

ANALISA SEBARAN TANGKAPAN IKAN LEMURU (*Sardinella lemuru*) BERDASARKAN DATA SATELIT SUHU PERMUKAAN LAUT DAN KLOORIFIL-a DI PERAIRAN SELAT BALI

Urfan Ridha, Max Rudolf Muskananfolo, Agus Hartoko¹

Program Studi Manajemen Sumberdaya Perairan, Jurusan Perikanan
Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan, Universitas Diponegoro

ABSTRAK

Sumberdaya ikan Lemuru (*Sardinella lemuru*) merupakan sumberdaya perikanan yang paling dominan dan bernilai ekonomis di Selat Bali, sehingga ikan lemuru paling banyak dieksploitasi oleh nelayan yang bermukim di sekitar Selat Bali. Kegiatan penangkapan lemuru tersebut tidak terlepas dari ketepatan dalam penentuan lokasi penangkapan, yang merupakan salah satu aspek penting bagi usaha perikanan karena berpengaruh terhadap hasil tangkapan ikan. Lokasi ikan pelagis kecil seperti lemuru, sangat ditentukan oleh beberapa kondisi perairan termasuk suhu permukaan laut dan kandungan klorofil-a.

Tujuan dari penelitian untuk mengetahui perkembangan hasil tangkapan ikan Lemuru (*S. lemuru*), sebaran suhu permukaan laut dan klorofil-a, dan mengetahui korelasi dari variabel suhu permukaan laut dan klorofil-a terhadap hasil tangkapan ikan Lemuru (*S. lemuru*) di perairan Selat Bali selama tahun 2012.

Materi yang digunakan dalam penelitian ini adalah data suhu permukaan laut dan klorofil-a dari satelit Aqua MODIS, data titik koordinat daerah penangkapan lemuru, jumlah trip, dan hasil tangkapan lemuru selama tahun 2012. Metode penelitian menggunakan metode eksploratif, yaitu untuk mencari tahu suatu kejadian tertentu atau hubungan antara dua atau lebih variabel, dimana variabel tersebut yaitu suhu permukaan laut dan klorofil-a (*independent variable*), dan hasil tangkapan lemuru (*dependent variable*).

Hasil penelitian menunjukkan bahwa tangkapan lemuru pada musim barat (1.986 ton) lebih besar daripada musim timur (556 ton), tetapi jumlah trip pada musim barat (1.188) lebih rendah daripada musim timur (1.534). Berdasarkan peta koordinat lokasi penangkapan lemuru tahun 2012 dari 5 sampel kapal menunjukkan jumlah lokasi penangkapan lemuru pada musim barat (19 titik) lebih banyak daripada musim timur (13 titik). Sebaran suhu permukaan laut pada musim barat (27° - 30°C) lebih tinggi daripada musim timur (22° - 28°C) dan kandungan klorofil-a pada musim barat (0,01 - 0,9 mg/L) lebih rendah daripada musim timur (0,09 - 3,9 mg/L).

Analisa regresi tunggal antara satu *independent variable* terhadap satu *dependent variable* menunjukkan nilai koefisien regresi dari kandungan klorofil-a ($r = 0,74 - 0,77$) lebih berhubungan erat dengan hasil tangkapan lemuru daripada suhu permukaan laut ($r = 0,56 - 0,68$). Analisa regresi ganda antara dua *independent variable* terhadap satu *dependent variable* menunjukkan nilai koefisien regresi (0,814 - 0,831) yang berarti bahwa terdapat hubungan antara suhu permukaan laut dengan kandungan klorofil-a serta terhadap hasil tangkapan lemuru. Hubungan tersebut yaitu dipengaruhi kuat oleh proses *upwelling* di perairan Selat Bali, karena proses *upwelling* menyebabkan peningkatan kandungan klorofil-a dan menurunkan suhu permukaan laut.

Kata-kata kunci : Ikan Lemuru, Data Satelit, Suhu Permukaan Laut, Klorofil-a, Selat Bali

ABSTRACT

Lemuru fish (*Sardinella lemuru*) resources is the most dominant fishery resources and has a high economic value in Bali strait. Lemuru fish is the most exploited heavily by fishermen. Lemuru fishing activity can not be separated from the accuracy on determination of fishing ground, which is one of the important aspects for fisheries business because it will effect on fish catch. The location of small pelagic fish such as lemuru, is determined by sea water variables such as sea surface temperature and chlorophyll-a.

The purposes of the study are to study the development of Lemuru fish (*S. lemuru*) catches, the distribution of sea surface temperature and chlorophyll-a, and it's correlation of sea surface temperature and chlorophyll-a to Lemuru fish (*S. lemuru*) catches in Bali strait waters during the year 2012.

The materials used in the study are the data of sea surface temperature and chlorophyll-a from MODIS Aqua satellite. Data of coordinates of lemuru fishing ground, number of trips, and the result of lemuru catches during the year 2012. The research method use Exploratory method, which is to study a specific case and correlations between two or more variables, which are sea surface temperature and chlorophyll-a (as independent variables), and the lemuru catches (as dependent variable).

The results show that lemuru catches on the west season (1,986 tons) was higher than east season (556 tons), but the number of trip on the west season (1,188) was lower than the east season (1,534). Based on coordinates map of lemuru fishing location in 2012 from 5 samples of ships showed the number of lemuru fishing location on the west season (19 points) was a lot more than the east season (13 points). Distribution of sea surface temperatures on the west season (27° - 30°C) was higher than east season (22° - 28°C) and the concentration of chlorophyll-a on the west season (0.01 - 0.9 mg/L) was lower than the east season (0.09 - 3.9 mg/L).

The analysis of Single regression between one independent variable to one dependent variable showed the value of regression coefficient from concentration of chlorophyll-a ($r = 0.74 - 0.77$) was more closely related to the result of lemuru catches than sea surface temperature ($r = 0.56 - 0.68$). The analysis of multiple regression between two independent variables to one dependent variable showed the value of regression coefficient (0.814 - 0.831). Which means there were relationships of three variables between sea surface temperature with concentration of chlorophyll-a as well as to the result of lemuru catches. These relationships were strongly influenced by the process of upwelling in the waters of Bali strait, because the process of upwelling causes increase concentration of chlorophyll-a and decrease sea surface temperature.

Key words : Lemuru Fish, Satellite Data, Sea Surface Temperature, Chlorophyll-a, Bali Strait

*) Penulis Penanggung Jawab

1. PENDAHULUAN

Selat Bali adalah wilayah perairan yang memisahkan Pulau Jawa dan Bali. Wilayah perairan dengan luas area sekitar 2,500 km² ini menyimpan sumberdaya ikan pelagis kecil yang memiliki nilai ekonomis tinggi, yaitu ikan Lemuru (*Sardinella lemuru*) (Satriya, 2013). Sumberdaya perikanan lemuru adalah sumberdaya perikanan yang paling dominan dan bernilai ekonomis di Selat Bali sehingga komoditi tersebut paling banyak dieksploitasi oleh nelayan yang bermukim disekitar Selat Bali. Perikanan lemuru selain mempunyai peranan yang cukup penting bagi kehidupan masyarakat setempat, manfaat lain dari usaha perikanan lemuru adalah sebagai sumber pendapatan daerah, penunjang industri lokal, dan menambah lapangan kerja, baik di laut maupun di darat (Joesidwati *et al.*, 2004).

Pada umumnya daerah penangkapan ikan tidak ada yang bersifat tetap, selalu berubah dan berpindah mengikuti pergerakan kondisi lingkungan, yang secara alamiah ikan akan memilih habitat yang lebih sesuai. Habitat tersebut sangat dipengaruhi oleh kondisi atau parameter oseanografi perairan seperti suhu permukaan laut, salinitas, klorofil-a, kecepatan arus dan sebagainya (Zainuddin *et al.*, 2006 dalam Indrayani, 2012). Menurut Indrayani *et al.* (2012), keberadaan ikan pelagis kecil lebih ditentukan oleh habitat dengan posisi pertemuan klorofil-a dan suhu optimal, dibandingkan dengan parameter oseanografi lainnya, sehingga faktor penentu keberhasilan dalam usaha penangkapan ikan adalah ketepatan dalam menentukan suatu daerah penangkapan ikan (DPI) yang layak untuk dapat dilakukan operasi penangkapan ikan. Suhu permukaan laut dan konsentrasi klorofil-a dapat diestimasi dengan menggunakan algoritma global untuk perairan lepas pantai adalah sekitar 70%, sedangkan untuk suhu permukaan laut memiliki nilai lebih tinggi tingkat akurasinya.

Salah satu teknologi saat ini yang banyak digunakan dan sering terus berkembang adalah penginderaan jarak jauh dengan memanfaatkan sensor satelit yang melintasi bagian bumi. Saat ini terdapat banyak satelit yang memiliki sensor yang dapat mendeteksi suhu permukaan laut dan kandungan klorofil, salah satunya yaitu *Moderate Resolution Imaging Spectroradiometer* (MODIS). Satelit yang memiliki sensor MODIS adalah satelit Aqua MODIS dan Terra MODIS. Citra satelit Aqua MODIS dan Terra MODIS digunakan pada penelitian ini karena memiliki resolusi temporal yang tinggi yaitu 1 hari (Thoha, 2008).

Tujuan dari penelitian adalah untuk mengetahui sebaran daerah tangkapan dan produksi ikan Lemuru (*S. lemuru*), sebaran suhu permukaan laut dan klorofil-a, dan mengetahui korelasi variabel suhu permukaan laut dan klorofil-a terhadap hasil tangkapan ikan Lemuru (*S. lemuru*) di perairan Selat Bali selama tahun 2012.

2. MATERI DAN METODE

Materi yang digunakan dalam penelitian ini adalah suhu permukaan laut dan klorofil-a di perairan Selat Bali (satelit Aqua MODIS tahun 2012), data titik koordinat daerah penangkapan lemuru setiap bulan di tahun 2012 (nelayan), jumlah kapal yang melakukan trip penangkapan lemuru dan hasil tangkapan lemuru selama tahun 2012 (laporan tahunan statistik Pelabuhan Perikanan Nusantara (PPN), Jembrana, Bali tahun 2012).

Alat yang digunakan adalah perangkat keras yaitu laptop, perangkat lunak yang terdiri dari VMware Player (untuk menjalankan Seadas 5.3), Seadas 5.3 (untuk mengolah data mentah dari satelit Aqua Modis menjadi format .asci), Microsoft Excel 2007 (untuk membuka data format .asci), Notepad (untuk menyimpan data .asci dari Microsoft Excel), ER-Mapper 7.0 (untuk melakukan proses *gridding*, *overlay* dan *layout* peta sebaran suhu permukaan laut dan klorofil-a), dan SPSS 16 untuk melakukan analisa korelasi.

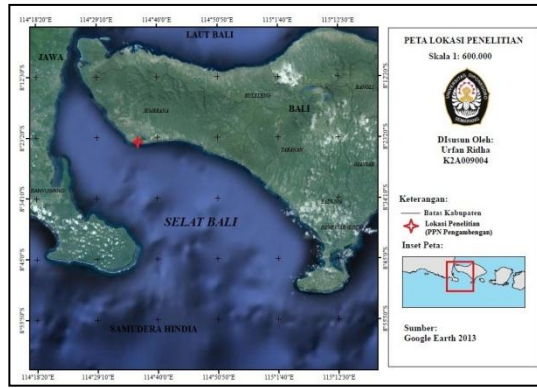
Metode penelitian menggunakan metode eksploratif, yaitu untuk mencari tahu suatu kejadian tertentu atau hubungan antara dua atau lebih variabel, dimana variabel tersebut yaitu suhu permukaan laut dan klorofil-a (*independent variable*), dan hasil tangkapan lemuru (*dependent variable*). Analisa korelasi dilakukan secara bertahap dan terbagi menjadi dua yaitu regresi tunggal (*single regression*) dan regresi ganda (*multiple regression*). Regresi tunggal ini dilakukan secara bertahap yaitu dengan menghubungkan satu per satu variabel bebas (suhu permukaan laut atau klorofil-a) dengan hasil tangkapan lemuru setiap titik koordinat (variabel terikat), sedangkan regresi ganda dilakukan dengan menggabungkan semua variabel bebas terhadap variabel terikat.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Kondisi umum lokasi penelitian

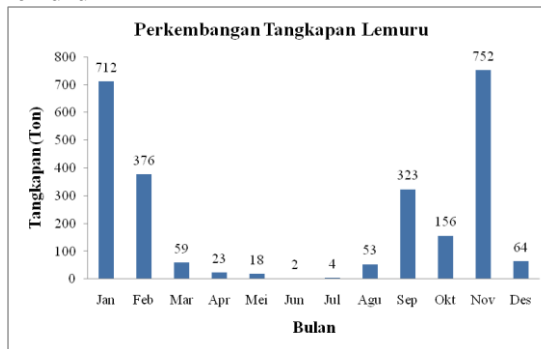
Selat Bali adalah sebuah selat yang memisahkan Pulau Jawa dan Pulau Bali. Wilayah perairan Selat Bali memiliki posisi geografis 114°20' - 115°10' BT dan 8°10' - 8°50' LS yang berbatasan langsung dengan daratan Pulau Jawa di bagian barat, daratan Pulau Bali di bagian timur, Laut Bali di bagian utara dan Samudra Hindia di bagian selatan. Luas perairan Selat Bali diperkirakan mencapai 2.500 km² dengan kedalaman 50 meter di bagian utara yang kemudian semakin dalam ke bagian selatan hingga 1.000 meter.

Perairan Selat Bali merupakan lokasi utama penangkapan ikan untuk Kabupaten Banyuwangi, Jawa Tengah khususnya daerah Muncar dan Kabupaten Jembrana, Bali khususnya daerah Pengambengan. Kegiatan penangkapan ikan pelagis di Perairan Selat Bali berpusat di Kabupaten Jembrana yang berfungsi sebagai *fishing base* sekaligus tempat pendaratan ikan hasil tangkapan, dengan jenis potensi sumberdaya ikan utama terdiri dari spesies lemuru, tongkol, layang, kembung, dan ikan lainnya.



Gambar 1. Peta lokasi penelitian di Pelabuhan Perikanan Nusantara (PPN) Pengambangan, Bali

Perkembangan hasil tangkapan lemuru



Gambar 2. Perkembangan Hasil Tangkapan Lemuru pada Tahun 2012
Sumber : Pelabuhan Perikanan Nusantara (PPN) Pengambangan, Bali

Berdasarkan gambar 2 dapat dilihat bahwa hasil tangkapan lemuru tertinggi pada musim Barat (Jan-Apr dan Nov-Des) yaitu bulan November sebesar 752 ton, sedangkan yang terendah pada bulan April sebesar 23 ton. Pada musim Timur (Mei-Okt) hasil tangkapan lemuru tertinggi yaitu bulan September sebesar 323 ton, sedangkan yang terendah pada bulan Juni sebesar 2 ton. Gambar tersebut juga menunjukkan bahwa total hasil penangkapan lemuru pada tahun 2012 yaitu sebesar 2.542 ton, dimana hasil tangkapan musim barat (1.986 ton) lebih besar dari pada musim timur (556 ton).

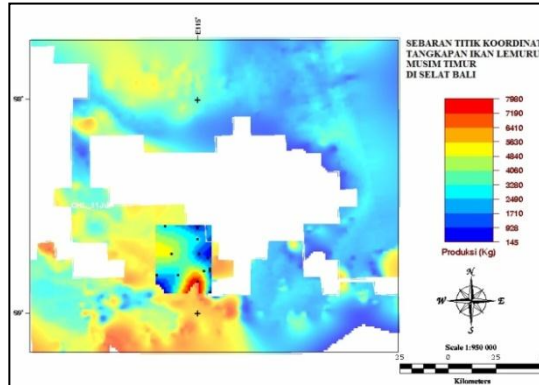
Perkembangan trip penangkapan lemuru



Gambar 3. Grafik Perkembangan Trip Penangkapan Lemuru pada Tahun 2012
Sumber : Pelabuhan Perikanan Nusantara (PPN) Pengambangan, Bali

Berdasarkan grafik gambar 3 dapat dilihat bahwa trip penangkapan lemuru tertinggi pada musim Barat (Jan-Apr dan Nov-Des) yaitu bulan November sebesar 457 trip, sedangkan yang terendah pada bulan April sebesar 103 trip. Pada musim Timur (Mei-Okt) trip penangkapan lemuru tertinggi yaitu bulan September sebesar 539 trip, sedangkan yang terendah pada bulan Juli sebesar 100 trip. Gambar tersebut juga menunjukkan bahwa total trip penangkapan lemuru pada tahun 2012 yaitu 2.722 trip, dimana trip penangkapan lemuru musim Timur (1.534 trip) lebih besar daripada musim Barat (1.188 trip).

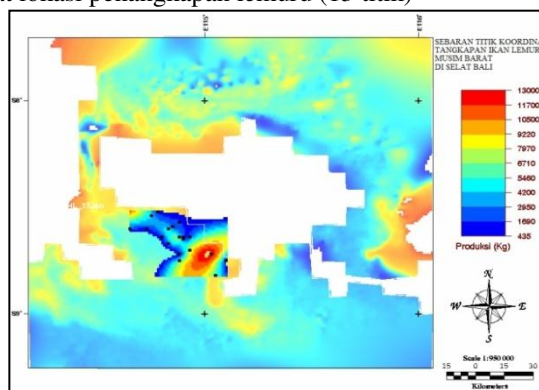
Sebaran tangkapan lemuru



Gambar 4. Sebaran Tangkapan Lemuru Musim Timur Tahun 2012

Keterangan :

■ : Titik koordinat lokasi penangkapan lemuru (13 titik)

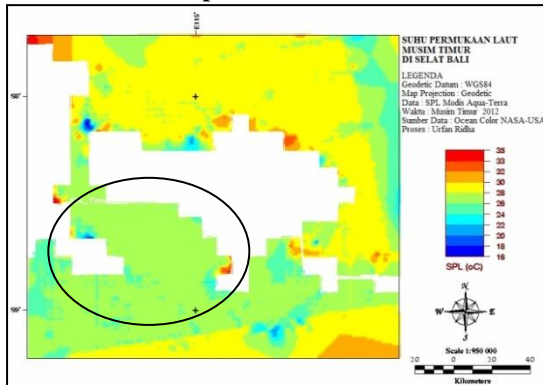


Gambar 5. Sebaran Tangkapan Lemuru Musim Barat Tahun 2012

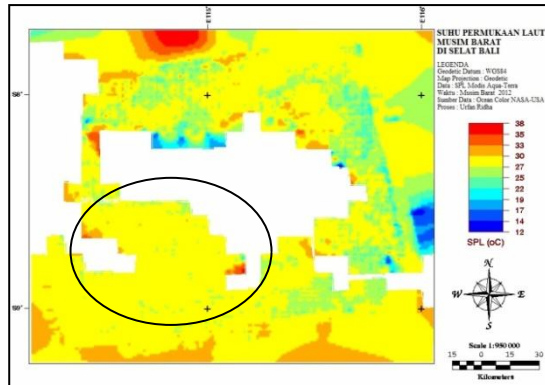
Keterangan :

■ : Titik koordinat lokasi penangkapan lemuru (19 titik)

Persebaran suhu permukaan laut



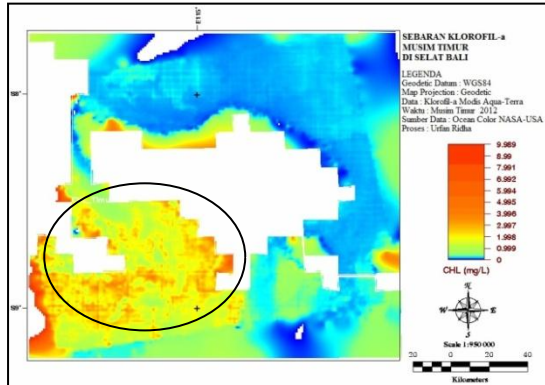
Gambar 6. Peta Sebaran Suhu Permukaan Laut Musim Timur Tahun 2012



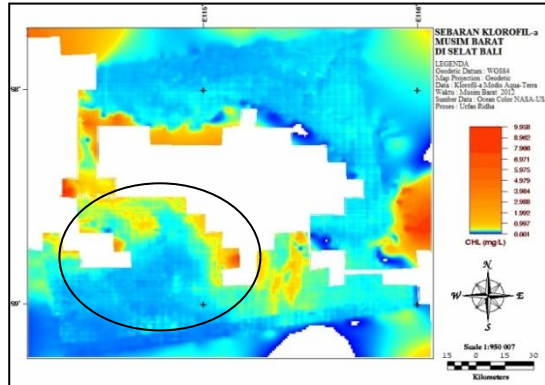
Gambar 7. Peta Sebaran Suhu Permukaan Laut Musim Barat Tahun 2012

Peta sebaran suhu permukaan laut musim timur menunjukkan kisaran nilai suhu yaitu 22° - 28°C (warna hijau) lebih rendah daripada musim barat dengan kisaran nilai suhu yaitu 27° - 30°C (warna kuning).

Persebaran klorofil-a



Gambar 8. Sebaran Klorofil-a Musim Timur Tahun 2012



Gambar 9. Sebaran Klorofil-a Musim Barat Tahun 2012

Berdasarkan peta sebaran klorofil-a di perairan Selat Bali menunjukkan pada musim timur lebih tinggi dibanding musim barat. Kandungan klorofil-a musim timur berkisar rata-rata antara 0,09 - 3,9 mg/L, sedangkan musim barat rata-rata antara 0,01 - 0,9 mg/L.

Analisa korelasi antara suhu permukaan laut dan klorofil-a dengan hasil tangkapan lemuru

a. Regresi Tunggal

1. Suhu permukaan laut

Tabel 1. Hasil Analisa Korelasi Regresi Tunggal antara Suhu Permukaan Laut dengan Hasil Tangkapan Lemuru Musim Timur dan Barat

Musim	Persamaan Polinomial	r	R ²	Kisaran Suhu (°C)
Timur	$Y = 28.674,88 - 1.254,99x$	0,680	0,46	22 – 28
Barat	$Y = 122.075,97 - 3.999,73x$	0,563	0,32	27 – 30

2. Klorofil-a

Tabel 2. Hasil Analisa Korelasi Regresi Tunggal antara Klorofil-a dengan Hasil Tangkapan Lemuru Musim Timur dan Barat

Musim	Persamaan Polinomial	r	R ²	Kisaran Klorofil-a (mg/L)
Timur	$Y = -511,08 + 1.573,16x$	0,745	0,55	0,09 - 3,9
Barat	$Y = -344,263 + 9.835,53x$	0,771	0,59	0,01 - 0,9

b. Regresi Ganda

Tabel 3. Hasil Analisa Korelasi Regresi Ganda antara Suhu Permukaan Laut dan Klorofil-a dengan Hasil Tangkapan Lemuru pada Musim Timur dan Barat

Musim	Persamaan Multiple Regression	r	R ²	Sig
Timur	$Y = 18.240,56 - 774,17x_1 + 1.147,67x_2$	0,831	0,69	0.003
Barat	$Y = -61.127,62 + 2.054,85x_1 + 8.279,37x_2$	0,814	0,66	0.001

Hubungan hasil tangkapan lemuru dengan jumlah trip dan lokasi penangkapan

Pada awal musim timur terlihat hasil tangkapan lemuru sangat rendah yang kemudian meningkat pada akhir musim timur, namun pada musim barat terlihat di awal musim hasil tangkapan lemuru sangat tinggi dan semakin rendah pada akhir musim barat.

Gambaran tersebut sesuai dengan pendapat Subani (1971) dalam Indrawati (2000), yang menyatakan bahwa ikan lemuru di perairan Selat Bali dikenal sebagai ikan musiman karena ikan ini muncul pada musim-musim tertentu saja. Ikan lemuru mulai muncul pada saat musim timur, mula-mula dalam jumlah kecil kemudian dalam jumlah besar dan semakin banyak serta mencapai puncaknya pada bulan-bulan di awal musim barat. Ikan lemuru mempunyai sifat lain yang senang beruaya secara musiman, dimana pada saat tertentu menghilang dari jangkauan penangkapan, keadaan ini terjadi pada bulan-bulan di akhir musim timur. Hasil tangkapan lemuru juga diduga dipengaruhi oleh keadaan pada masing-masing musim seperti jumlah trip penangkapan, jumlah lokasi penangkapan ikan dan keadaan cuaca atau oseanografi.

Pada grafik perkembangan trip penangkapan lemuru (Gambar 3) menunjukkan bahwa jumlah trip pada musim timur (1.534) lebih banyak dibandingkan musim barat (1.188), sedangkan hasil produksi lemuru pada musim timur lebih rendah dibandingkan musim barat. Hal tersebut menunjukkan bahwa dengan jumlah trip penangkapan yang besar justru menyebabkan hasil produksi menurun. Penurunan hasil produksi pada musim timur tersebut diduga karena

jumlah atau berat massa ikan yang tertangkap lebih rendah karena umur atau kondisi ikan yang masih belum selayaknya tertangkap.

Hasil produksi perikanan tangkap salah satunya juga dipengaruhi oleh faktor alam. Secara tidak langsung kondisi alam juga dapat mempengaruhi jumlah trip penangkapan dan jumlah titik lokasi penangkapan, karena nelayan secara umum akan tergantung oleh cuaca untuk melakukan proses penangkapan dan menentukan lokasi penangkapan.

Berdasarkan data sebaran tangkapan lemuru, pada musim timur memiliki jumlah lokasi penangkapan sebesar 13 titik lebih rendah daripada musim barat sebesar 19 titik, kemudian jumlah trip penangkapan musim timur lebih tinggi daripada musim barat, namun hasil produksi tangkapan musim timur lebih tinggi dari pada musim barat. Hal tersebut dapat disimpulkan bahwa nelayan pada musim timur lebih mudah melakukan trip penangkapan akibat dari cuaca musim timur yang lebih baik dibandingkan musim barat, namun nelayan pada musim timur lebih sering melakukan penangkapan ikan pada lokasi titik yang sama, sehingga hasil tangkapan ikan lebih rendah daripada musim barat yang lebih banyak melakukan penangkapan di lokasi yang berbeda. Hal tersebut juga menunjukkan bahwa musim timur dan barat memiliki perbedaan karakteristik kondisi cuaca atau oseanografi, sehingga mempengaruhi proses dan hasil tangkapan.

Menurut Partosuwiryo, 2012 dalam Kurniawan *et al.* (2013), mengatakan bahwa Musim barat selain membawa berkah karena dimulainya musim ikan, tetapi kadang kondisi laut kurang menguntungkan seperti terjadi hujan deras, angin dan gelombang tinggi menyebabkan nelayan tidak berani ke laut karena keterbatasan armada penangkapan serta sarana dan prasarana lainnya.

Persebaran suhu permukaan laut dan klorofil-a

Beberapa kondisi yang berpengaruh langsung terhadap suhu permukaan laut dan klorofil-a adalah fenomena *upwelling* dan arah arus Armondo (arus Monsum Indonesia), sehingga diduga pada musim timur lebih banyak terjadi *upwelling* dengan terlihat nilai klorofil-a yang lebih tinggi dan banyaknya titik-titik di perairan dengan suhu rendah yang dikelilingi oleh suhu hangat di sekitarnya, kemudian arus armondo membawa suhu rendah ke perairan Selat Bali dibandingkan dengan musim barat, karena pada musim timur Armondo membawa massa air suhu rendah dari samudera hindia.

Hal di atas sesuai dengan pernyataan Ilahude dan Nontji (1999), satu proses oseanografi penting di kawasan Indonesia yang perlu dibicarakan adalah fenomena taikan (*upwelling*) yang kejadiannya berkaitan pula dengan musim timur dan barat. Pada musim barat, banyak massa air yang diangkut Armondo dari barat (Laut Cina Selatan, Laut Natuna, Selat Karimata dan Laut Jawa) ke timur (Laut Bali, Laut Flores dan Laut Banda) dan selatan (Samudera Hindia melalui selat-selat di Kepulauan Timur Indonesia termasuk Selat Bali) sehingga terjadi surplus, sehingga untuk menimbali (*compensate*) surplus tersebut terjadilah penyasapan (*downwelling*) air laut. Pada musim timur, Armondo banyak mengangkut massa air dari timur dan Samudera Hindia ke barat, sehingga terjadilah defisit massa air, sehingga untuk menimbali defisit tersebut terjadilah taikan air (*upwelling*) dari lapisan-lapisan bawah ke lapisan atau dekat lapisan permukaan. Taikan air ini umumnya berakibat menurunnya suhu permukaan laut, menaikkan nilai salinitas, oksigen dan berbagai zat-zat hara di tempat-tempat taikan air tersebut terjadi. Amin dan Nugroho (1990) dalam Ilahude dan Nontji (1999) menambahkan bahwa hal itu diikuti juga oleh penaikan biomassa plankton dan ikan-ikan. Jadi musim timur dan barat, tidak saja berpengaruh terhadap sebaran mendatar maupun menegak parameter oseanografi, tetapi juga secara tidak langsung mempengaruhi kondisi kesuburan perairan Indonesia.

Penelitian lain yang lebih spesifik terjadi di Perairan Selat Bali yaitu menurut Setiawan (1991) menyatakan hal yang sama bahwa di perairan Selat Bali memperlihatkan suhu minimum pada musim Timur dan suhu yang maksimum pada musim Barat. Hasil interpretasi data suhu permukaan laut di Selat Bali dan memadukannya dengan data oseanografi (suhu, salinitas, nitrat, fosfat, silikat, oksigen, dan densitas) baik berupa sebaran horizontal di lapisan permukaan maupun sebaran secara vertikal, maka *upwelling* di perairan Selat Bali dapat di duga. *Upwelling* di perairan Selat Bali diduga mulai terjadi pada awal musim Timur dan berakhir pada akhir musim Peralihan. Akibat *upwelling* di perairan Selat Bali mengakibatkan parameter oseanografi (salinitas, fosfat, nitrat, silikat, oksigen dan densitas) relatif meningkat di lapisan permukaan pada daerah *upwelling* tersebut, kecuali suhu permukaan laut relatif menurun.

Analisa korelasi antara suhu permukaan laut klorofil-a terhadap hasil tangkapan lemuru

a. Analisa regresi tunggal antara suhu permukaan laut dengan hasil tangkapan lemuru

Berdasarkan hasil regresi tunggal antara suhu permukaan laut dengan hasil tangkapan lemuru pada musim timur dan barat, menunjukkan nilai koefisien korelasi pada musim timur adalah sebesar 0,680 dengan kisaran suhu 22°-28°C lebih tinggi dibandingkan dengan musim barat dengan nilai koefisien korelasi hanya sebesar 0,563 dengan kisaran suhu 27°-30°C. Hal tersebut menunjukkan bahwa suhu permukaan laut pada musim timur lebih memiliki hubungan erat terhadap hasil tangkapan lemuru dibandingkan musim barat. Penelitian oleh Indrawati (2000), diketahui bahwa ikan lemuru lebih menyukai daerah perairan dengan suhu rendah yaitu 23°-26°C.

b. Analisa regresi tunggal antara kandungan klorofil-a dengan hasil tangkapan lemuru

Berdasarkan hasil regresi tunggal antara kandungan klorofil-a dengan hasil tangkapan lemuru pada musim timur dan barat, menunjukkan nilai koefisien korelasi pada musim timur adalah sebesar 0,745 dengan kisaran nilai klorofil-a 0,09 - 3,9 mg/L lebih rendah dibandingkan dengan musim barat dengan nilai koefisien korelasi sebesar 0,771 dengan kisaran nilai klorofil-a 0,01 - 0,9 mg/L. Hal tersebut menunjukkan bahwa kandungan klorofil-a pada musim barat lebih memiliki hubungan erat terhadap hasil tangkapan lemuru dibandingkan musim timur.

Menurut Merta, 1992 dalam Panjaitan (2009), menunjukkan adanya gerombolan (*schooling*) lemuru yang cukup besar pada kedalaman 40 – 80 m, 20 – 70 m, dan 50 m di perairan Selat Bali. Berdasarkan data tersebut, ikan lemuru cenderung bergerombol di lapisan eufotik yang kaya akan zat hara pada musim tertentu. Pendapat dari Burhanuddin *et al.*, (1984) juga mengatakan hal yang sama, yaitu ikan lemuru biasa mendiami daerah yang mengalami proses penaikan massa air sehingga dapat mencapai biomassa yang tinggi, karena itu nilai produktifitas perairan sebagai sumber makanan ikan lemuru mempunyai kontribusi yang besar terhadap kelangsungan hidupnya.

c. Analisa regresi ganda antara suhu permukaan laut dan kandungan klorofil-a dengan hasil tangkapan lemuru

Berdasarkan hasil regresi ganda antara suhu permukaan laut dan kandungan klorofil-a dengan hasil tangkapan lemuru pada musim timur dan barat, menunjukkan bahwa ikan lemuru signifikan terhadap suhu permukaan laut dan klorofil-a pada kedua musim (timur dan barat). Hal tersebut dilihat dari nilai signifikan yang berada di bawah nilai selang kepercayaan ($\alpha = 0.05$). Nilai korelasi (r) antara suhu permukaan laut dan kandungan klorofil-a dengan hasil tangkapan lemuru juga menunjukkan tidak berbeda jauh antara musim timur ($r = 0,831$) dan musim barat ($r = 0,814$). Hal tersebut memberi kesimpulan bahwa terdapat hubungan antara suhu permukaan laut dengan kandungan klorofil-a serta terhadap hasil tangkapan lemuru. Hubungan ketiga variabel tersebut diduga karena dipengaruhi kuat oleh proses *upwelling* di perairan Selat Bali, sesuai dengan Pendapat Pariwono *et al.* 1988, dalam Panjaitan (2009), proses *upwelling* menyebabkan terjadi penurunan suhu permukaan laut dan tingginya kandungan unsur hara dibandingkan daerah sekitarnya. Melimpahnya unsur hara di perairan saat *upwelling* akan merangsang perkembangan fitoplankton di lapisan permukaan yang erat hubungannya dengan tingkat kesuburan perairan.

Menurut Awaluddin dan Praseno (1982), *Sardinella lemuru* adalah pemakan zooplankton dan fitoplankton. Zooplankton merupakan makanan utama, menduduki persentase sekitar 90,52% - 95,54%, sedangkan fitoplankton berjumlah sekitar 4,46% - 9,48%. Pada komposisi zooplankton terdapat copepod yang menduduki persentase tertinggi di dalam isi lambung lemuru antara 53,76% - 55%. Kelompok berikutnya adalah Decapoda (6,67% - 9,49%). Hasil penelitian Hartoko (2010), juga menunjukkan beberapa jenis dari plankton yang ada dalam isi perut ikan lemuru yaitu diantaranya fitoplankton: *Pleurosigma compactum*, *Bidulphia sinensis*, *Ceratium* sp., *Ornithocercus serratus*, *Coscinodiscus asteromphalus* dan *Rhizosolenia alata*, Zooplankton : *Copepod* dan larva *Mollusca*.

4. KESIMPULAN

Kesimpulan yang didapatkan dari penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Sebaran daerah tangkapan ikan Lemuru (*Sardinella lemuru*) selama tahun 2012 di perairan Selat Bali yaitu memiliki jumlah 13 titik pada musim timur lebih rendah dari musim barat dengan jumlah 19 titik. Jumlah produksi hasil tangkapan lemuru pada musim barat (1.986 ton) lebih tinggi daripada musim timur (556 ton);
2. Pola sebaran suhu permukaan laut selama tahun 2012 di perairan Selat Bali menunjukkan kisaran 22°-28°C pada musim timur lebih rendah dibandingkan musim barat dengan kisaran 27°-30°C, sedangkan untuk nilai kandungan klorofil-a menunjukkan kisaran 0,9-3,9 mg/L pada musim timur lebih tinggi dibandingkan musim barat dengan kisaran 0,01-0,9 mg/L; dan
3. Korelasi antara suhu permukaan laut dan klorofil-a terhadap hasil tangkapan lemuru di Perairan Selat Bali selama tahun 2012 menunjukkan bahwa kandungan klorofil-a lebih mempengaruhi hasil tangkapan lemuru daripada suhu permukaan laut, karena nilai koefisien korelasi (r) dan determinasi (R^2) pada klorofil-a lebih tinggi daripada suhu permukaan laut.

DAFTAR PUSTAKA

- Awaluddin, M.Y. dan D.P. Praseno. 1982. Lingkungan Perairan Selat Bali. *Dalam*: Prosiding Seminar Perikanan Lemuru (S. Nurhakim, Budihardjo dan Suparno). Pusat Penelitian dan Pengembangan Perikanan, Jakarta.
- Burhanuddin, M. Hutomo, S. Martosewojo, dan R. Moeljanto. 1984. Sumber Daya Ikan Lemuru. Lembaga Ilmu Pengetahuan Indonesia, Jakarta, 70 hlm.
- Hartoko, A. 2010. Oseanografi dan Sumberdaya Perikanan - Kelautan di Indonesia. UNDIP Press, Semarang, 466 hlm.
- Ilahude, A.G. dan A. Nontji. 1999. Oseanografi Indonesia dan Perubahan Iklim Global (El Nino dan La nina). Lembaga Ilmu Pengetahuan Indonesia, Jakarta, hlm 1-4.
- Indrawati, A.T. 2000. Studi tentang hubungan Suhu Permukaan Laut Hasil Pengukuran Satelit Terhadap Hasil Tangkapan Lemuru (*Sardinella lemuru* Bleeker 1853) di Selat Bali. [Thesis]. Institut Pertanian Bogor, Bogor.
- Indrayani, A. Mallawa dan M. Zainuddin. 2012. Penentuan Karakteristik Habitat Daerah Potensial Ikan Pelagis Kecil dengan Pendekatan Spasial di Perairan Sinjai. [Jurnal Penelitian]. Fakultas Ilmu Kelautan, Universitas Hasanuddin, Makassar, 10 hlm.
- Joesidawati, M.I, Purwanto dan Asriyanto. 2004. Alternatif Pengelolaan Perikanan Lemuru di Selat Bali. [Jurnal Penelitian]. Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan, Universitas Diponegoro, Semarang, 18 hlm.
- Kurniawan, M.R., D. Setyohadi dan G. Bintoro. 2013. Pengaruh Pemasangan rumpon pada Musim Barat Terhadap Hasil Tangkapan Alat Tangkap Payang di Perairan Tuban Jawa Timur. [Jurnal Pelajar PSPK], Universitas Brawijaya, vol 1(1), Malang, hlm 16.



- Panjaitan, R.J.A. 2009. Variabilitas Konsentrasi Klorofil-A dan Suhu Permukaan Laut dari Citra Satelit Aqua Modis serta Hubungannya dengan Hasil Tangkapan Ikan Lemuru di Perairan Selat Bali. [Skripsi]. Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan, Institut Pertanian Bogor, Bogor.
- Satriya, M.B. 2013. Ikan Lemuru Selat Bali. <http://pancor-mas.blogspot.com/ikanlemuruselatbali> (3 Maret 2013)
- Setiawan, R.Y. 1991. Pemanfaatan Data Suhu Permukaan Laut dari Satelit NOAA-9 Sebagai Indikator Salah Satu Parameter Indikator *Upwelling* di Perairan Selat Bali. [Skripsi]. Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan, Institut Pertanian Bogor, Bogor.
- Thoha, A.S. 2008. Karakteristik Citra Satelit. [Jurnal Penelitian]. Fakultas Pertanian, Universitas Sumatera Utara, Medan, hlm 12-15.