

Kajian Lokasi Upwelling untuk Penentuan Fishing Ground Potensial Ikan Tuna

Kunarso^{1*}, Safwan Hadi², Nining Sari Ningsih³

1) Jurusan Ilmu Kelautan Universitas Diponegoro, Tembalang, Semarang

2) Program Studi Oseanografi - ITB, Peneliti senior di Pusat Penelitian Kelautan (PPK) - ITB, Gedung Labtek VI. Lt.4, Jl. Ganesha 10 Bandung

3) Program Studi Oseanografi, Institut Teknologi Bandung

Abstrak

Ikan tuna adalah penyumbang devisa negara dari sektor perikanan yang tinggi. Penentuan lokasi fishing ground yang tepat perlu dilakukan untuk mengoptimalkan penangkapannya. Lokasi upwelling sebagai daerah yang subur perlu dikaji keterkaitannya dengan fishing ground tuna. Tujuan penelitian ini adalah mengkaji kaitan antara lokasi upwelling dengan fishing ground potensial ikan tuna. Metode penelitian ini menggunakan analisis deskriptif dengan membandingkan data karakteristik lokasi upwelling, bioekologi dan perikanan tuna. Berdasarkan hasil analisa ditemukan bahwa lokasi upwelling merupakan fishing ground tuna yang potensial. Dengan meng-overlay (penampalan) peta distribusi tuna dan lokasi upwelling, telah diperoleh peta lokasi prediksi fishing ground tuna yang potensial berdasarkan variasi bulan dan tipe periode kejadian iklim (Normal, El Niño, dan La Niña)

Kata kunci : tuna, lokasi upwelling, lokasi penangkapan

Abstract

Tuna fishes give high contribution to the country devisa. Determination of proper fishing ground is necessary to be done in order to optimallize the tuna catch. The upwelling location, as the fertile area, and its correlation with tuna fishing ground are necessary to be studied. The aim of this research was studying corelation between upwelling location with tuna fishing ground. Metode of this research used was description analysis with compare upwelling characteristis, bioecology, and tuna fishing data. Based on analysis of the result, it is found that upwelling location is potential tuna fishing ground. By overlying, we have produced the monthly prediction map of potential tuna fishing ground and its relation to climate variability (e.g., Normal, El Niño, and La Niña events).

Key words : tuna, upwelling, fishing ground

Pendahuluan

Indonesia merupakan negara maritim yang mempunyai potensi daerah upwelling luas. Upwelling di Indonesia umumnya terjadi secara periodik. Hal ini sangat menguntungkan dunia industri perikanan tangkap, karena lokasi upwelling umumnya mempunyai produktivitas perikanan yang tinggi (Thurman, 1991).

Salah satu sumber devisa Negara Indonesia dari sektor perikanan adalah hasil tangkapan ikan tuna. Ikan tuna menduduki peringkat kedua penyumbang devisa negara terbesar dari sektor perikanan setelah udang. (Widianto dan Niki Juluw, 2003). Usaha-usaha untuk optimalisasi penangkapan tuna merupakan hal

yang perlu diupayakan, diantaranya adalah dengan cara identifikasi lokasi fishing ground tuna secara tepat.

Tiga diantara sifat ikan tuna adalah pertama : senang beruaya yang memburu daerah yang kaya makanan, kedua : senang hidup di daerah pertemuan antara air hangat dengan air dingin (*front*), ketiga : senang hidup pada kisaran suhu optimum tertentu (Laevastu and Hela, 1970). Lokasi-lokasi perairan yang disenangi tuna sebagaimana sifat-sifatnya di atas harus dicari untuk menentukan *fishing ground*-nya dengan tepat. Daerah upwelling adalah lokasi yang perlu dikaji keterkaitannya dengan sifat-sifat tuna di atas dalam rangka menentukan lokasi *fishing ground* tuna yang potensial.

Penelitian ini dilakukan dalam rangka mengkaji keterkaitan antara lokasi upwelling dan karakteristiknya dengan *fishing ground* tuna.

Materi dan Metode

Data-data yang dipakai untuk mempelajari topik ini yaitu:

1. Data-data lokasi upwelling dan bulan-bulan kejadiannya di Indonesia yang merupakan hasil analisis Kurnarso (2005).
2. Data-data WOD (*Word Ocean Data*) merupakan hasil penelitian lapangan nasional maupun internasional yang dikumpulkan oleh NODC (*National Ocean Data Center*) yang berpusat di Amerika. Data ini bisa di download dari internet dengan alamat: <http://www.nodc.noaa.gov/>, data ini kemudian diolah dengan software ODV (*Ocean Data View*) yang bisa di download dari alamat <http://www.awi.bremerhaven.de/GEO/ODV>, 2002. Data-data WOD diolah sesuai dengan lokasi dan bulan yang diperlukan untuk analisa *fishing ground* tuna.
3. Data-data perikanan yang diperoleh dari literatur khususnya hasil penelitian dari Marcille, *et al* (1984), Siriraksophon (2003), dan Uktolseja (1989) dalam Pasaribu (1992)

Metoda pendekatan kajian yang dipakai adalah analisis deskriptif berdasarkan data-data upwelling, WOD, dan data-data perikanan yang ada.

Wilayah yang akan dibahas dalam kajian ini terutama wilayah upwelling dari perairan selatan Nusa Tenggara Barat (NTB) hingga barat Kepulauan Mentawai Sumatera.

Penelitian ini hingga penulisan hasilnya telah dilakukan selama 1 tahun, mulai bulan Maret 2004 hingga bulan Februari 2005.

Hasil dan Pembahasan

Lokasi Upwelling Merupakan Fishing Ground Tuna Yang Potensial

Dalam rangka menjelaskan adanya kaitan antara upwelling dengan *fishing ground* tuna ini, bisa ditinjau data upwelling dan perikanan di selatan NIB (Nusa Tenggara Barat) hingga barat Sumatera. Upwelling di lokasi tersebut terjadi sekitar bulan April hingga Nopember. Mencapai intensitas upwelling optimum, pada periode Normal dan La Niña sekitar bulan Juli - September, puncaknya bulan Agustus, sedangkan pada saat El Niño sekitar bulan September - Nopember, dan puncaknya bulan Oktober. Untuk lebih jelasnya tentang lokasi dan intensitas upwelling pada bulan puncaknya bisa dilihat pada Gambar 1a, b dan c di bawah.

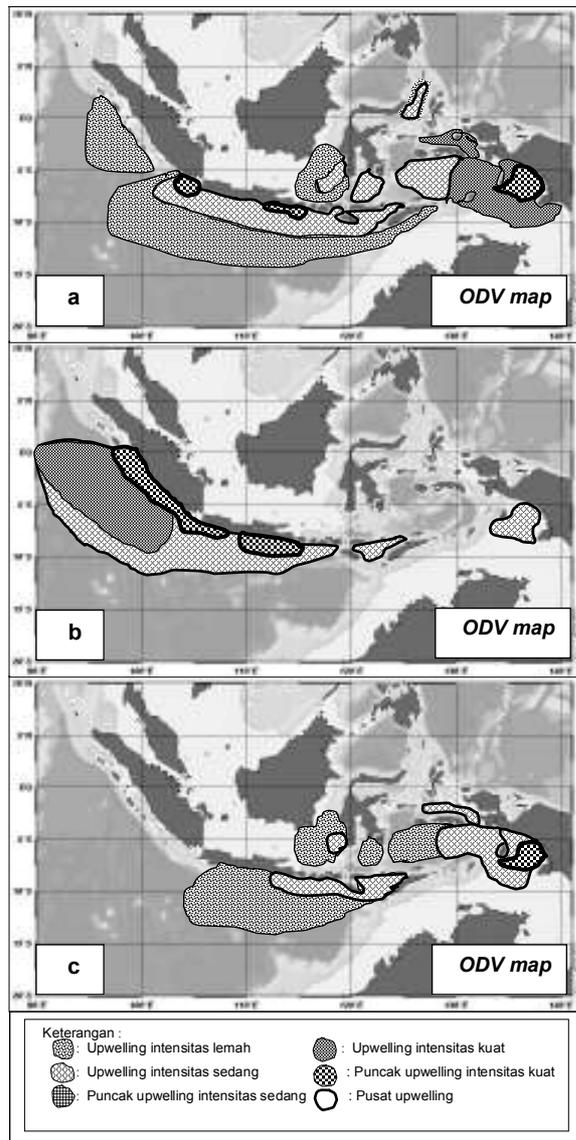
Daerah upwelling merupakan lokasi perairan yang kaya akan pakan ikan, kandungan plankton di lokasi upwelling umumnya tinggi karena itulah ikan-ikan kecil (*herbivora*) akan banyak tinggal di daerah upwelling. Banyaknya ikan-ikan kecil akan menarik ikan-ikan pemangsa (*camivora*) termasuk tuna untuk hidup di daerah upwelling tersebut (Lally and Parsons, 1994). Hal lain yang menarik tuna untuk tinggal di daerah upwelling adalah adanya pertemuan antara arus air hangat dan arus air dingin. Hal ini menjadi salah satu alasan untuk menduga bahwa daerah upwelling merupakan lokasi *fishing ground* tuna yang potensial.

Masing-masing jenis ikan tuna mempunyai sifat ekologi yang berbeda-beda. Salah satu parameter lingkungan yang sangat mempengaruhi perilaku kehidupan ikan tuna adalah suhu (Gunarso, 1985). Masing-masing ikan tuna mempunyai kisaran suhu optimum untuk kehidupannya, seperti terangkum dalam Tabel 1.

Tabel 1. Kisaran suhu untuk kehidupan beberapa jenis ikan tuna

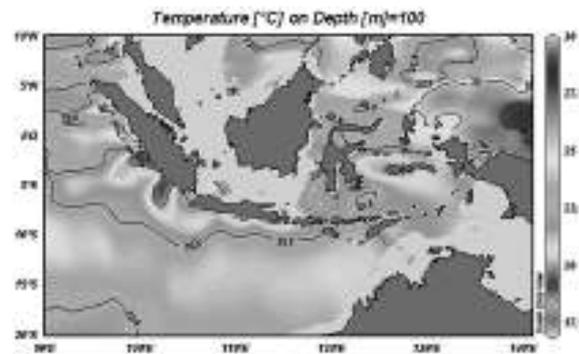
Jenis Ikan	Kisaran Suhu (°C)				Lapisan Penang (meter)
	Penyebaran	Optimum	Penangkapan	Penangk.opt	
Cakalang	17 - 28	20 - 24	19 - 23	16 - 22	0 - 40
Bluefin	12 - 25	14 - 21	15 - 22	-	50 - 300
Bigeye	11 - 28	17 - 23	18 - 22	-	50 - 400
Yellowfin	18 - 31	20 - 28	20 - 28	21 - 24	0 - 200
Albacore	14 - 23	14 - 22	15 - 21	15 - 19	20 - 300

Sumber : Laevastu and Hela (1970).



Gambar 1. Puncak upwelling di selatan NTB hingga barat Sumatera a) periode Normal pada bulan agustus, b) periode El Niño pada bulan Oktober, c) periode La Niña pada bulan agustus (Kunarso, 2005)

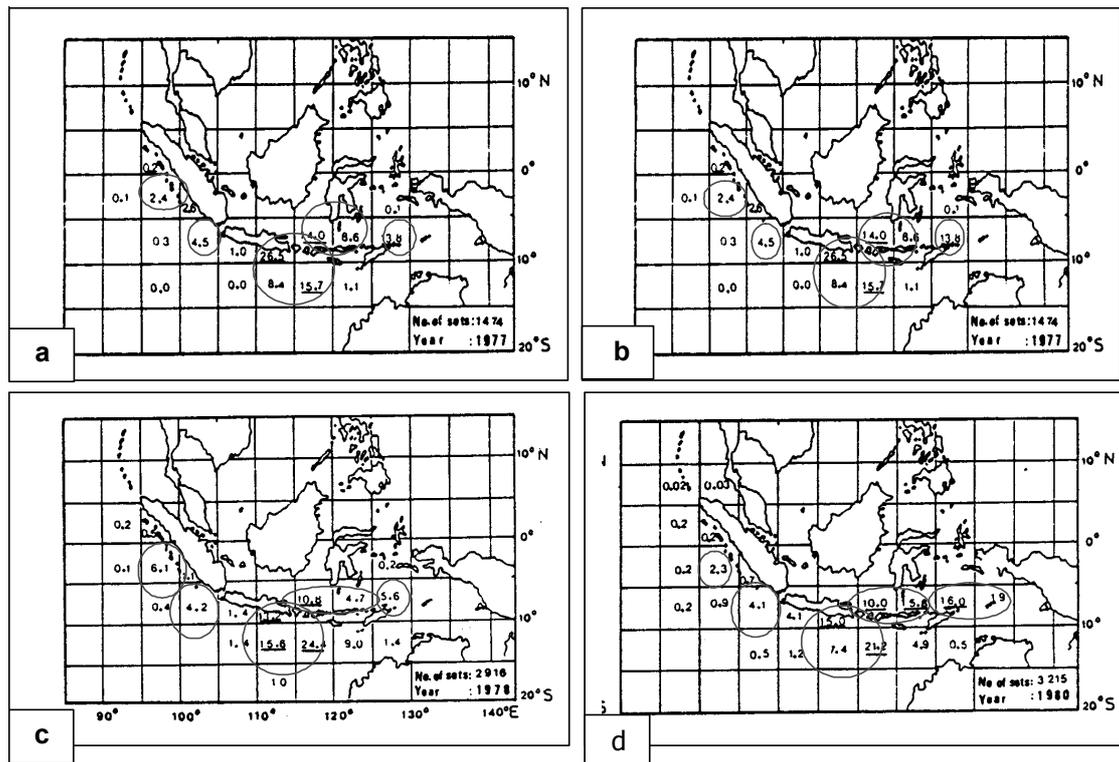
Kalau di perhatikan Tabel 1 di atas, semua jenis tuna besar (Bluefin, Bigeye, Yellowfin dan Albacora) tinggal di lapisan perairan yang relatif dalam. Untuk mengetahui suhu perairan di lokasi upwelling pada lapisan dalam (kedalaman 100 m) bisa kita perhatikan Gambar 2. Dari gambar tersebut tampak kisaran suhu daerah upwelling (berwarna biru) di selatan NTB hingga Jawa Timur, Selatan Jawa Barat, Selatan Lampung dan Barat Kepulauan Mentawai secara



Gambar 2. Distribusi suhu di Indonesia rata-rata bulan Juli - Oktober pada kedalaman 100m

umum antara 19 - 22° C. Kisaran suhu di atas termasuk range suhu yang paling cocok (suhu optimum) untuk kehidupan semua jenis tuna (Cakalang: 20-24°C ; Bluefin : 14 - 21°C ; Bigeye : 17 - 23°C ; Yellowfin : 20 - 28°C ; Albacore : 14 - 22°C) (Laevastu and Hela, 1970)

Lokasi-Lokasi upwelling terutama selatan NTB hingga Jawa Timur, selatan Jawa Barat, selatan Selat Sunda, barat Kepulauan Mentawai secara periodik menjadi daerah *fishing effort* tuna (*fishing effort* : dihitung berdasarkan hari usaha oleh sejumlah kapal). Usaha penangkapan (*fishing effort*) tuna yang dilakukan di lokasi-lokasi upwelling umumnya menunjukkan persentase jumlah lebih banyak daripada di lokasi-lokasi yang tidak terjadi upwelling. Untuk lebih jelas tentang masalah ini, pada Gambar 3 a,b,c,d di bawah ini, ada 4 peta persentase sebaran *fishing effort* (dilakukan oleh 20 kapal selama 3000 hari), tahun 1976 (tipe periode El Niño), 1977 (periode El Niño), 1978 (periode Normal), dan 1980 (periode Normal). Angka yang diberi bulatan merah adalah persentase *fishing effort* di daerah pusat-pusat upwelling, yang meliputi Perairan Selatan Jawa Timur hingga P. Lombok, utara P. Bali, Selatan Selat Sunda, dan Barat Kepulauan Mentawai. Kalau dibandingkan antara *fishing effort* di daerah upwelling dengan di tempat-tempat lain yang tidak terjadi upwelling tampak sekali perbedaannya, dimana di lokasi-lokasi upwelling menunjukkan persentase *fishing effort* yang lebih tinggi. Hal ini terjadi diduga berkaitan dengan potensi ikan tuna yang besar di tempat tersebut. Dari data 4 tahun di atas, tiap tahun persentase *fishing effort* yang tinggi selalu berulang di lokasi-lokasi upwelling yang sama. Hal ini menjadi bukti bahwa lokasi upwelling merupakan fishing ground tuna yang potensial sehingga banyak didatangi kapal-kapal penangkap tuna.



Gambar 3 a,b,c,d : Prosentase fishing effort tuna tahun 1976, 1977, 1978, 1980 dan lokasi fishing ground-nya (Marcille et al, 1984)

Dengan mengamati Gambar 3a, b, c, d salah satu hal yang menarik adalah lokasi Selatan Nusa Tenggara Barat hingga Selatan Jawa Timur merupakan daerah *fishing ground* tuna yang tertinggi *fishing effort*-nya. Berdasarkan analisa ada tiga hal khusus di daerah tersebut yang diduga kuat menjadi sebab tingginya usaha penangkapan tuna di daerah tersebut, yaitu :

1. Lokasi upwelling paling lama periodenya dan paling tinggi intensitasnya.

Ditinjau dari lama periode upwelling dan intensitasnya daerah selatan NTB dan Jawa Timur menduduki peringkat tertinggi di seluruh perairan Indonesia (Kunarso, 2005)

2. Lokasi upwelling mempunyai kisaran suhu optimum untuk kehidupan tuna

Tuna besar yang banyak di tangkap di selatan NTB dan Jawa Timur adalah Bluefin dan Albacora. Suhu optimum untuk kehidupan Bluefin : 14 - 21° C sedangkan Albacora : 14 - 22° C, data kisaran suhu pada lokasi upwelling di kedalaman 100 m berkisar 19 - 22° C. Hal ini menunjukkan lokasi upwelling akan lebih disukai tuna dari pada di luar lokasi upwelling yang suhunya di

atas 22° C (di luar suhu optimum yang disukai tuna)

2. Lokasi *spawning ground* tuna

Terutama Southern Bluefin Tuna (Tuna Sirip Biru Selatan) setiap tahun secara periodik akan kembali ke daerah Laut OKA (Selatan NTB dan Jawa Timur serta Barat Laut Australia) untuk memijah (Singu,1981 dan CSIRO,1999).

Dari tiga alasan di atas maka sangat beralasan jika Perairan Laut Selatan NTB hingga Jawa Timur sangat potensial sehingga banyak usaha penangkapan (*fishing effort*)di daerah itu.

Penentuan Fishing Ground Tuna

Untuk menentukan *fishing ground* jenis tuna tertentu kita tidak bisa hanya berdasarkan lokasi upwelling. Kita perlu memahami bioekologi jenis-jenis tuna, 5 hal yang terpenting yaitu daerah pemijahannya, jalur migrasinya, jenis makanannya, suhu lingkungan yang disukai, kedalaman lapisan renangnya (Gunarso, 1985). Dengan memahami bioekologi tuna dan mengkaitkannya dengan faktor fisis lingkungan akan dapat diketahui daerah distribusinya. Pengetahuan tentang distribusi tuna saja

masih kurang memadai untuk menentukan daerah *fishing ground*-nya dengan tepat. Untuk itu disamping pengetahuan tentang distribusi tuna, juga diperlukan pengetahuan yang lain misalnya pengetahuan daerah upwelling dan waktu terjadinya, daerah konvergensi dan daerah divergensi.

Berdasarkan hasil penelitian Uktolseja *et al*, (1989) dalam Pasaribu (1992) dia telah membuat peta distribusi beberapa jenis tuna yang hidup di Indonesia. Peta ini sangat global (lihat contoh peta distribusi tuna Gambar 4a, sehingga masih sulit untuk menentukan lokasi *fishing ground* yang paling potensial dan waktu terjadinya.

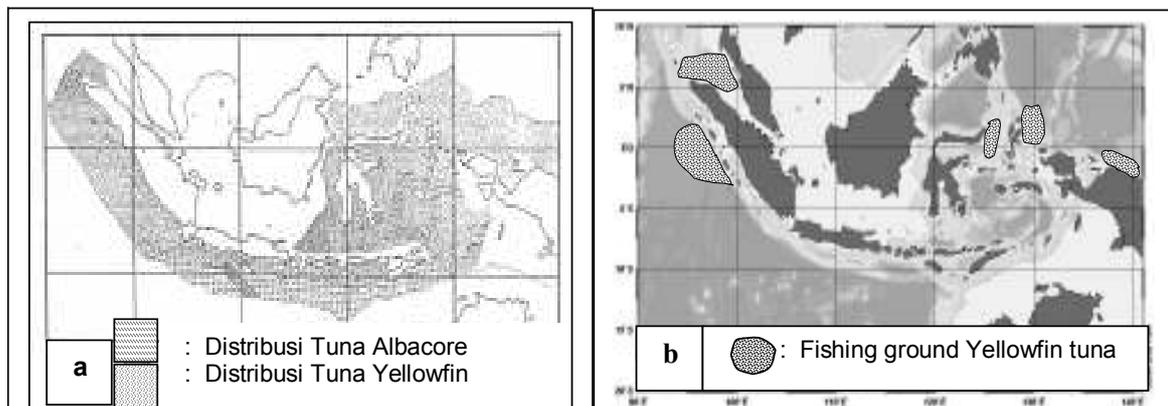
Untuk memberikan nilai tambah dari peta hasil karya Uktolseja, *et al* (1989) dalam Pasaribu (1992) tersebut supaya lebih mudah untuk mengetahui *fishing ground* tuna yang potensial, maka oleh penulis

dioverlay dengan lokasi upwelling hasil analisa Kunarso (2005). Contoh dari hasil *overlay* bisa dilihat dalam Gambar 4b.

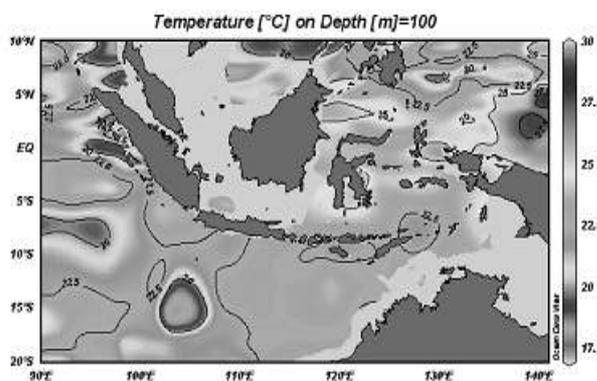
Uji Kebenaran Hasil Overlay

Untuk membuktikan kebenaran dari hasil *overlay* peta *fishing ground* potensial tuna di atas, bisa kita gunakan hasil penelitian dari Siriraksophon (2003) yang meneliti lokasi *fishing ground* dan jenis tuna di Perairan Barat Sumatera (barat Kepulauan Mentawai).

Menurut hasil analisa, upwelling di barat Kepulauan Mentawai pada saat Normal dan El Niño terjadi secara periodik pada pergantian Musim Timur ke Barat hingga Musim Barat sekitar bulan September hingga Februari (Kunarso, 2005)



Gambar 4 a) Contoh peta distribusi tuna Albacora dan Yellowfin hasil penelitian Uktolseja, dkk, (1989) dalam Pasaribu (1992), 4b) Peta *fishing ground* potensial Yellowfin tuna pada bulan Januari perioda Normal, hasil *overly* (Kunarso, 2005).



Gambar 5 Distribusi suhu rata-rata bulan Desember - April pada kedalaman 100 m, lingkaran hitam adalah lokasi upwelling (Hasil olahan Word Ocean Data, Kunarso (2005))



Gambar 6 Lokasi dan jenis-jenis tuna yang dominan ditemukan pada *fishing ground* di Perairan Barat Kepulauan Mentawai, (Siriraksophon, 2003)

Kalau ditinjau kondisi upwelling di kedalaman 100 m pada Musim Barat bulan Desember hingga Februari dari data olahan WOD maka akan tampak adanya suhu yang relatif lebih rendah dari sekitarnya pada lokasi barat Kepulauan Mentawai, sebagaimana tampak dalam Gambar 5. Suhu yang lebih rendah dari sekitarnya itu menunjukkan adanya fenomena upwelling di lokasi tersebut (Stewart, 2002). Suhu air pada lokasi upwelling (warna biru) kedalaman 100 m di barat Kepulauan Mentawai berkisar 18° - 21°C . Kisaran suhu tersebut merupakan kisaran suhu optimum untuk kehidupan semua jenis tuna. Khususnya tuna besar yang hidup di lapisan dalam, jenis Bigeye adalah yang paling cocok dengan suhu tersebut dan paling banyak ditangkap pada kisaran suhu tersebut (Laevastu dan Hela, 1970), selanjutnya dijelaskan Bigeye banyak ditangkap pada kisaran suhu $18 - 22^{\circ}\text{C}$.

Apabila diperhatikan peta hasil overlay pada Gambar 4b di Perairan barat Kepulauan Mentawai, merupakan lokasi fishing ground potensial tiga jenis tuna diantaranya yaitu : Yellowfin Tuna (*Thunus albacore*). Kalau kita melihat hasil penelitian Siriraksophon, (2003) di lokasi tersebut ternyata sesuai dengan hasil overlay. Penelitian tersebut menemukan bahwa Perairan Barat Kepulauan Mentawai merupakan fishing ground yang potensial. Jenis tuna yang paling banyak ditemukan di Perairan Barat Kepulauan Mentawai ada 3 yaitu Skipjack Tuna, Bigeye Tuna dan Yellowfin Tuna, prosentase hasil tangkapannya dan posisi penangkapannya bisa dilihat dalam Gambar 6.

Gambar 6 menunjukkan hasil tangkapan jenis tuna besar yang paling banyak ditangkap di daerah tersebut adalah Bigeye, karena kondisi lingkungannya sangat cocok untuk kehidupannya. Hasil tangkapan tuna lebih banyak diperoleh pada lokasi yang lebih dekat ke pantai Barat Kepulauan Mentawai. Berdasarkan Gambar 5 dan 6 lokasi yang padat ikan tunanya merupakan daerah batas upwelling, dimana terdapat pertemuan air hangat dengan air dingin (daerah front), hal ini sesuai dengan yang dijelaskan Gunarso, (1985) bahwa tuna senang hidup di daerah front.

Dari bukti adanya kesesuaian antara hasil overlay dan hasil penelitian yang telah dilakukan, maka hasil overlay antara peta distribusi tuna di Indonesia hasil penelitian (Uktolseja, et al (1989 dalam Pasaribu (1992) dan peta upwelling di Indonesia hasil analisa Kunarso (2005) merupakan alternatif yang bisa diaplikasikan untuk memprediksi fishing ground tuna pada variasi bulan dan tipe periode kejadian iklim (Normal, El Niño dan La Niña) di Indonesia.

Kesimpulan

Dari pembahasan di atas dapat disimpulkan :

1. Lokasi upwelling merupakan fishing ground tuna yang potensial.
2. Pengetahuan tentang distribusi tuna dan upwelling baik waktu maupun lokasi kejadiannya bisa membantu menemukan fishing ground tuna yang lebih tepat.
3. Hasil overlay antara peta distribusi beberapa jenis tuna di Indonesia hasil penelitian Uktolseja et al (1989) dalam Pasaribu (1992) dengan peta Upwelling hasil analisa Kunarso (2005) merupakan alternatif yang bisa diaplikasikan untuk memprediksi fishing ground tuna yang potensial pada variasi bulan dan tipe periode kejadian iklim (Normal, El Niño dan La Niña).

Daftar Pustaka

- CSIRO, 1999, Southern Bluefin Tuna, Hobart, Page 3.
- Gunarso, W., 1985, Tingkah Laku Ikan, IPB, Bogor. 149 hal.
- <http://www.awi.bremerhaven.de/GEO/ODV>, 2002.
- <http://www.nodc.noaa.gov/>
- Kunarso, 2005, Kajian Penentuan Lokasi-Lokasi Upwelling Di Perairan Indonesia dan Sekitarnya Serta Kaitannya Dengan Fishing Ground tuna, Thesis, Bidang Khusus Oseanografi Fisis. PS. Oseanografi, Saints Atmosfir dan Seismologi, ITB, Bandung, 250 hal.
- Laevastu, T. and I. Hela, 1970, Fisheries Oceanography Fishing News (Books), Ltd. London, 236 p.
- Lalli, C.M., Parson, T.R., 1994. Biological Oceanography : An introduction, Pergamon, BPC Wheatons Ltd, British, 301 p.
- Marcille, J, T. Boely, M. Unar, G.S. Merta, B. Sadhotomo, J.C.B. Uktolseja, 1984, Tuna Fishing In Indonesia, Institut Francais De Recherche Scientifique Pour Le Developpement En Cooperation, Travaux et Documents, Paris, 125p.
- Pasaribu, B.P., 1992, Development of Tuna Fisheries in Indonesia, In Proceeding of Third ORI - LIPI Seminar on Southeast Asia Marine Science: Oceanography for Fisheries, Sponsored by JSPS, Ad Sugimoto, T., (ORI); Romimohartarto, K., (LIPI); Soerodihardjo, S., (LIPI); Nakata, H. (ORI), Tokyo, pp 63 - 71

Shingu, C., 1981, Ecology and Stock of Southern Bluefin Tuna, Aust.CSIRO. Div. Fish and Oceanography, 131 : 79 p.

Siriraksophon, S., 2003, Tuna Fisheries Research In Eastern Indian Ocean, Southeast Asian Fisheries Development Center, Indonesian Marine Fisheries and Seafood Seminar from 15 - 16 December 2003, Jakarta, Indonesia, 27 p.

Thuman, H.V., 1991, Introductory Oceanography, Sixth Edition, Macmillan Publishing Company, New York, 526 p.

Widiyanto dan Nikijuluw, V.P.H., 2003, Pedoman Investasi Komoditas Tuna Di Indonesia, Direktorat Sistem Permodalan dan Investasi, Direktorat Jenderal Peningkatan Kapasitas Kelembagaan dan Pemasaran Departemen Kelautan dan Perikanan. Jakarta, hal 6 - 31.