

**PEMETAAN KARAKTER EKOSISTEM DAN SEBARAN  
DAERAH PENANGKAPAN IKAN MADIDIHANG (*Thunnus albacores*)  
DI PERAIRAN UTARA PAPUA**

*Ecosystem Character Mapping and Fishing Ground Spatial Distribution  
of Yellowfin Tuna (*Thunnus albacores*) in Northern Papua*

Oleh:

Sepri<sup>1\*</sup>

<sup>1</sup> Teknologi Penangkapan Ikan, Akademi Perikanan Sorong

\* Korespondensi: [sepri.sumbung31@gmail.com](mailto:sepri.sumbung31@gmail.com)

Diterima: 24 Januari 2012; Disetujui: 23 April 2012

**ABSTRACT**

The research was aimed to study the condition of the seasonal ecosystem characters (water temperature, salinity, flow and depth) and the seawater temperature data from MODIS satellite, TRITON Buoy temperature, salinity, currents and depth of the hook in northern waters of Papua which is associated with fish catches of yellowfin tuna (*Thunnus albacores*). The research method was based on a survey with emphasis on water parameters, ecosystems character which have a great influence of the fishing ground. The ecosystem variables that effecting fishing ground of yellowfin i.e. temperature, salinity, current and depth. Results from this study showed that the value of north Papua sea surface temperatures were relatively high during January and February, with the highest temperature in January 30.33 °C and relatively low in April with a temperature of 29.9 °C. In January - March, the salinity of the waters of north Papua 34-35.4 for each month and in depth, the current ranged from 4.4 to 39.1 cm/sec. The depth for setting the hook to catch yellowfin in a large numbers was mostly in between 177 and 219 meters, where temperatures ranged between 19.7 and 23.6 °C. Yellowfin monthly production in June to August and December 2010 to February 2011 showed a positive relationship between yellowfin catches and depth of water temperature ( $r = 0.544$ ), depth of the hook ( $r = 0.533$ ), salinity ( $r = 0.403$ ) and current ( $r = 0.537$ ). The results of multiple regression analysis showed a strong relationship to each variable parameters of temperature, depth, salinity and current ( $r = 0.611$ ) of the catch.

**Key words:** ecosystems, hook depth, mapping, temperature, yellowfin tuna

**ABSTRAK**

Penelitian ini bertujuan untuk mengkaji kondisi musiman karakter ekosistem (suhu perairan, salinitas, arus dan kedalaman) hasil pengukuran satelit MODIS dan data TRITON *buoy* serta pola sebaran suhu perairan, salinitas, arus dan kedalaman mata pancing di perairan Utara Papua yang dikaitkan dengan hasil tangkapan ikan madidihang/yellowfin tuna (*Thunnus albacores*). Metode penelitian adalah metode survei dengan penekanan pada nilai variabel parameter perairan/karakter ekosistem yang sangat berpengaruh terhadap daerah penangkapan ikan (*fishing ground*) madidihang yaitu suhu, salinitas, arus dan kedalaman. Hasil evaluasi penilaian secara umum menunjukkan bahwa, nilai suhu permukaan laut di utara Papua relatif tinggi pada bulan Januari dan Februari, dengan nilai tertinggi 30,33 °C dan relatif rendah pada bulan April dengan nilai 29,9 °C. Pada bulan Januari hingga Maret, massa air dengan salinitas berkisar 34 – 35,4‰ untuk setiap bulan, dan di kedalaman di perairan utara Papua, kecepatan arus 4,4 - 39,1 cm/dt. Kedalaman

mata pancing yang di-*setting* pada kedalaman 177 - 219 meter, dimana suhu berkisar antara 19,7 - 23,6 °C. Produksi bulanan madidihang pada Juni-Agustus dan Desember 2010-Februari 2011 menunjukkan hubungan positif antara hasil tangkapan madidihang dengan suhu perairan ( $r = 0,544$ ), kedalaman mata pancing ( $r = 0,533$ ), salinitas ( $r = 0,403$ ) dan arus ( $r = 0,537$ ). Hasil analisis regresi berganda menunjukkan hubungan yang kuat untuk setiap variabel parameter suhu, kedalaman, salinitas dan arus ( $r = 0,611$ ) terhadap hasil tangkapan.

**Kata kunci:** ekosistem, kedalaman mata pancing, pemetaan, suhu, *yellowfin tuna*

## PENDAHULUAN

Kondisi perairan laut sangat dipengaruhi oleh parameter oseanografi seperti suhu, salinitas, pH, arus, gelombang dan pasang Nontji (2002). Selain itu juga dipengaruhi oleh dua musim yang dominan, yaitu musim timur (*southeast monsoon*) dan musim barat (*northwest monsoon*) (BRKP 2004 dalam Hartoko 2009). Analisis distribusi spasial daerah sebaran ikan tuna dan potensi daerah penangkapan ikan sangat diperlukan, karena dengan diketahuinya luas daerah potensi ikan tuna dan sebarannya dapat diprediksi hasil produksi untuk rekomendasi pemanfaatan dan pengelolaan *fishing ground* yang optimal.

Distribusi ikan tuna di laut sangat ditentukan oleh berbagai faktor, baik faktor internal dari ikan itu sendiri maupun faktor eksternal dari lingkungan. *Faktor eksternal* merupakan faktor lingkungan, diantaranya parameter oseanografi seperti suhu, salinitas, densitas dan kedalaman lapisan termoklin, arus dan sirkulasi massa air, oksigen dan kelimpahan makanan.

Suhu perairan merupakan salah satu faktor yang mempengaruhi penyebaran ikan tuna secara vertikal. Selain itu, suhu pada setiap strata kedalaman juga mempengaruhi kelimpahan ikan tuna pada strata kedalaman tertentu. Beberapa spesies ikan umumnya hidup, mencari makan, memijah dan melakukan aktivitas lainnya pada kisaran suhu yang sesuai dengan lingkungannya dan bersifat poikilotermik (suhu tubuh dipengaruhi oleh lingkungan) sehingga suhu merupakan salah satu faktor yang sangat penting dalam mengatur proses kehidupan dan penyebaran organisme (Nybakken dan James 1998). Berdasarkan hal tersebut, variabel parameter yang digunakan dalam penelitian ini adalah suhu, salinitas dan kedalaman mata pancing.

## METODE

Lokasi penelitian berada di perairan Selat Dampir dalam gugusan Kepulauan Raja Ampat dan Kabupaten Sorong, Utara Papua. Titik stasiun pengamatan tersebar di daerah penangkapan dengan alat bantu rumpon.

Metode survei digunakan dalam penelitian ini dengan bantuan analisis kuantitatif. Data yang digunakan dalam penelitian ini adalah data parameter lingkungan ekosistem laut (suhu, salinitas, arus dan kedalaman), data hasil tangkapan nelayan dan citra satelit MODIS dan TRITON Buoy yang diambil pada siang hari (*day*).

Metode *purposive sampling* digunakan dalam pengambilan contoh, dimana penentuan lokasi penelitian dengan beberapa pertimbangan tertentu oleh peneliti (Sudjana 1992). Pertimbangan tersebut dimaksudkan karena lokasi penangkapan sudah ditentukan oleh nelayan menurut kebiasaan atau daerah yang sudah ditentukan sebagai daerah penangkapan ikan. Data primer yang diperlukan dalam penelitian ini adalah citra satelit Landsat, data TRITON Buoy dan MODIS; data survey lokasi penelitian yang digunakan adalah data CTD LIPI (*Conductivity Temperature Depth*) tahun 2007; dan data hasil tangkapan ikan dari PT. Radios Apirja Sorong.

Analisis data dilakukan terhadap hasil pengukuran parameter suhu, salinitas, kedalaman, arus dan hasil tangkapan ikan jenis *yellowfin* tuna dari lokasi penangkapannya, dan pengolahan data lapangan secara spasial. Pengolahan data spasial ini dilakukan menggunakan pemodelan spasial berbasis sel, yaitu salah satu teknik pengolahan data spasial dalam sistem informasi.

Data yang didapatkan dari TRITON Buoy adalah data suhu permukaan hingga kedalaman 750 m dan salinitas yang diambil pada siang hari. Data diambil pada stasiun (*buoy*) tertentu yang dekat dengan daerah penelitian dan data satelit MODIS serta CTD-2007. Data hasil tangkapan *yellowfin* tuna diambil pada bulan-bulan yang mewakili satu musim (musim Barat/musim Timur) tahun 2010 dan data pada saat penelitian di lapangan tahun 2011.

Teknik Analisis Spasial dilakukan dengan cara pembuatan peta-peta tematik dan pengolahan data serta analisis perairan dilakukan dengan menggunakan Sistem Informasi Geografis (SIG) sehingga akan diperoleh lokasi-lokasi sebagai daerah penangkapan ikan. Prosedur yang perlu dilakukan sebelum pengo-

lahan citra satelit adalah koreksi radiometrik, koreksi geometrik, pemotongan citra, serta pemisahan objek darat dan laut.

Secara umum terdapat dua jenis data yang dapat digunakan untuk mempresentasikan atau memodelkan fenomena-fenomena yang terdapat di dunia nyata. Pertama adalah jenis data yang mempresentasikan aspek-aspek kekurangan dari fenomena yang bersangkutan. Jenis data ini sering disebut posisi, koordinat, spatial atau ruang. Kedua adalah jenis data yang mempresentasikan aspek-aspek deskriptif dari fenomena yang dimodelkan. Data TRITON diolah dengan menggunakan Er mapper untuk menggabungkan penampakan antara suhu permukaan Laut, kedalaman dan kedalaman mata pancing dengan hasil rekrifikasi dari *software* Er Mapper 7.0..

Pola hubungan *fishing ground* habitat ikan dengan karakter ekosistemnya dianalisis dengan metode statistika deskriptif dan inferensia yaitu, suatu cara penarikan kesimpulan berdasarkan data yang diperoleh dari contoh untuk menggambarkan karakteristik atau ciri dari suatu populasi (Boediono dan Koster 2008). Analisis regresi dan korelasi digunakan untuk menunjukkan hubungan tersebut.

## HASIL DAN PEMBAHASAN

### Hasil Tangkapan Tuna Madidihang (*Thunnus albacores*)

Hasil tangkapan pancing ulur (*hand line*) terdiri atas spesies target (*target species*) dan hasil tangkapan sampingan (*bycatch*). Spesies sasaran didominasi oleh ikan madidihang (*Thunnus albacores*). Hasil tangkapan sampingan didominasi oleh ikan cakalang (*skipjack/Katsuwonus pelamis*), ikan lemadang (*Coryphaena hippurus*), dan ikan marlin (*Makaira nigricans*). Alat tangkap pancing ulur yang digunakan dioperasikan dengan menggunakan perahu bermotor (katinting).

### Kondisi oseanografi

Secara umum perairan Sorong memiliki karakteristik yang mendapat pengaruh langsung dari massa air Samudera Pasifik menjadi pintu masuk utama yang masuk melintasi wilayah perairan Indonesia menuju Samudera Hindia yang dikenal sebagai Arus Lintas Indonesia (Arlindo).

Proses terjadinya *upwelling* di perairan Utara Papua umumnya disebabkan oleh aliran arus *Westward* (Barat) dari Pasifik yang berupa massa air hangat menuju ke arah pulau

Halmahera yang menyebar ke banyak arah antara lain ke arah khatulistiwa (*equator*) dan perairan Indonesia melalui pintu (koridor) perairan antara pulau Halmahera dan Kepulauan Papua (Hartoko 2007).

### Suhu perairan

Nilai rata-rata kisaran suhu permukaan laut (SPL) harian dan setiap bulan berkisar pada 28,8 - 31,6°C, demikian juga nilai suhu pada tiap kedalaman perairan menunjukkan pola perubahan suhu yang hampir sama setiap hari maupun bulan. Hal tersebut ditunjukkan pada Gambar 2 dan 3.

Hasil analisis profil suhu perairan (Gambar 3) untuk tiap kedalaman, menunjukkan adanya dugaan lapisan termoklin terjadi pada kedalaman 100-300 meter.

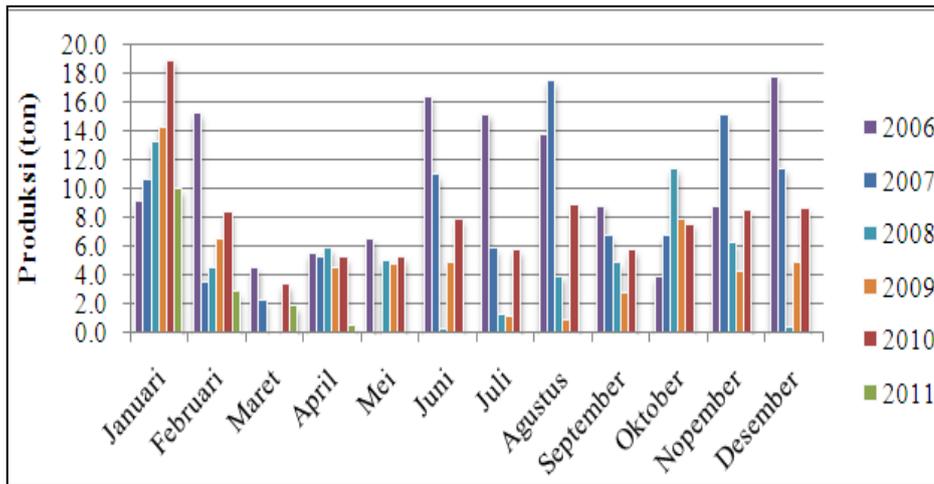
Ikan madidihang di perairan utara Papua tertangkap pada kisaran suhu 15,4 - 29,6°C. Kisaran suhu 18 - 21,5°C merupakan kisaran suhu yang terbanyak hasil tangkapannya. Distribusi tangkapan ikan madidihang selama Januari-April didapatkan nilai tangkapan untuk hasil bulan Januari 2011 paling tinggi pada kisaran suhu 19,97°C sebesar 26%, pada bulan Februari tertinggi pada suhu 23,6°C sebesar 26%. Hasil tangkapan tertinggi pada bulan Maret 2011 pada kisaran suhu 21,53°C sebesar 22% dan pada bulan April tangkapan tertinggi pada kisaran suhu 28,9°C sebesar 41%. Hasil analisis ini menunjukkan bahwa ikan madidihang tertangkap pada kisaran suhu 15,4–29,6°C dengan tangkapan terbanyak pada kisaran suhu 28,9°C sebesar 41% pada bulan April, dan pada bulan Januari dan Februari kisaran 19,97–23,6°C dimana ikan madidihang tertangkap sebesar 22 - 26%. Kondisi ini secara rinci disajikan pada Gambar 4-5.

### Salinitas perairan

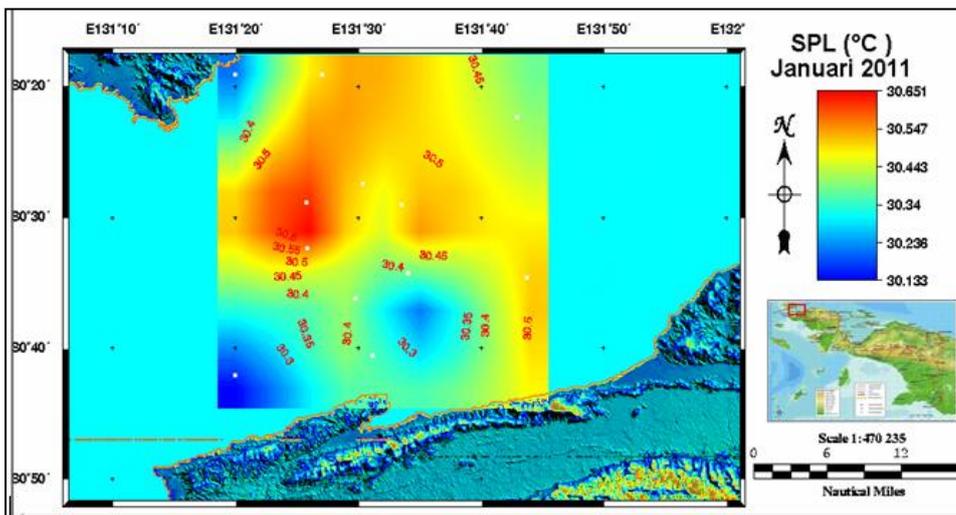
Gambar 6 dan Gambar 7 menunjukkan data salinitas vertikal laut dari TRITON *buoy*. Data salinitas yang diperoleh di utara Papua (*west end Pacific*) nilai salinitas berkisar pada kisaran nilai 34,5 - 35,3‰ dan perubahan salinitas terjadi pada kedalaman 100 – 200 m. Nilai salinitas pada musim peralihan November 2007 memperlihatkan nilai salinitas berkisar pada kisaran 34,0 - 35,4‰ perubahan nilai salinitas juga terjadi pada kedalaman 100 – 200 m.

### Arus perairan

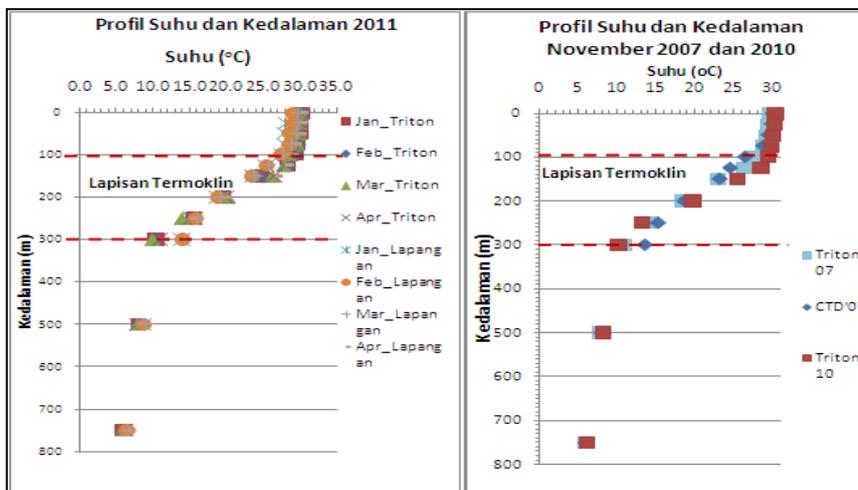
Data arus vertikal laut dari TRITON *buoy* diperoleh pada kedalaman 10 meter dihitung berdasarkan rata-rata tiap bulan dengan kecepatan maximum dan minimum



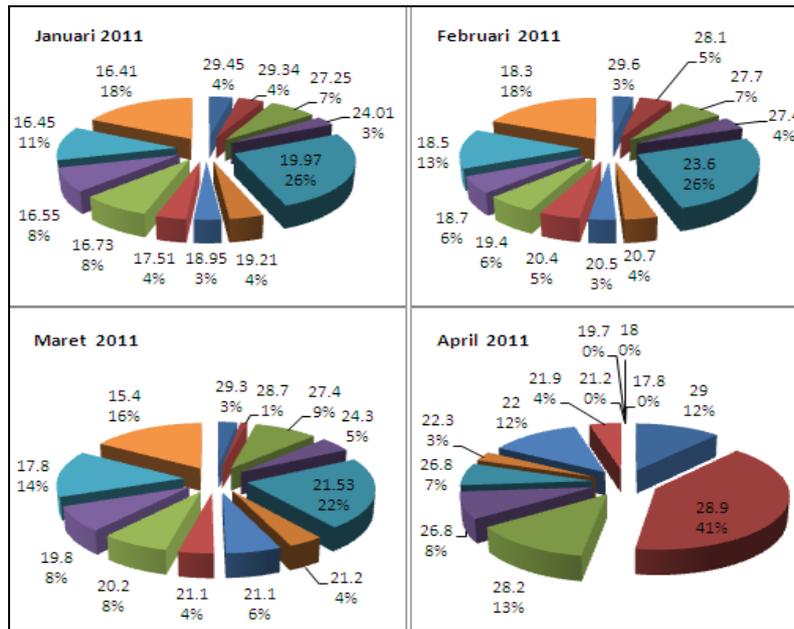
Gambar 1 Produksi ikan madidihang (*yellowfin tuna*) PT. Radios Apirja (Sumber: PT. Radios Apirja)



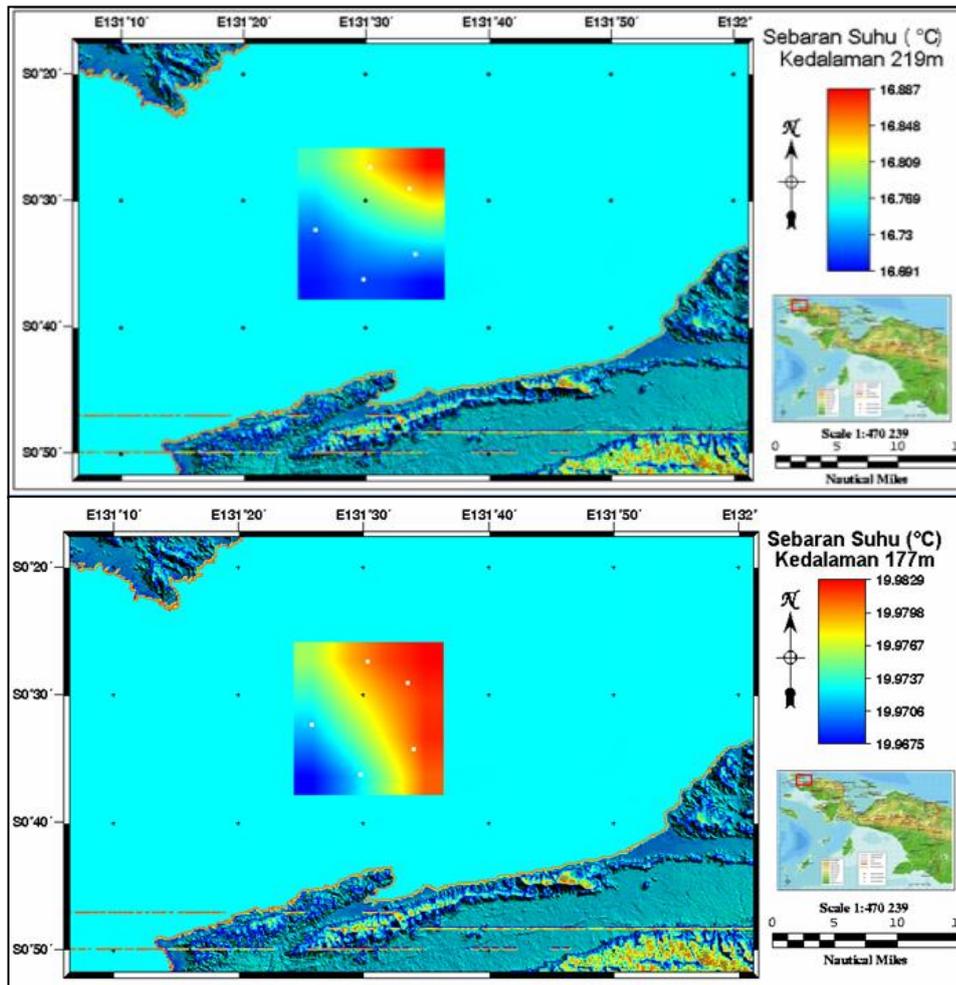
Gambar 2 Sebaran suhu permukaan laut Januari 2011 (data TRITON)



Gambar 3 Variasi suhu bulanan pada tiap kedalaman (data TRITON Buoy dan lapangan 2011)

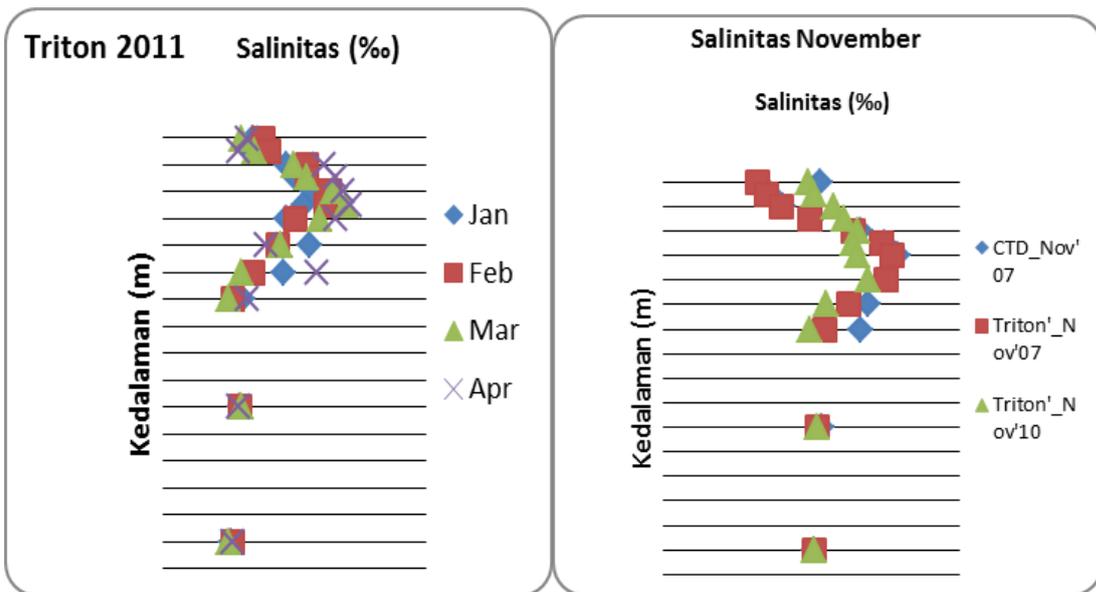


Gambar 4 Persentase hasil tangkap madidihang berdasarkan suhu pada kedalaman mata pancing (Januari - April 2011)

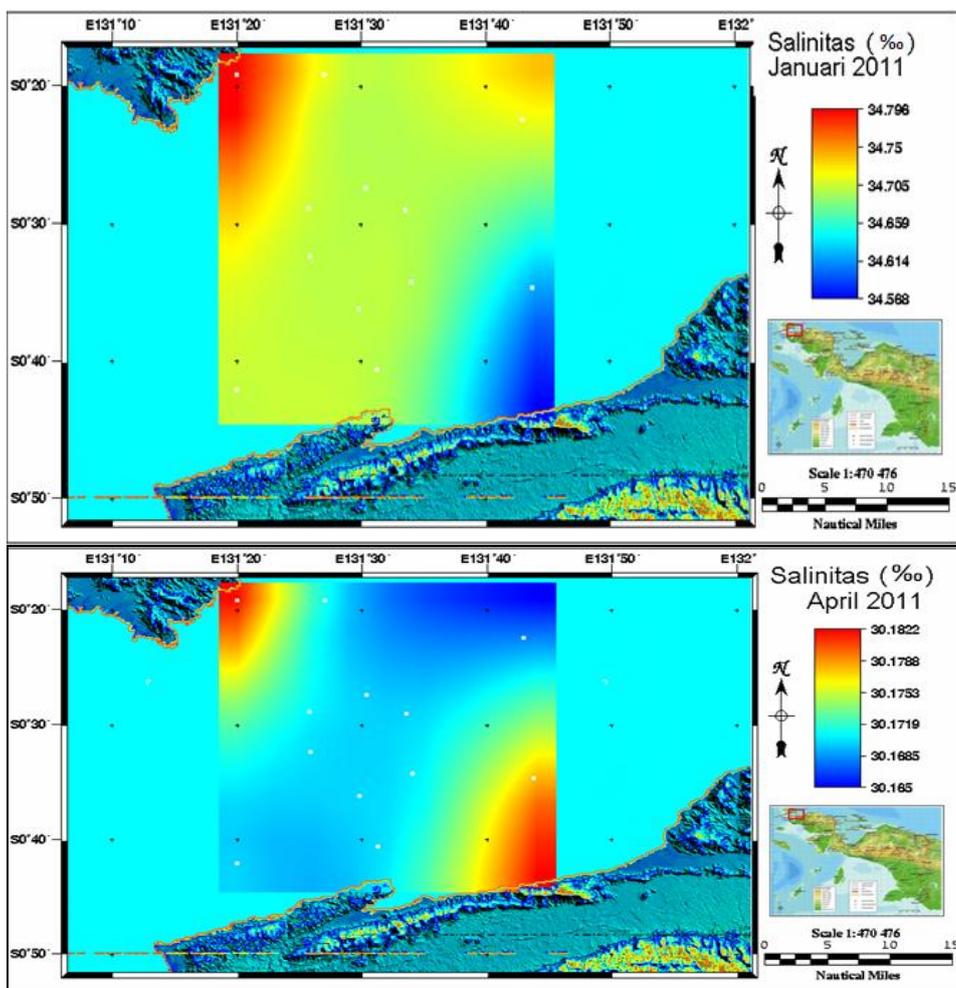


Gambar 5 Distribusi spasial suhu kedalaman 177 m dan 219 m musim tangkap Januari-April 2011

di perairan utara Papua



Gambar 6 Sebaran vertikal salinitas pada berbagai bulan di perairan Selat Dampier (Sumber: Data TRITON Buoy)



Gambar 7 Sebaran salinitas perairan selat dampir pada bulan Januari dan April 2011

pada bulan Januari-April. Berdasarkan rata-rata kecepatan arus tertinggi terjadi pada bulan Februari 26,58 cm/dt dan terendah pada bulan April 18,61 cm/dt. Kecepatan arus tertinggi terjadi pada bulan Februari 50,8 cm/dt dan terendah pada bulan Maret 2,1 cm/dt. Profil arus pada suatu titik koordinat pada bulan Januari-April 2011 di utara Papua dapat dilihat pada Tabel 1 dan Gambar 8.

#### **Kedalaman perairan**

Perairan pada lokasi pengambilan data merupakan laut dalam dengan kisaran kedalaman 1000–4000 m. Gambar 11 menunjukkan distribusi tangkapan ikan madidihang selama Januari-April didapatkan nilai tangkapan untuk hasil bulan Januari dan Februari 2011 paling tinggi pada kedalaman mata pancing 177 meter sebesar 26%, bulan Maret pada kedalaman mata pancing 177 meter sebesar 22% dan bulan April 2011 tangkapan tertinggi pada kedalaman mata pancing 69,7 meter sebesar 41%. Hasil analisis ini menunjukkan bahwa ikan madidihang tertangkap pada kisaran kedalaman mata pancing 100-219 meter dengan tangkapan terbanyak pada kedalaman 177 m bulan Januari-Maret, sedangkan pada bulan April kisaran interval kedalaman dimana ikan madidihang tertangkap adalah 67–197 m. Kondisi ini menunjukkan adanya pergeseran lapisan renang ikan madidihang ke arah atas pada musim peralihan setelah musim barat (*northwest monsoon*).

Persentase distribusi total hasil tangkapan Januari-April 2011, ikan madidihang banyak tertangkap pada kedalaman mata pancing 177 m sebesar 24% dari total hasil tangkapan dan pada kedalaman mata pancing 219 m sebesar 17% (Gambar 9 dan 10).

#### **Analisis dan Pemetaan Daerah Sebaran Ikan Madidihang Berdasarkan Karakter Ekosistem (Suhu, Kedalaman, Salinitas dan Arus)**

Produksi ikan madidihang di perairan utara Papua untuk musim tangkap 2011 secara total banyak tertangkap pada suhu 21,7°C (Gambar 11).

Uda (1952) dalam Laevastu dan Hayes (1981) menyatakan bahwa madidihang menyebar pada suhu 18-32°C dengan kisaran suhu penangkapan 20-28°C. Jenis ikan madidihang menyebar pada suhu yang berkisar antara 17-31°C dengan suhu optimum yang berkisar antara 19-23°C (Nontji 1987). Menurut Cayre (1991), suhu optimum ikan madidihang adalah 25-27°C, begitu pula dengan hasil penelitian yang dilakukan Chavance (2005) di

pantai barat *New Celadonia* menunjukkan bahwa ikan madidihang tertangkap pada kisaran suhu 18-26°C. Hasil penelitian Nugraha (2009) di Samudera Hindia, ikan madidihang banyak tertangkap pada kisaran suhu 16-16,9°C.

Hasil pengukuran sesuai dengan pendapat Uda (1952) dalam Laevastu dan Hayes (1981) dan lainnya yang menunjukkan bahwa suhu yang terukur pada pengukuran TRITON Buoy dan pengukuran di perairan utara Papua lebih rendah. Kisaran sebaran suhu penangkapan madidihang di utara Papua, berkisar pada suhu 15,4–29,6°C dengan kisaran suhu optimum penangkapan berkisar pada suhu 19,97–23,6°C.

Hal ini menunjukkan bahwa perbedaan lokasi atau letak geografis mempengaruhi habitat ikan tuna. Namun dapat dilihat sebaran ikan madidihang di perairan utara Papua berada pada lapisan termoklin. Berdasarkan kedalaman, hasil tangkapan ikan madidihang di perairan utara Papua untuk musim tangkap 2011 pada kisaran kedalaman 61–219 m. Hasil tangkapan tertinggi untuk bulan Januari, Februari dan Maret pada kedalaman 177 m, dan pada bulan April tangkapan terbanyak pada kedalaman 70 m. Hasil tangkapan terendah terdapat pada bulan April dimana hasil tangkapan berukuran lebih kecil. Secara total hasil tangkapan ikan madidihang di perairan utara Papua banyak tertangkap pada kedalaman 177 m.

Uda (1952) dalam Laevastu dan Hayes (1981) berpendapat bahwa penyebaran ikan madidihang menyebar pada kedalaman di atas lapisan termoklin. Schaefer dan Fuller (2002) menyatakan bahwa kedalaman ikan madidihang pada kisaran 200–350 m, selanjutnya Hasyim (2004) menyatakan bahwa ikan madidihang tertangkap pada kedalaman 100 m. Chavance (2005) menyatakan bahwa kedalaman sebaran ikan madidihang 50-500 m, adapun Brill *et al.* (2005) menyatakan bahwa kedalaman sebaran ikan madidihang 150-250 m. Nugraha (2009) menyatakan bahwa di Samudera Hindia, ikan tuna banyak tertangkap pada kisaran kedalaman 150,0-399,9 m dan untuk madidihang pada kedalaman 250,0-299,9 m. Bila dilihat hasil tangkapan ikan madidihang di perairan utara Papua maka dapat diduga bahwa sebaran ikan madidihang berada pada lapisan termoklin yakni pada kedalaman 61–219 m.

Sebaran ikan madidihang berdasarkan suhu dan kedalaman bila dikaitkan dengan *hook rate*, ukuran berat dan panjang ikan tiap bulannya pada musim penangkapan bulan Januari-April 2011, didapatkan bahwa pada

bulan Februari mengalami penurunan hasil tangkapan dan berukuran lebih kecil dibandingkan bulan Januari-Maret. Dengan demikian dapat diduga bahwa pada bulan April ikan madidihang di perairan utara Papua melakukan migrasi ke tempat lain.

### Hubungan antara Suhu terhadap Hasil Tangkapan

Suhu perairan merupakan salah satu faktor yang mempengaruhi penyebaran ikan tuna secara vertikal. Selain itu suhu pada setiap strata kedalaman juga mempengaruhi kelimpahan ikan tuna pada strata kedalaman tertentu.

### Hubungan Kedalaman Mata Pancing terhadap Hasil Tangkapan

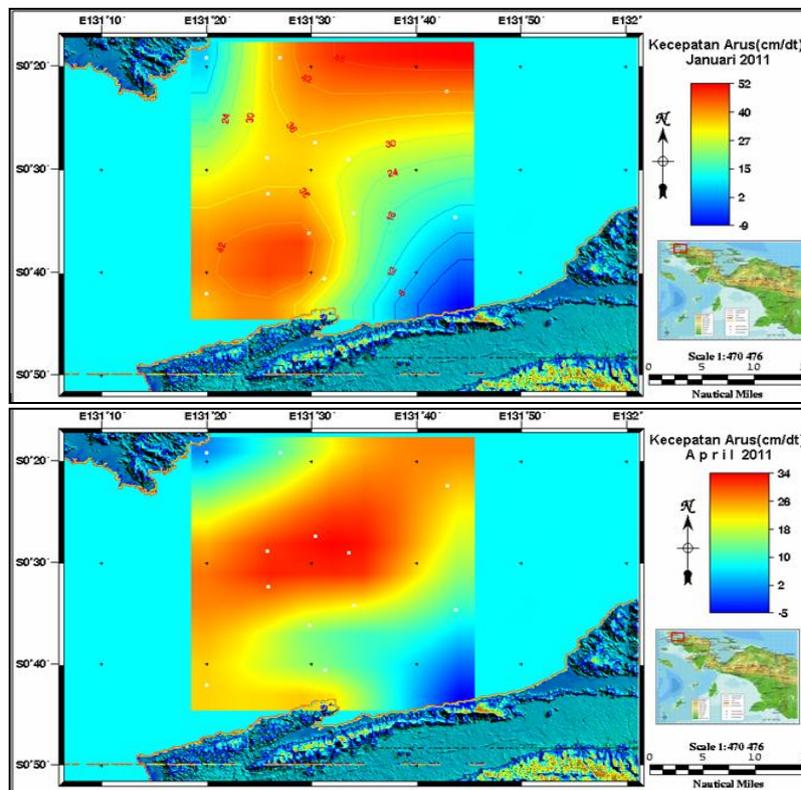
Pada musim penangkapan (Januari-April 2011) dari nilai koefisien korelasi ( $r$ ) menggunakan pendekatan analisis regresi polinomial model kubik, didapatkan bahwa hasil tangkapan ikan madidihang memiliki hubungan yang cukup kuat atau mempunyai pengaruh yang cukup kuat dengan suhu kedalaman ( $r=0,544$ ), kedalaman mata pancing ( $r=0,533$ ), dan arus ( $r=0,537$ ), sementara itu dengan

salinitas ( $r=0,403$ ) kurang kuat pengaruhnya. Hal ini menunjukkan bahwa, pada musim penangkapan Januari-April 2011 hasil tangkapan ikan madidihang pada musim penangkapan 2011 dipengaruhi kuat oleh faktor suhu, kedalaman, salinitas dan arus. Nilai variabel tersebut pada musim penangkapan ini berada pada kisaran suhu 16,7–29,9 °C, kedalaman mata pancing 61–219 m, kisaran salinitas 34–35,4‰ dan kecepatan arus 4,4–39 cm/dt.

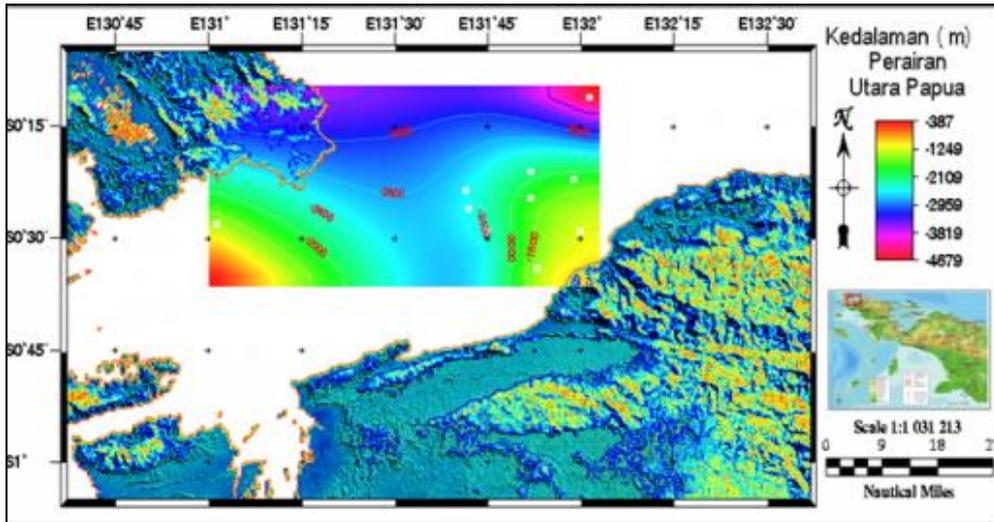
Tabel 2 menunjukkan hasil analisis dengan pendekatan regresi berganda. Hasil analisisnya menunjukkan bahwa suhu, kedalaman, salinitas dan arus sebagai variable independen terhadap hasil tangkapan sebagai variable dependen memiliki nilai koefisien korelasi  $r=0,611$  pada musim tangkap Januari-April 2011. Nilai koefisien korelasi ini menunjukkan ikan madidihang yang tertangkap memiliki hubungan kuat dengan suhu, kedalaman, salinitas dan arus.

### KESIMPULAN

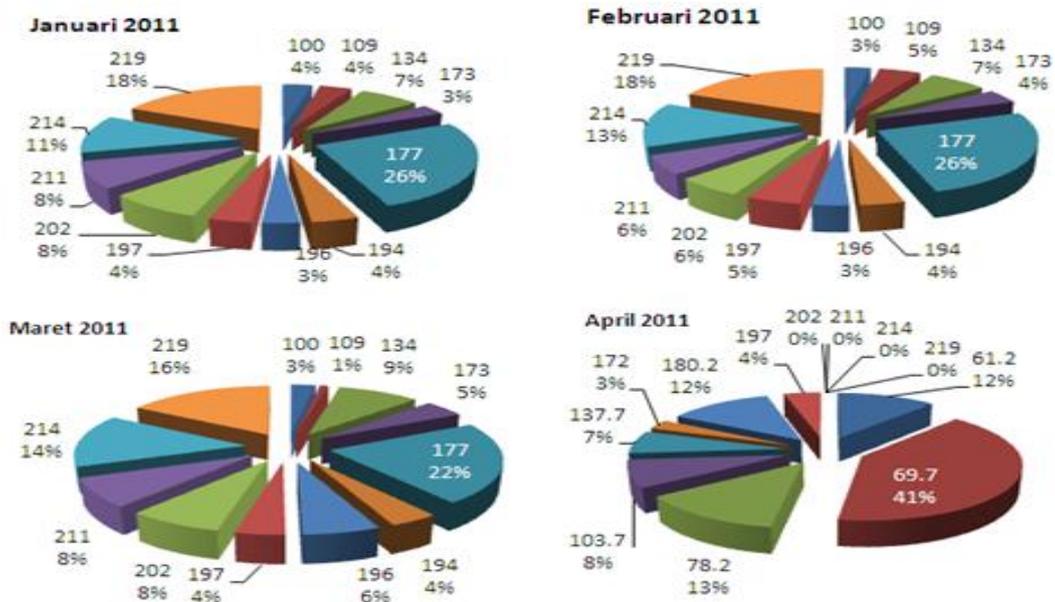
Karakter ekosistem perairan berdasarkan hasil tangkapan ikan madidihang/*yellowfin* tuna (*Thunnus albacores*) memiliki kisaran nilai



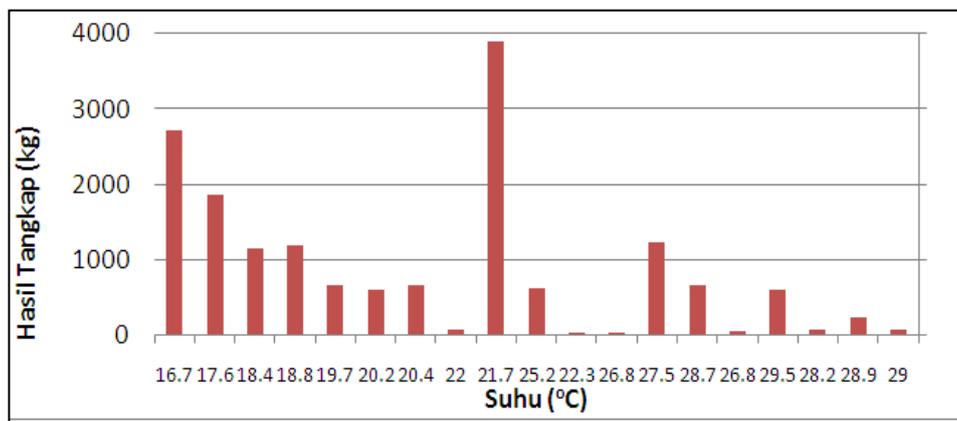
Gambar 8 Profil kecepatan arus (cm/dt) perairan kedalaman 10 m pada bulan Januari dan April 2011



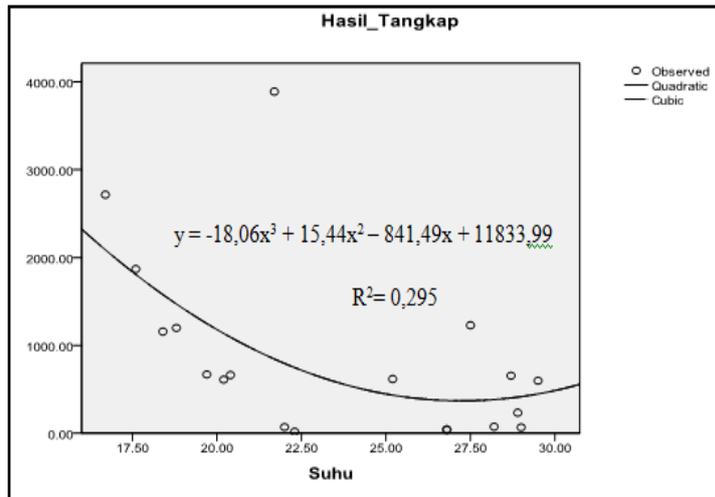
Gambar 9 Kedalaman Perairan



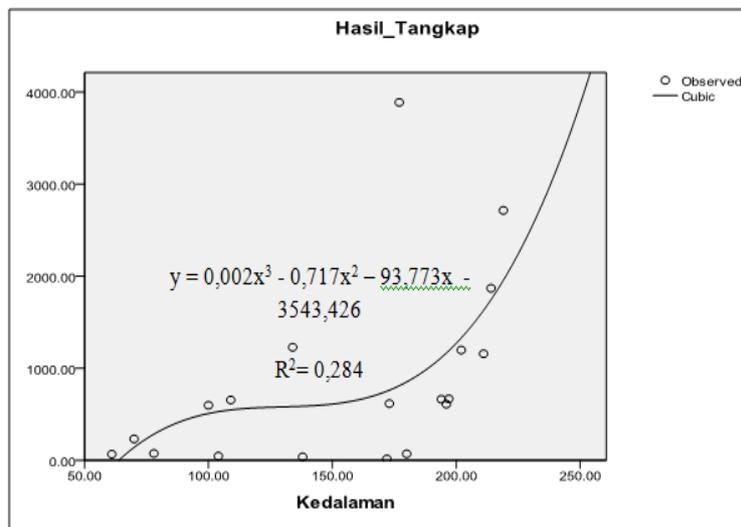
Gambar 10 Distribusi tangkapan ikan madidihang berdasarkan kedalaman mata pancing Januari-April 2011



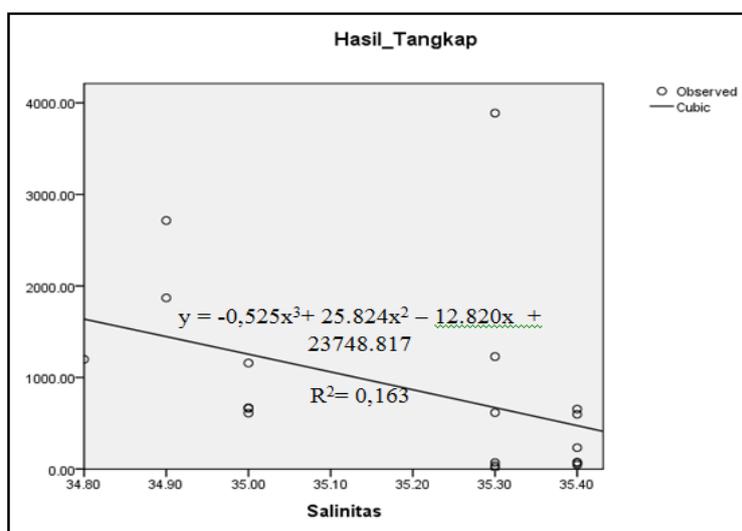
Gambar 11 Hasil tangkapan madidihang total (Januari-April) 2011 berdasarkan suhu perairan



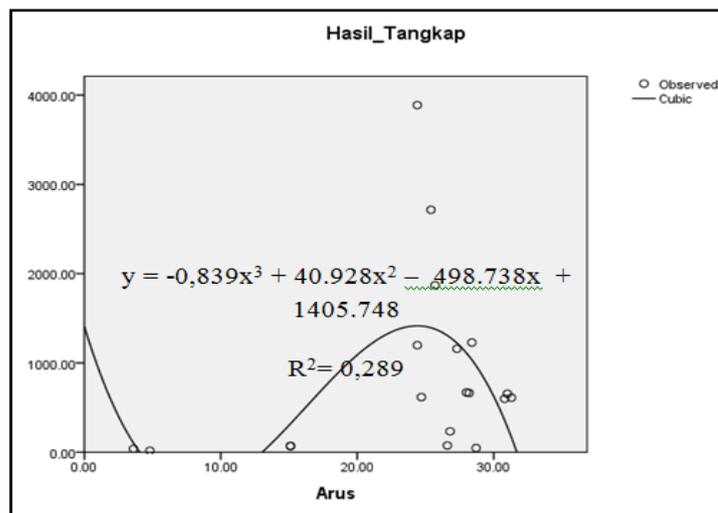
Gambar 13 Grafik regresi polinomial kubik respon hasil tangkapan (kg) terhadap suhu pada kedalaman mata pancing (°C) Januari - April 2011



Gambar 14 Regresi polinomial kedalaman mata pancing (m) terhadap hasil tangkapan (kg) Januari-April 2011



Gambar 15 Grafik regresi polinomial salinitas terhadap hasil tangkapan (kg) Januari - April 2011



Gambar 15 Grafik regresi polinomial arus (cm/dt) terhadap hasil tangkapan (kg) Januari-April 2011

Tabel 1 Kecepatan arus kedalaman 10 m di utara Papua 2011

Bulan	Rata-rata (cm/dt)	Max (cm/dt)	Min (cm/dt)
Januari	21,43	39,1	4,4
Februari	26,58	50,8	5,8
Maret	19,06	43,2	2,1
April	18,61	41,6	3,4

Sumber data: TRITON Buoy

Tabel 2 Koefisien Regresi Berganda antara Variabel dan Hasil Tangkap Januari-April 2011

Variabel	r	R <sup>2</sup>	Persamaan Regresi	Tingkat Hubungan
Hasil Tangkap (Y) dengan Suhu(x <sub>1</sub> ), Kedalaman Mata Pancing (x <sub>2</sub> ), Salinitas (x <sub>3</sub> ), Arus (x <sub>4</sub> )	0,611	0,373	Y = -91308,225 - 201,543(x <sub>1</sub> ) + 2,361(x <sub>2</sub> ) - 2714,768 (x <sub>3</sub> ) + 42,401 (x <sub>4</sub> )	Kuat

suhu perairan pada kisaran 15,4-29,6 °C dengan rata-rata 28,9°C, dimana rata-rata tangkapan terbanyak pada suhu 19,7-23,6 °C, kedalaman mata pancing 61- 219 m, rata-rata tangkapan terbanyak terdapat pada kedalaman 177 m, dan salinitas perairan untuk daerah penangkapan *yellowfin* tuna berkisar 34-35,4‰, arus perairan pada perairan selat dampir berkisar 4,4-39,1 cm/dt. ikan Madidihang yang tertangkap di perairan utara Papua pada musim penangkapan 2011 rata-rata berukuran berat 13,6 -90 kg dan panjang 25-286 m.

**DAFTAR PUSTAKA**

Boediono, Koster W. 2008. *Teori dan Aplikasi Statistika dan Probabilitas*. Bandung (ID): PT. Remaja Rosdakarya.

Cayre P., Dorungge, C. Lim Sung. 1988. *Analysis of Tag Recoveries in Mauritius (1988-1993) and Presentation of Condification Procedure in Use*. Albion Fisheries Research Center. Mauritius

Chavance. 2005. *Depth, Temperature and Capture Time of Long Line Targeted Fish in New Caledonia: Result of a One Year Study*. Scientific Committee of the Western and Central Pacific Fisheries Commission, WCPFC-SC1, Noumea, New Caledonia 8-19 Agustus 2005. New Caledonia

Hartoko A. 2007. Vertical temperature, the fate of up welling and spatial distribution of fish biomass of north Papua waters. *Journal of Coastal Development*. 3(10): 181– 188.

- \_\_\_\_\_. 2009. Ocean observation on SST variability and sub-surface spatial analysis off the north Papua (west end pacific), the fate of el\_nino 1997 & 2007 and la nina 2002. *Journal of Coastal Development*. 1(13): 30– 37.
- \_\_\_\_\_. 2010a. spatial distribution of thunnus.sp, vertical and horizontal sub-surface multilayer temperature profiles of in-situ argo float data in indian ocean. *Journal of Coastal Development*. 1(14): 10-17.
- \_\_\_\_\_. 2011. *Up-Welling, Nutrification and Spatial Distribution of Chlorophyll\_a off the North Papua Waters (West End Pacific)*. (in press, Paper submitted J.of Oceanography).
- Hasyim B. 2004. Penerapan Informasi Zona Potensi Penangkapan Ikan (ZPPI) untuk Mendukung Usaha Peningkatan Produksi dan Efisiensi Operasi Penangkapan Ikan. Makalah. Sekolah Pasca Sarjana Institut Pertanian Bogor.
- Laevastu T., M. Hayes. 1981. *Fisheries Oceanography and Ecology*. London: Fishing News Book, Farnham. Surrey.
- Nontji A. 2002. *Laut Nusantara*. Jakarta (ID): Penerbit Djambatan
- Nugraha B., Setiya T. 2009. Pengaruh suhu dan kedalaman mata pancing rawai tuna (tuna long line) terhadap hasil tangkapan tuna di samudera hindia. *Jurnal Penelitian Perikanan Indonesia*. 3(15): 239-247.
- Nybaken, James W. 1998. *Biologi, Suatu Pendekatan Ekologi* (Terjemahan: Moh Eidman dan Kousoebiono). Jakarta: PT.Gramedia.
- Sudjana. 1992. *Teknis Analisis Regresi dan Koreksi Bagi Para Peneliti*. Bandung (ID): Tarsito.
- Widodo J, Suadi. 2006. Pengelolaan Sumberdaya Perikanan Laut. Yogyakarta (ID): Gajah Mada University press.
- Wyrtki, K. 1961. *Physical Oceanography of the South East Asian Waters*. Naga Report. Vol. 2. Scripps Institution of Oceanography. California: The University of California.