
**PENDUGAAN DAERAH PENANGKAPAN IKAN CAKALANG
(*Katsuwonus pelamis*) BERDASARKAN SEBARAN KLOORIFIL-A,
SALINITAS PERAIRAN DAN SUHU PERMUKAAN LAUT
DI PERAIRAN KOTA TERNATE MENGGUNAKAN
METODE PENGINDERAAN JAUH**

Surahman^a dan Rustam Effendi Paembonan^b

^a*Dosen Program Studi Pemanfaatan Sumberdaya Perikanan, Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan, Universitas Khairun, Ternate.*

^b*Dosen Program Studi Ilmu Kelautan, Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan, Universitas Khairun, Ternate.*

Korespondensi Penulis: surahmanhadar@yahoo.co.id

Abstrak

Pemanfaatan sumberdaya perikanan Indonesia diberbagai wilayah yang tersebar di negeri ini, masih memiliki kekurangan yang signifikan. Ini dapat dilihat pada beberapa wilayah perairan yang masih terbuka peluang besar untuk pengembangan pemanfaatannya, dikarenakan belum optimalnya kinerja pemerintah untuk memberikan informasi yang dapat dijadikan sebagai acuan nelayan ketika melakukan aktifitas penangkapan ikan, terutama informasi tentang daerah penangkapan ikan (*fishing ground*). Tujuan dari penelitian ini adalah untuk memetakan daerah penangkapan ikan berdasarkan sebaran konsentrasi klorofil-a, salinitas perairan dan suhu permukaan laut untuk pendugaan daerah penangkapan ikan cakalang di perairan Kota Ternate, dengan memanfaatkan teknologi penginderaan jauh. Hasil penelitian menunjukkan bahwa, daerah yang sesuai untuk penangkapan ikan cakalang adalah daerah yang memiliki kandungan klorofil-a, salinitas dan suhu perairan yang sesuai dengan faktor oseanografi kehidupan ikan cakalang. Berdasarkan hasil penelitian, diketahui bahwa daerah penangkapan ikan cakalang di perairan Kota Ternate berada pada bagian barat Pulau Ternate dan Pulau Hiri, dengan posisi 1°14'58,94" LU – 127°46'36" BT sampai dengan 1°37'37,4" LU – 126°19'18,6" BT dan 0°35'82,5" LU – 127°81'10,43" BT sampai dengan 1°06'85" LS - 127°39'33,82" BT.

Kata Kunci: Daerah penangkapan ikan, klorofil-a, salinitas, suhu permukaan laut, penginderaan jauh.

Abstract

The fisheries resources utilization in Indonesia for every region in this country, still have significant privilege. This can be seeing in several waters area that have great opportunity to be developed, but because un-optimize work of the government in order to give information to the fisherman when their do the fishing, specially the information about the fishing ground. The aim of this research is to mapping the skipjack tuna fishing ground based on the distribution of chlorophyll-a concentration, water salinity, and the sea surface temperature related to the skipjack tuna oceanography live factors. The result shown that, the suitable area for skipjack tuna fishing is the area that consist of chlorophyll-a, salinity and sea temperature that serve the skipjack tuna oceanography live factors. Base on the research result, the fishing ground for skipjack tuna in Ternate City waters located in the west side of Ternate island and Hiri island, with geographic position at 1°14'58,94" N – 127°46'36" E until 1°37'37,4" N – 126°19'18,6" E and 0°35'82,5" N – 127°81'10,43" E until 1°06'85" S - 127°39'33,82" E.

Keywords: Fishing ground, chlorophyll-a, salinity, sea surface temperature, remote sensing.

PENDAHULUAN

Pemanfaatan sumberdaya perikanan Indonesia diberbagai wilayah yang tersebar di negeri ini, masih memiliki kekurangan yang signifikan. Ini dapat dilihat pada beberapa wilayah perairan yang masih terbuka peluang besar untuk pengembangan pemanfaatannya, dikarenakan belum optimalnya kinerja pemerintah untuk memberikan informasi yang dapat dijadikan sebagai acuan nelayan ketika melakukan aktifitas penangkapan ikan, terutama informasi tentang daerah penangkapan ikan (*fishing ground*). Sedangkan di beberapa wilayah lainnya sudah mencapai kondisi padat tangkap (*over fishing*). Perbedaan ini dikarenakan sistem pengelolaan potensi sumberdaya perikanan yang dilakukan secara tidak terpadu. Penyebabnya adalah tidak tersedianya data dan informasi mengenai potensi sumberdaya perikanan di wilayah Indonesia secara akurat. Kurangnya data dan informasi menyebabkan potensi perikanan tidak dapat dimanfaatkan secara optimal. Agar pemanfaatan sumberdaya perikanan dapat efektif dan efisien, maka diperlukan pengkajian terhadap faktor-faktor yang mempengaruhi keberadaan ikan, sebagai acuan penerapan

informasi zona potensi penangkapan ikan (Dahuri, 2001).

Penentuan daerah penangkapan cakalang yang tepat dapat dilakukan dengan dukungan berbagai informasi yang kemudian dianalisis dengan mengkombinasikan sistem informasi geografis dan penginderaan jauh. Keberadaan ikan sangat dipengaruhi oleh faktor lingkungan oseanografi, misalnya suhu, salinitas perairan, tingkat klorofil, fitoplankton dan faktor lainnya, sehingga dalam menentukan posisi keberadaan ikan cakalang, diperlukan sebuah metode yang dapat memetakan kondisi alam berkaitan dengan karakteristik perairan yang merupakan tempat berkumpulnya ikan cakalang sesuai dengan faktor oseanografi lingkungan perairan yang menjadi habitat hidup ikan cakalang. Daerah penangkapan ikan cakalang juga dapat ditentukan secara visual langsung di perairan, atau tidak secara langsung berdasarkan data yang diperoleh melalui kombinasi teknologi penginderaan jauh dan sistem informasi geografis (Maguire and Dangermond, 1991).

Penelitian ini sendiri bertujuan untuk memetakan sebaran konsentrasi klorofil-a, salinitas perairan dan suhu permukaan laut untuk pendugaan daerah penangkapan ikan

cakalang di perairan Kota Ternate dengan menggunakan metode penginderaan jauh, serta menduga potensi penyebaran sumberdaya ikan cakalang di perairan Kota Ternate berdasarkan hasil analisis penginderaan jauh.

Manfaat yang diharapkan dari penelitian ini adalah dapat dijadikan sebagai bahan informasi dalam kegiatan penangkapan ikan cakalang khususnya dalam menentukan daerah penangkapan ikan, sehingga peningkatan terhadap efisiensi dan efektifitas penangkapan ikan cakalang dapat tercapai secara maksimal.

METODE PENELITIAN

Lokasi dan Waktu

Penelitian ini dilaksanakan di wilayah perairan Kota Ternate. Penelitian dilaksanakan dalam bulan Januari sampai dengan Maret 2011.

Metode Penelitian

Penelitian ini dilakukan dengan menggunakan dua metode, yakni metode survey dan metode penginderaan jauh. Metode survey dilakukan untuk pengukuran parameter-parameter fisik lokasi penangkapan ikan, sedangkan metode penginderaan jauh dilakukan dengan cara pemrosesan data satelit untuk

mendapatkan kisaran sebaran klorofil-a, salinitas perairan dan suhu permukaan laut. Data satelit yang digunakan dalam penelitian ini adalah data citra digital Aqua-MODIS akuisisi level 1 (suhu permukaan laut) yang telah diolah menjadi sebaran data klorofil-a dan suhu permukaan laut. Data ini kemudian direklasifikasi berdasarkan legenda gradasi konsentrasi (klorofil-a, salinitas, dan suhu permukaan laut). Hasil dari reklasifikasi ini kemudian didigitasi kembali melalui *screen digitation*, kemudian disajikan dalam bentuk peta tematik pendugaan daerah penangkapan ikan cakalang.

Analisis Data

Analisis data yang digunakan dalam penelitian ini adalah analisis spasial, dimana data yang diperoleh dianalisis menggunakan analisis interpretasi citra satelit dan pendugaan daerah sebaran ikan cakalang berdasarkan karakteristik perairan melalui sebaran klorofil-a, salinitas perairan dan suhu permukaan laut.

Analisis sebaran klorofil-a dilakukan dengan menggunakan penyusunan algoritma citra menggunakan algoritma MOREL 4 (Prasasti dkk., 2005) dengan persamaan algoritma :

$$Klor = 10^{a_0 + a_1 * R + a_2 * R^2 + a_3 * R^3}$$

Dimana :

$$a_0 = 1,03117 \quad ; \quad a_1 = -2,40134$$

$$a_2 = 0,3219897 \quad ; \quad a_3 = -0,291066$$

$$R = \log \text{ rasio dari masing-masing}$$

$$\text{kanal 8 - 14.}$$

Untuk analisis salinitas, data yang dianalisis adalah data *in-situ* yang diperoleh langsung dari lokasi penelitian, yang kemudian dikombinasikan dengan data referensi penelitian sebelumnya, dan selanjutnya digabungkan berdasarkan hubungannya dengan kondisi biologis ikan cakalang.

Analisis data suhu permukaan laut dilakukan dengan pembuatan algoritma yang diadopsi dari Minet *et al.* (2000) dengan persamaan algoritma sebagai berikut :

$$\text{SPL } (^\circ\text{C}) = 1,152 + 0,96 (\text{Tb31} - 273) + 0,151$$

$$(\text{Tb31} - \text{Tb32}) (\text{Tb20} - 273) + 2,021$$

$$(\text{Tb31} - \text{Tb32}) (1/\cos(q) - 1)$$

Tb31 = suhu kecerahan kanal 31

Tb32 = suhu kecerahan kanal 32

Tb20 = suhu kecerahan kanal 20

q = sudut radian; q = scale (sensor zenith (p/180))

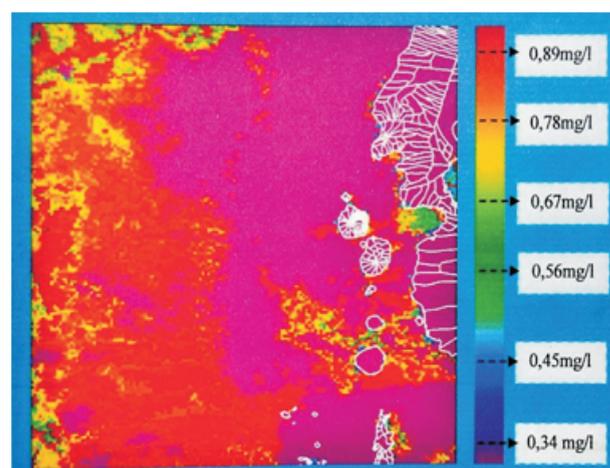
HASIL DAN PEMBAHASAN

Sebaran Klorofil-a

Sebaran klorofil-a di laut bervariasi secara geografis maupun berdasarkan kedalaman perairan. Variasi tersebut diakibatkan oleh perbedaan intensitas cahaya matahari dan konsentrasi nutrient yang terdapat dalam suatu

perairan. Semakin tinggi tingkat klorofil-a yang berada dalam suatu perairan maka semakin banyak ikan cakalang yang hidup pada perairan tersebut.

Berdasarkan hasil analisis menggunakan algoritma MOREL 4 melalui metode penginderaan jauh, maka diketahui bahwa sebaran konsentrasi klorofil-a di perairan Kota Ternate berada dalam jumlah yang tinggi, dan umumnya menyebar di seluruh perairan yang menjadi lokasi penelitian, dan sangat berpotensi sebagai habitat hidup ikan cakalang di sekitar perairan Kota Ternate. Hasil interpretasi citra Aqua-MODIS terhadap sebaran konsentrasi klorofil-a di perairan Kota Ternate ditampilkan dalam Gambar 1.



Gambar 1.
Peta hasil algoritma untuk sebaran klorofil-a di perairan Kota Ternate

Sementara itu, berdasarkan hasil pengukuran di lokasi penelitian melalui proses sampling plankton, diketahui bahwa kepadatan klorofil -a berkisar antara $0,23 \text{ mg l}^{-1}$ – $0,34 \text{ mg l}^{-1}$.

Hasil identifikasi kepadatan klorofil-a di setiap stasiun pengamatan pada lokasi penelitian ditampilkan dalam Tabel 1.

Tabel 1.
Hasil pengukuran konsentrasi klorofil-a di setiap stasiun penelitian

Lokasi Sampling	Koordinat		Kandungan Klorofil (mg l^{-1})
	Lintang Utara	Bujur Timur	
1	00.55.311	127.29.462	0,23
2	01.03.187	127.13.768	0,29
3	01.04.983	127.14.414	0,32
4	01.08.078	127.15.552	0,34

Sumber : Data survey 2011

Menurut Burhanudin dkk. (1984), klorofil-a merupakan salah satu pigmen fotosintesis yang paling penting bagi tumbuhan yang ada di perairan, dan pigmen yang paling umum terdapat pada fitoplankton sehingga hasil pengukuran kandungan klorofil-a sering digunakan untuk menduga biomassa fitoplankton suatu perairan. Pendugaan biomassa fitoplankton juga bisa dilakukan dengan penginderaan jauh karena adanya sifat penyerapan cahaya oleh klorofil. Sifat penyerapan cahaya oleh klorofil tidak serta merta dapat diinterpretasi oleh sistem penginderaan jauh, namun konsentrasi klorofil

dapat ditentukan dengan menggunakan algoritma yang telah dikembangkan oleh beberapa ilmuwan yang mengkaitkan hubungan reflektansi spektral dengan konsentrasi klorofil pada perairan.

Sebaran Suhu Permukaan Laut

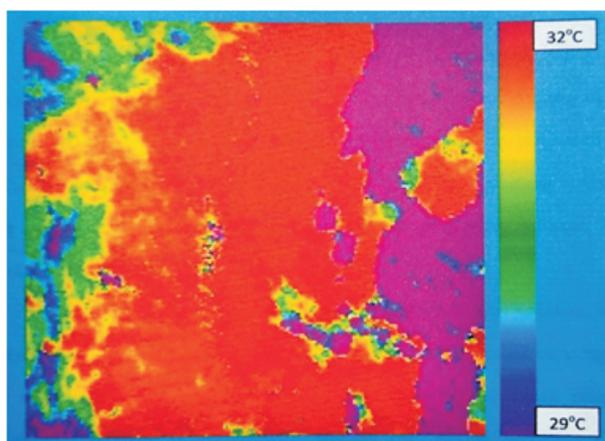
Berdasarkan hasil pengukuran suhu permukaan laut di lokasi penelitian, diketahui bahwa kisaran suhu permukaan laut di wilayah perairan ternate berkisar antara $29,5 \text{ }^{\circ}\text{C}$ sampai $30,7 \text{ }^{\circ}\text{C}$. Hasil pengukuran suhu permukaan laut di setiap stasiun penelitian ditampilkan dalam Tabel 2.

Tabel 2.
Hasil pengukuran suhu permukaan laut di setiap stasiun penelitian

Lokasi Sampling	Koordinat		Nilai Suhu
	Lintang Utara	Bujur Timur	
1	00.55.311	127.29.462	29
2	01.03.187	127.13.768	29
3	01.04.983	127.14.414	30
4	01.08.078	127.15.552	29

Sumber : Data survey 2011

Sementara itu, hasil interpretasi citra Aqua-Modis dengan penggunaan algoritma sebaran suhu permukaan laut (*sea surface temperature*), diketahui bahwa suhu permukaan laut di perairan Kota Ternate berkisar antara 29 °C hingga 32 °C, sehingga dapat dikatakan bahwa wilayah perairan ini dapat diduga sebagai wilayah penangkapan ikan cakalang. Hasil interpretasi citra satelit terhadap sebaran suhu permukaan laut di perairan Kota Ternate ditunjukkan dalam Gambar 2.



Gambar 2. Peta hasil algoritma untuk suhu permukaan laut di perairan Kota Ternate.

Gunarso dan Wiyono (1996) menjelaskan bahwa, suhu permukaan laut adalah parameter oseanografi yang mudah diukur dan sangat menentukan pola distribusi dan kelimpahan ikan. Suhu perairan berpengaruh secara langsung terhadap kondisi fisiologi ikan, dan secara tidak langsung mempengaruhi kelimpahan makanan terhadap ikan.

Salinitas Perairan

Salinitas perairan merupakan parameter oseanografi yang dapat digunakan untuk memperkirakan daerah penyebaran ikan cakalang di suatu perairan. Kisaran salinitas yang menjadi daerah penyebaran ikan cakalang umumnya bervariasi menurut wilayah perairan. Cakalang sering terkonsentrasi pada permukaan perairan dengan kisaran salinitas antara 23 ‰ – 35 ‰ (Blackburn, 1965).

Hasil penelitian yang diperoleh, menunjukkan bahwa kisaran salinitas di perairan Kota Ternate berkisar antara 34–36 ‰, sehingga dapat dinyatakan bahwa wilayah perairan Kota Ternate sangat sesuai dengan karakteristik oseanografi ikan cakalang, dan memiliki potensi sebagai daerah penangkapan ikan cakalang. Pada dasarnya ikan akan cenderung untuk memilih medium dengan salinitas yang lebih sesuai dengan tekanan osmotik tubuh mereka.

Perubahan salinitas akan merangsang ikan untuk melakukan migrasi ke tempat yang memiliki salinitas yang sesuai dengan tekanan osmotik tubuhnya, seperti ikan cakalang yang menyukai perairan dengan kadar salinitas antara 33 ‰ dan suhu ideal antara 28 °C – 29 °C untuk memijah (Uktolseja, 1989). Hasil pengukuran salinitas pada setiap stasiun penelitian ditampilkan dalam Tabel 3.

Tabel 3.
Hasil pengukuran salinitas perairan di setiap stasiun penelitian

Lokasi Sampling	Koordinat		Nilai Suhu
	Lintang Utara	Bujur Timur	
1	00.55.311	127.29.462	34
2	01.03.187	127.13.768	34
3	01.04.983	127.14.414	36
4	01.08.078	127.15.552	34

Sumber : Data survey 2011

Pendugaan Daerah Penangkapan Ikan Cakalang

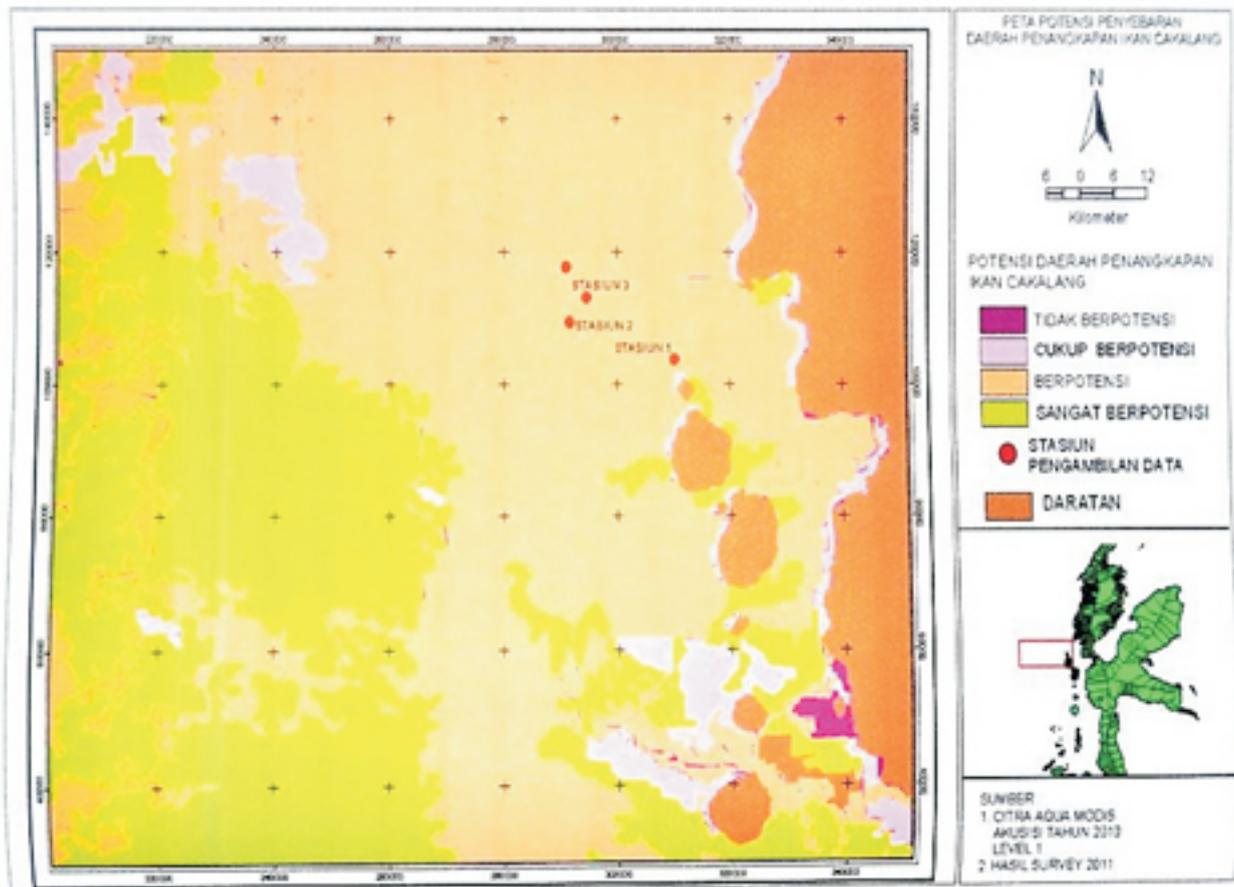
Daerah penangkapan ikan merupakan salah satu faktor penting yang dapat menentukan berhasil tidaknya suatu operasi penangkapan ikan. Dalam menentukan daerah penangkapan ikan cakalang dengan tepat, dapat dilakukan dengan dukungan dari berbagai informasi. Informasi tersebut dapat diperoleh

berdasarkan pengalaman nelayan, maupun dengan bantuan teknologi yang berkembang saat ini.

Berdasarkan hasil penelitian dengan menggunakan metode penginderaan jauh yang dilakukan dengan menggunakan teknik overlay terhadap faktor-faktor oseanografi perairan (klorofil-a, salinitas perairan dan suhu permukaan laut), diketahui bahwa perairan Kota

Ternate merupakan wilayah yang dapat dijadikan sebagai daerah penangkapan ikan cakalang. Lokasi yang memiliki potensi sebagai daerah penangkapan ikan cakalang di perairan Kota Ternate, berada pada posisi $1^{\circ}14'58,94''$ LU – $127^{\circ}46'36''$ BT sampai dengan $1^{\circ}37'37,4''$ LU – $126^{\circ}19'18,6''$ BT dan $0^{\circ}35'82,5''$ LU – $127^{\circ}81'10,43''$ BT sampai dengan $1^{\circ}06'85''$ LS - $127^{\circ}39'33,82''$ BT.

Hasil analisis pendugaan daerah penangkapan ikan Cakalang di perairan Kota Ternate secara jelas disajikan dalam bentuk peta tematik pada Gambar 3.



Gambar 3. Peta potensi daerah penangkapan ikan Cakalang di perairan Kota Ternate

Berdasarkan hasil peta tematik pada Gambar 3, terlihat bahwa wilayah perairan Kota Ternate memiliki potensi yang cukup besar sebagai daerah penangkapan ikan Cakalang, dan umumnya tersebar di perairan bagian barat Pulau Ternate dan Pulau Hiri. Sementara di wilayah selatan dan utara dari perairan Kota Ternate juga memiliki potensi sebagai daerah penangkapan ikan Cakalang, walaupun tidak sebesar pada wilayah barat dari perairan ini.

Paulus and Christensen (1986) menyatakan bahwa, dalam memilih dan menentukan daerah penangkapan ikan, harus memenuhi syarat-syarat diantaranya : 1) kondisi daerah tersebut harus sedemikian rupa sehingga ikan dengan mudah datang dan berkumpul; 2) daerahnya aman dan alat tangkap mudah untuk dioperasikan; 3) daerah tersebut haruslah daerah yang secara ekonomis menguntungkan.

SIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian yang dilakukan, dapat disimpulkan bahwa wilayah perairan Kota Ternate memiliki potensi yang sangat besar sebagai daerah penangkapan ikan Cakalang jika ditinjau dari parameter lingkungan perairannya seperti kandungan klorofil-a, salinitas perairan, dan suhu

permukaan laut. Pendugaan daerah penangkapan ikan dengan memanfaatkan teknologi penginderaan jauh, akan sangat membantu dalam memberikan informasi awal kepada nelayan dalam menentukan daerah penangkapan inak, sehingga efisiensi dan efektifitas dalam operasi penangkapan ikan akan tercapai secara maksimal.

DAFTAR PUSTAKA

- Blackburn, M. 1965. Oceanography and The Ecology of Tunas. Dalam: *Oceanography Marine Biology Annual Rev.*3. H. Barnes (Eds). George Allen and Unwin Ltd. London.
- Burhanudin, R. Moeljanto, S. Martosewojo, dan A. Djamali. 1984. *Suku Scombridae: Tinjauan Mengenai Ikan Tuna, Cakalang dan Tongkol*. Lembaga Oseanologi Nasional. LIPI. Jakarta. hal.11 – 13.
- Dahuri, R. 2001. *Menggali Potensi Kelautan dan Perikanan Dalam Rangka Pemulihan Ekonomi Menuju Bangsa Yang Maju, Makmur dan Berkeadilan*. Pidato dalam rangka Temu Akrab CIVA-FPIK-IPB tanggal 25 Agustus 2001. Bogor.
- Gunarso, W., dan E.S. Wiyono. 1996. Studi Tentang Pengaruh Perubahan Pola Musim dan Teknologi Penangkapan Ikan Terhadap Hasil Tangkapan Ikan Layang (*Decapterus* sp) di Perairan Laut Jawa. *MARITEK Vol. 4, No. 1*. Program Studi Ilmu dan Teknologi Kelautan. Fakultas Perikanan. Institut Pertanian Bogor. Bogor. hal. 45 – 92.

- Maguire, D.J., and J. Dangermond. 1991. The Functionality of GIS. Paper in: *Geographical Information Systems*. D.J. Maguire, M.F. Goodchild, and D.W. Rhind (Eds). Longman Scientific and Technical and John Wiley. New York. pp 319–335.
- Minet, P., R. Evan, and O. Brown. 2000. *Terra Sea Surface Temperature Thermal (SST) and Mid-Infrared (SST-4)*. <http://modarch.gsfc.nasa.gov/MODIS/ATBD/atbd-MOD-25.pdf>.
- Paulus, D. and V. Christensen. 1986. Primary Production Required to Sustain Global Fisheries. *Nature* 374: 255–257.
- Prasasti, I., B. Trisakti, dan U. Mardiana. 2005. Sensitivitas Beberapa Algoritma dan Kanal-Kanal Data Modis untuk Deteksi Sebaran Klorofil. *Jurnal Pertemuan Ilmiah Tahunan MAPIN XIV*. PUSBANGJA–LAPAN. Jakarta.
- Uktolseja, J. C. B. 1989. Estimated Growth Parameter and Migration of Skipjack Tuna – *Katsuwonus pelamis* in Eastern Indonesian Water Trough Tagging Experiment. *Jurnal Penelitian Perikanan Laut*. Balai Perikanan Laut. Jakarta.