diduga disebabkan karena *yellowfin tuna* pada umumnya merupakan predator yang selalu berada di lapisan permukaan pada siang hari untuk berburu mangsanya (GradiEFF, 2003). Menurut Laevastu dan Hela (1970), *yellowfin tuna* merupakan jenis ikan pelagis yang dalam kelompok ruayanya akan muncul sedikit diatas lapisan termoklin pada siang hari dan akan beruaya ke lapisan permukaan pada sore hari.



a. Pengaruh SPL Terhadap Hasil Tangkapan *yellowfin tuna*.

b. Pengaruh Klorofil-a Terhadap Hasil Tangkapan *yellowfin tuna*.



c. Frekuensi hasil tangkapan *yellowfin tuna* Hubungannya dengan SPL

d. Frekuensi hasil tangkapan *yellowfin tuna* Hubungannya dengan Klorofil-a

**Gambar 7.** Pengaruh dan Distribusi Suhu Permukaan Laut dan Klorofil-a Terhadap Hasil Tangkapan *Yellowfin Tuna*

Hubungan klorofil-a dengan hasil tangkapan *yellowfin tuna* dapat dilihat pada Gambar 7b, dengan nilai koefisien determinasi 4,78 artinya pengaruh yang diberikan klorofil-a terhadap hasil tangkapan ikan *yellowfin tuna* adalah

sebesar 47,8 %. Garis trendline polinomial pada Gambar 7b menunjukkan bahwa naiknya konsentrasi klorofil-a di ikuti dengan naiknya jumlah hasil tangkapan *yellowfin tuna*. Frekuensi penangkapan dalam hubungannya dengan klorofil-a

(Gambar 7d) menunjukkan bahwa di laut Halmahera bagian selatan, ikan *yellowfin tuna* umumnya tertangkap pada kisaran klorofil-a 0,1 – 0,35 mg/m<sup>3</sup> dengan tangkapan tertinggi berada pada kisaran klorofil-a 0,16-0,25 mg/m<sup>3</sup>.

Konsentrasi klorofil yang terdapat di perairan tidak langsung mempengaruhi jumlah ikan yang berada pada daerah tersebut. Terdapat lag atau waktu dimana konsentrasi klorofil yang terdapat di wilayah perairan terlebih dahulu dimakan oleh struktur organisme herbivora, sebagai contohnya zooplankton, atau crustacea kecil (juvenil), dan selanjutnya dimakan oleh tingkat trofik di atasnya (Girsang, 2008 dalam Mujib *et al*, 2013). Pengaruh yang nyata antara konsentrasi klorofil-a dengan hasil tangkapan ikan *yellowfin tuna*, diduga karena nilai rerata konsentrasi klorofil-a pada lapisan permukaan perairan laut Halmahera cukup tinggi hingga mendekati 0,35 mg/m<sup>3</sup>. Menurut Loukos *et al*. (2003), bahwa fitoplankton bukan merupakan makanan alami tuna tetapi sebagai rantai dasar makanan tuna. Produksi tersier dan sekunder membuat makanan tuna (*forage*) bergantung pada produktivitas primer fitoplankton. Menurut Nontji (2002), bahwa perairan yang produktivitas primer planktonnya tinggi akan mempunyai sumberdaya hayati perairan yang besar pula. Dalam rantai makanan fitoplankton akan dimakan oleh hewan herbivora yang kemudian dimangsa oleh karnivora dan selanjutnya pada tropik level yang lebih tinggi. Dengan demikian fitoplankton sebagai produsen primer, merupakan fundamen dalam rantai makanan yang mendukung kehidupan biota laut lainnya. sehingga peningkatan klorofil-a yang merupakan kandungan pigmen dari fitoplankton, berdampak terdapat hasil tangkapan yang meningkat.

## KESIMPULAN

Sebaran parameter oseanografi (suhu permukaan laut dan klorofil-a) di laut Halmahera terlihat fluktuatif dan kondisi ini juga terlihat mempengaruhi hasil tangkapan *yellowfin tuna*, hal ini diketahui dengan melihat hasil analisis parameter oseanografi (suhu permukaan laut dan klorofil-a) yang secara bersama (uji F) maupun secara individual (uji t) berpengaruh terhadap hasil tangkapan *yellowfin tuna*.

Mengacu pada keterbatasan selama penelitian dilaksanakan, maka penulis menyarankan perlu dilakukan penelitian lanjut untuk mendapatkan data yang lebih banyak terhadap kedua parameter oseanografi tersebut dan parameter oseanografi lainnya setiap musim sehingga akurasi dan validitas hasil dan menghasilkan luaran yang valid dan dapat digunakan oleh nelayan dalam melakukan proses penangkapan.

## DAFTAR PUSTAKA

- Blackburn, M. 1965. **Oceanography and The Ecology of Tunas**. In H. Barnes (editor), *Oceanography Marine Biology Ann. Rev.* 3. George Allen and Unwin LTD. London.
- Edwards EF., 1992. **Energetics of Associated Tunas and Dolphins in The Eastern Tropical Pasific Ocean: A Basis For the Bond**. *Fish Bull* 90: 678-690
- FAO, 2003. **FAO Species Catalogue Vol. 2 Scombrids of The World An Annotated And Illustrated Catalogue of Tunas, Mackerel, Bonitas and Related Species Known to Date**. Rome. UN.

- Gunarso, W. 1985. **Tingkah Laku Ikan: Hubungannya Dengan Alat, Metode dan Taktik Penangkapan.** Jurusan Pemanfaatan Sumberdaya Perikanan. Fakultas Perikanan. Institut Pertanian Bogor. Bogor.
- Gradieff S., 2003. **Yellowfin tuna.** <http://www.flmnh.ufl.edu>. [diakses 12 Mei 2015]. <http://oceancolour.gsfc.nasa.gov/cgi/level3.pl>
- Kida, S., and K. J. Richard, 2008. **Seasonal SeaSurface Temperature Variability in The Indonesia Seas, J. Geophys. Res. 114, C06016, doi : 10.1029/2008JC005150.**
- Laevastu and Hela, I., 1970. **Fisheries oceanography.** London: Fishing News Book Ltd. 238p.
- Loukus H. P., L. B Monfry., and Lehodey., 2003. **Potensial Change in Skipjack Tuna (*Katsuwonus pelamis*) Habitat from a Global Warming.** Oceanography. Blackwell Publishing.
- Mujib z., Herry Boesono dan Aristi D. P.F., 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.* Vol 2 Nomor 2. Hal 150-160.
- Muklis, Jonson L. G dan Domu S., 2009. **Pemetaan Daerah Potensial Penangkapan Ikan Cakalang (*Katsuwonus pelamis*) dan Tongkol (*Euthynnus affinis*) di Perairan Utara Nanggroe Aceh Darussalam.** E-Jurnal Ilmu dan Teknologi Kelautan Tropis, Vol. 1, No. 1, Hal 24-32.
- Nontji A. 2002. **Laut Nusantara.** Cetakan ketiga. Penerbit Djambatan. Jakarta 368 Halaman.
- Rasyid Abd. 2009. **Distribusi Klorofil-a Pada Musim Peralihan Barat-Timur di Perairan Spermonde Prop. Sulawesi Selatan.** J. Sains dan Teknologi. Vol 9 No 2 : 125 – 132. ISSN 1411-4674.
- Savitria, R., Radjawane I. M., Mamengko F.Y.S., 2013. **Variabilitas Suhu Permukaan Laut di Perairan Raja Ampat.** Prosiding Pertemuan Ilmiah Nasional Tahunan X ISOI 2013 11-12 November 2013. Gedung II BPPT. Jakarta.
- Setiawan A. N, Yayat Dhahiyat, Noir Primadona Purba, 2013. **Variasi sebaran suhu dan klorofil-a akibat pengaruh Arlindo terhadap distribusi ikan cakalang di Selat Lombok.** *Jurnal Depik*, 2(2): 58-69, ISSN 2089-7790.
- Walpole, R. E. 1995. **Pengantar Statistika.** Diterjemahkan oleh Bambang Sumantri. PT. Gramedia Pustaka Utama. Jakarta.
- Wrytki, K., 1961. **Physical Oceanography of The Southeast Asian Waters, University of California, NAGA Rept., No.2, 195 pp.**