

## **Pola Distribusi Suhu Permukaan Laut Dihubungkan dengan Kepadatan dan Sebaran Ikan Lemuru (*Sardinella lemuru*) Hasil Tangkapan Purse Seine di Selat Bali**

### ***Sea Surface Temperature Distribution Model in Relation with Spread and Density of Sardine (*Sardinella lemuru*) Caught by Purse Seine In Bali Strait***

Daduk Setyohadi\*

Jurusan Pemanfaatan Sumberdaya Perikanan dan Kelautan, Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan, Universitas Brawijaya, Malang

#### **Abstrak**

Penelitian ini bertujuan mengetahui pola distribusi Suhu Permukaan Laut (SPL), dan mengetahui hubungan antara pola distribusi SPL dengan kepadatan dan sebaran ikan. Penelitian dilakukan pada bulan April sampai Juli 2007. Data yang digunakan adalah data citra yang bebas awan dan data hasil serta lokasi penangkapan ikan lemuru. Nilai kepadatan ikan dihitung dengan pendekatan Fridman (1986). Perhitungan SPL dilakukan dengan pemrosesan citra kanal 4 dan 5 menggunakan program SPL diperoleh dari Pusat Pengembangan Pemanfaatan dan Teknologi Penginderaan Jauh (Pusbangja) - LAPAN, Pekayon, Jakarta Timur. Hasil penelitian mendapatkan bahwa daerah penangkapan ikan lemuru ada lima, yaitu Senggong, Karang Ente, Pengambangan, Tabanan, dan Jimbaran. Nilai kepadatan pada bulan April sebesar  $0,28 \text{ kgm}^{-3}$ , bulan Mei  $0,19 \text{ kgm}^{-3}$ , bulan Juni  $0,14 \text{ kgm}^{-3}$ , dan bulan Juli  $0,17 \text{ kgm}^{-3}$ . Secara keseluruhan SPL bulan April – Juli 2007 berkisar antara  $25\text{-}31 \text{ }^\circ\text{C}$ . Daerah penangkapan yang baik pada bulan April berada di Pengambangan dengan SPL  $27,96\text{ - }30,58 \text{ }^\circ\text{C}$ , bulan Mei berada di Tabanan dengan SPL berkisar antara  $27,93\text{ - }29,36 \text{ }^\circ\text{C}$ , bulan Juni dan Juli berada di Tabanan dengan SPL berkisar antara  $25,32\text{ - }27,90 \text{ }^\circ\text{C}$ . Suhu permukaan laut tidak memiliki hubungan yang nyata dengan kepadatan ikan.

**Kata Kunci:** distribusi, lemuru, Selat Bali, SPL

#### **Abstract**

*This research aimed to identify model of sea surface temperature distribution and illustrate its relation with spread and density of fish. The research was done at Bali Strait from April to July 2007 based on satellite signal and catch data. Fish density was calculated by using Fridman equation (1986). While calculation of sea surface temperature was conducted by applying fourth and fifth canal of satellite signal program obtained from Development Center of Utilization and Satellite Identification Technology (LAPAN) Jakarta. Result showed that there were five fishing grounds of sardine, namely Senggong, Karang Ente, Pengambangan, Tabanan, and Jimbaran. Values of fish density in April, May, June, and July were  $0.28 \text{ kgm}^{-3}$ ,  $0.19 \text{ kgm}^{-3}$ ,  $0.14 \text{ kgm}^{-3}$ , and  $0.17 \text{ kgm}^{-3}$  respectively. Generally, monthly average of sea surface temperature from April to July 2007 was between  $25 \text{ }^\circ\text{C}$  to  $31 \text{ }^\circ\text{C}$ . High density level of fishing ground of each month was different. It was also found that Tabanan was the best fishing ground for lemuru in Bali Strait followed by Pengambangan. The highest fish density in April was taken place in Pengambangan with sea surface temperature level between  $27.96 \text{ }^\circ\text{C}$  to  $30.58 \text{ }^\circ\text{C}$ . Whilst In May, the highest fish density was occurred in Tabanan with sea surface temperature level between  $27.93$  to  $29.36 \text{ }^\circ\text{C}$ . In addition, the highest fish density in June and July was also occurred in Tabanan with sea surface temperature level between  $25.32 \text{ }^\circ\text{C}$  to  $27.90 \text{ }^\circ\text{C}$ . The relation of sea surface temperature with fish density was not significantly different.*

**Keywords:** Bali Strait, distribution, sardine, sea surface, temperature

---

\* Alamat korespondensi:

Daduk Setyohadi

E-mail : dsetyohadi@yahoo.com

Alamat : Jurusan Pemanfaatan Sumberdaya Perikanan dan Kelautan, Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan, Universitas Brawijaya, Jl. Veteran Malang

**PENDAHULUAN**

**Latar Belakang**

Sumberdaya ikan lemuru (*Sardinella lemuru*) sangat khas dan mendominasi hasil tangkapan di Selat Bali. Penyebaran dan kelimpahannya diduga sangat dipengaruhi kondisi lingkungan perairan maupun oseanografi. Hubungan antara ikan yang menjadi tujuan penangkapan dengan lingkungan perairan bersifat kompleks, sehingga perlu dikaji secara berkelanjutan. Parameter lingkungan yang berpengaruh terhadap kehidupan ikan dapat berupa parameter fisik, kimia dan biologi. Diantara ketiga parameter tersebut yang mudah diamati adalah parameter fisik berupa suhu, arus, angin dan gelombang. Parameter lingkungan tersebut akan mempengaruhi penyebaran ikan, migrasi, agregasi (penggerombolan), pemijahan dan persediaan makanan serta tingkah laku ikan.

Salah satu parameter oseanografi yang mencirikan massa air di lautan ialah suhu. Massa air yang berada di lautan dengan karakteristik berbeda - beda dari satu tempat ke tempat lain. Untuk menandai berbagai macam karakteristik massa air tersebut dipakai parameter suhu sebagai indikator, karena itu karakter sebaran suhu dipakai untuk mengetahui adanya sebaran massa air (Rosana dan Wahopid, 2005). Oleh Karena itu pengaruh suhu permukaan laut terhadap kepadatan, penyebaran daerah penangkapan dan kelimpahan ikan lemuru penting untuk dikaji. Penelitian ini bertujuan mengetahui pola distribusi Suhu Permukaan Laut (SPL). Mengetahui hubungan antara pola distribusi SPL dengan kepadatan dan sebaran ikan lemuru.

**METODE PENELITIAN**

Materi pada penelitian ini meliputi daerah operasi penangkapan alat tangkap *purse seine*, hasil tangkapan ikan lemuru dari alat tangkap *purse seine*, citra satelit NOAA/AVHRR berupa data Suhu Permukaan Laut (SPL). Penelitian ini menggunakan metode deskriptif dengan cara survei terhadap kapal *purse seine* yang beroperasi di perairan Selat Bali, melalui wawancara dan pengamatan lapang selama empat bulan (April - Juli), meliputi data hasil tangkapan dan kondisi oseanografi.

Data hasil tangkapan meliputi jenis (*spesies*) dan berat ikan. Data daerah operasi penangkapan meliputi lokasi daerah penangkapan, kondisi perairan dan cuaca diperoleh secara langsung bersama waktu penangkapan ikan.

Data Suhu Permukaan Laut (SPL) pada perairan Selat Bali bulan April - Juli 2007 berasal dari data citra satelit NOAA/AVHRR yang diperoleh dari Pusat Pengembangan Pemanfaatan dan Teknologi Penginderaan Jauh (Pusbangja) - LAPAN, Pekayon, Jaktim.

Data *catch* pada masing - masing daerah penangkapan dihitung secara parsial dan temporal. Selanjutnya, dilakukan analisa dengan *Analysis of Variance* (ANOVA). Secara parsial dapat dihitung menggunakan persamaan berikut:

$$Y = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n Y_i \dots\dots\dots(1)$$

keterangan:

- Y = CpUE tiap daerah penangkapan
- Y<sub>i</sub> = *Catch* ke - i
- n = jumlah daerah penangkapan

Secara temporal dihitung berdasarkan nilai CpUE tiap bulan menggunakan persamaan seperti berikut:

$$Y = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n Y_i \dots\dots\dots(2)$$

keterangan:

- Y = CpUE tiap bulan
- Y<sub>i</sub> = CpUE tiap daerah penangkapan
- n = jumlah bulan penangkapan

Analisa menggunakan metode *One-Way* ANOVA pada semua Sub Daerah Penangkapan Ikan (DPI) dilakukan dengan bantuan *software* SPSS 12.0.

Nilai kepadatan diperoleh dengan menggunakan pendekatan rumus yang telah dikembangkan oleh Fridman (1986) sebagai berikut:

$$C_m = E_c \times C_f \times L^2 \times H / 4\pi \dots\dots\dots(3)$$

keterangan:

- C<sub>m</sub> = *Catch* (kg)
- E<sub>c</sub> = koefisien penangkapan
- C<sub>f</sub> = kepadatan (kgm<sup>-3</sup>)
- L = panjang jaring (m)
- H = kedalaman jaring (m)
- π = 3,14

Data kepadatan pada masing-masing daerah penangkapan dihitung secara parsial (persamaan 4) dan temporal (Persamaan 5). Selanjutnya, dilakukan analisa dengan *Analysis of Variance* (ANOVA).

$$Y = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n Y_i \dots\dots\dots(4)$$

keterangan:

Y = rata - rata kepadatan tiap daerah penangkapan

Yi = kepadatan ke - i

n = jumlah daerah penangkapan

$$Y = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n Y_i \dots\dots\dots(5)$$

keterangan:

n = jumlah bulan penangkapan

Hasil perhitungan secara parsial dan temporal divisualisasikan dalam bentuk grafik tiga dimensi menggunakan bantuan *software excel 2003*. Perhitungan SPL menggunakan bantuan *software ermapper7.0* dan rumus perhitungan SPL berdasarkan McMillin dan Crosby (1984) sebagai berikut:

$$SPL = \{Tw_4 + 2,702 (Tw_4 - Tw_5) - 0,582\} - 273 \dots(6)$$

keterangan:

SPL = suhu permukaan laut (°K)

Tw<sub>4</sub> = suhu air pada kanal 4

Tw<sub>5</sub> = suhu air pada kanal 5

**HASIL DAN PEMBAHASAN**

**Perbedaan CpUE dan Kepadatan secara Parsial dan Temporal**

Secara parsial nilai CpUE tertinggi terdapat di daerah penangkapan Jimbaran yang terjadi pada bulan April sebesar 10.000 kg. Secara temporal nilai CpUE tertinggi pada bulan April sebesar 6.100 kg (Gambar 1). Hasil *One-Way ANOVA* menunjukkan bahwa rata-rata hasil tangkap di lima daerah penangkapan tidak berbeda nyata.

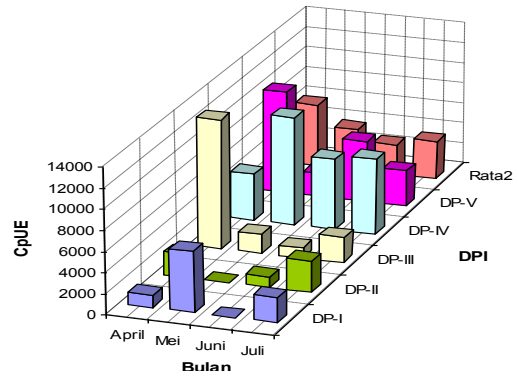
**Perbedaan Kepadatan secara Parsial dan Temporal**

Nilai kepadatan tertinggi pada daerah penangkapan Tabanan tertinggi terjadi pada bulan Mei sebesar 0,49 kgm<sup>-3</sup>, di Jimbaran bulan April sebesar 0,47 kgm<sup>-3</sup>. Secara temporal nilai kepadatan tertinggi pada bulan April sebesar 0,28 kgm<sup>-34</sup> (Gambar 2).

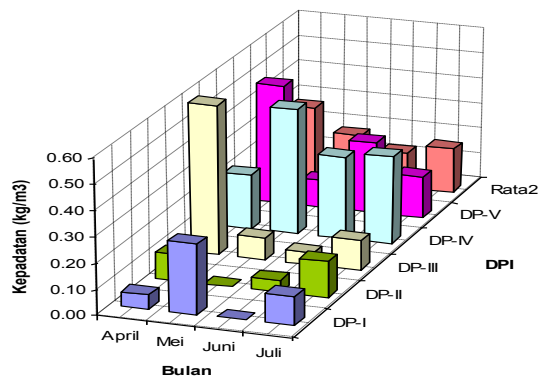
**Distribusi SPL Tiap Daerah Penangkapan**

Pada bulan April distribusi SPL daerah penangkapan Senggong (DPI I) berkisar antara 27,96 - 30,44 °C, Karang Ente (DPI II) berkisar antara 29,22 - 29,80 °C, Pengambangan (DPI III) berkisar antara 27,96 - 30,58 °C, Tabanan (DPI IV) berkisar antara 29,24 - 30,76 °C, dan Jimbaran (DPI V) 28,20 - 30,81 °C. Kepadatan ikan tertinggi terjadi di daerah penangkapan Pengambangan dengan suhu permukaan laut berkisar antara

27,96 - 30,58 °C.



**Gambar 1.** Grafik CpUE secara parsial dan temporal bulan April - Juli 2007



**Gambar 2.** Grafik kepadatan secara parsial dan temporal bulan April - Juli 2007

Distribusi SPL yang mengindikasikan daerah penangkapan yang baik pada bulan April berada di Pengambangan dengan SPL berkisar antara 27,96 - 30,58 °C, bulan Mei berada di Tabanan dengan SPL berkisar antara 27,93 - 29,36 °C, bulan Juni berada di Tabanan dengan SPL berkisar antara 26,98 - 27,90 °C, dan bulan Juli berada di Tabanan dengan SPL berkisar antara 25,32 - 26,83 °C.

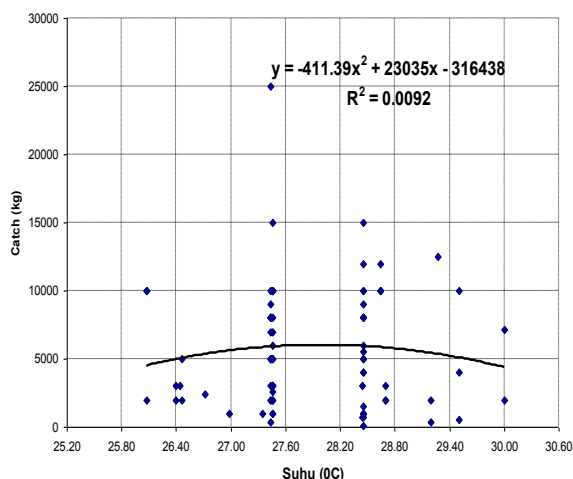
Selama bulan April - Juli 2007 ikan lemuru cenderung menyebar di daerah Tabanan dan secara umum berada di Paparan Bali. Sebaran ikan lemuru di daerah Tabanan tinggi diduga berhubungan dengan *upwelling* yang menyebabkan ketersediaan makanan bagi ikan lemuru melimpah. Seperti diketahui proses *upwelling* menyebabkan terjadinya penurunan suhu permukaan laut dan peningkatan zat hara dibandingkan daerah sekitarnya. Hal ini memicu peningkatan produktivitas primer dan meningkatkan populasi ikan di Paparan Bali. Lebih lanjut menurut Ilahude (1975) konsentrasi

nitrat tinggi terjadi pada Paparan Bali saat musim timur.

Mulyadi (2007), menjelaskan bahwa *upwelling* adalah proses yang terjadi di arus permukaan yang sangat penting bagi produksi biota planktonik ini dapat terjadi pada waktu tertentu (sekurang-kurangnya dalam hitungan minggu). Seperti diketahui arus air tidak hanya bergerak secara mendatar (horizontal), tetapi dapat pula bergerak secara menegak (vertikal) dalam beberapa sebab. Kadar hara yang tinggi pada saat terjadi *upwelling* di permukaan perairan dipadukan dengan intensitas cahaya matahari yang tinggi, akan memacu laju fotosintesa fitoplankton (plankton nabati) kemudian fitoplankton ini akan dimakan oleh kopepoda dan zooplankton lain yang bersifat plankton feeder yang merupakan pakan utama bagi berbagai jenis ikan pelagis kecil.

Wudianto (2001) menyatakan bahwa rata-rata kelimpahan fitoplankton di perairan Selat Bali berubah (fluktuatif) tergantung pada perubahan musim. Kelimpahan fitoplankton tinggi terjadi pada saat suhu perairan agak rendah antara 28 - 29 °C dan kondisi salinitas permukaan tinggi sekitar 34 psu seperti yang terjadi pada musim timur.

#### Hubungan SPL dengan Catch



Gambar 3. Grafik hubungan SPL dengan catch bulan April - Juli 2007

Pada bulan April - Juli 2007 terjadi 2 pengelompokan data ikan lemuru berdasarkan SPL dengan catch yaitu pada SPL 26,08 - 27,46 °C nilai catch berkisar antara 400 - 25.000 kg dan SPL 28,45 - 30 °C dengan catch berkisar antara 100 - 15.000 kg. Penyebaran ikan lemuru paling banyak berada pada SPL antara 27,44 - 28,45 °C dengan catch berkisar antara 100 - 25.000 kg

(Gambar 3). Dari analisa regresi penggabungan suhu permukaan laut dengan catch ikan lemuru bulan April - Juli 2007 diperoleh hubungan seperti persamaan berikut:

$$Y = -411,39X^2 + 23035X - 316438$$

$$R^2 = 0,0092$$

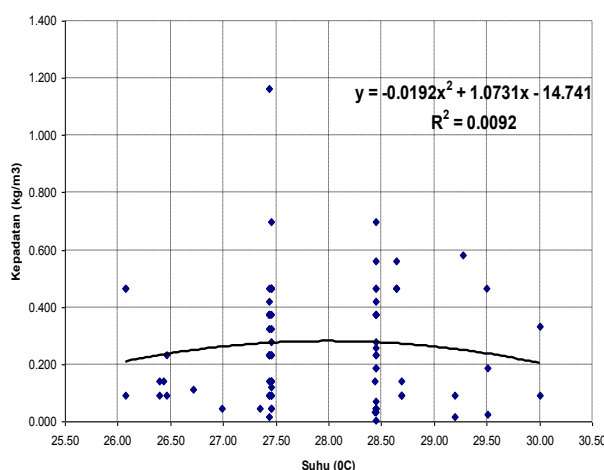
keterangan:

Y = Kepadatan ( $\text{kgm}^{-3}$ )

X = Suhu ( $^{\circ}\text{C}$ )

Suhu permukaan laut tidak memiliki hubungan yang sangat nyata dengan catch ( $R^2 = 0,0092$ ). Namun demikian terdapat kecenderungan penyebaran ikan lemuru terjadi pada kisaran suhu 27,44 - 28,45 °C. Hal ini diduga ikan lemuru menyebar sesuai dengan suhu optimumnya dimana pada hasil penelitian Wudianto (2001) diketahui kecenderungan kelimpahan ikan tinggi terjadi pada suhu antara 28,20 - 28,40 °C.

#### Hubungan SPL dengan Kepadatan



Gambar 4. Grafik hubungan SPL dengan kepadatan bulan April - Juli 2007

Pada bulan April - Juli 2007 terjadi 2 pengelompokan data ikan lemuru berdasarkan SPL dengan kepadatan yaitu pada SPL 26,08 - 27,46 °C nilai kepadatan berkisar antara 0,02 - 1,16  $\text{kgm}^{-3}$  dan SPL 28,45 - 30 °C kepadatan ikan berkisar antara 0,005 - 0,70  $\text{kgm}^{-3}$ . Penyebaran ikan lemuru paling banyak berada pada SPL antara 27,44 - 28,45 °C dengan kepadatan berkisar antara 0,005 - 1,16  $\text{kgm}^{-3}$ . Persamaan yang diperoleh adalah (Gambar 4):

$$Y = -0,0192X^2 + 1,0731X - 14,741$$

$$R^2 = 0,0092$$

keterangan:

Y = Kepadatan ( $\text{kgm}^{-3}$ )

X = Suhu ( $^{\circ}\text{C}$ )

Meskipun suhu permukaan laut tidak memiliki hubungan yang sangat nyata dengan kepadatan ikan ( $R^2 = 0,0092$ ), tetapi terdapat kecenderungan penyebaran ikan lemuru terjadi pada kisaran suhu 27,44 - 28,45  $^{\circ}\text{C}$ . Selain suhu optimum yang mempengaruhi sebaran ikan lemuru, diduga faktor makanan lebih berperan dalam mempengaruhi sebaran ikan lemuru. Menurut Wudianto (2001), sebaran dan kelimpahan ikan lemuru di Selat Bali lebih dipengaruhi oleh parameter kandungan klorofil-a dibandingkan dengan parameter suhu permukaan laut. Berdasarkan hal tersebut maka ikan lemuru lebih menyukai daerah dengan kandungan klorofil-a tinggi meskipun suhu permukaan lautnya tidak optimal.

## KESIMPULAN DAN SARAN

### Kesimpulan

Daerah penangkapan ikan lemuru di perairan Selat Bali tersebar mulai dari 8 $^{\circ}$ 20'00" - 8 $^{\circ}$ 50'00"LS, 114 $^{\circ}$ 25'00" - 115 $^{\circ}$ 10'00" BT dan terbagi menjadi 5 (lima) daerah penangkapan yaitu Senggrong, Karang Ente, Pengambengan, Tabanan dan Jimbaran. Kepadatan ikan lemuru paling banyak ditemukan di Paparan Bali ( $0,8 \text{ kgm}^{-3}$ ) dari pada di Paparan Jawa ( $0,18 \text{ kgm}^{-3}$ ). Distribusi suhu permukaan laut di perairan Selat Bali berkisar antara 25 - 31  $^{\circ}\text{C}$ . Suhu permukaan laut tidak memiliki hubungan yang sangat nyata dengan kepadatan ikan lemuru.

### Saran

Penelitian pengaruh salinitas dan klorofil-a terhadap distribusi dan kepadatan ikan lemuru sangat penting dilakukan untuk mengetahui pola distribusi kondisi oseanografi, musim penangkapan dan daerah penangkapan ikan lemuru di daerah perairan Selat Bali.

## DAFTAR PUSTAKA

- Fridman, A.L. 1988. Perhitungan Dalam Merancang Alat Penangkapan Ikan. BPPI. Semarang.
- Harsanugraha, W.K. dan Parwati, E. 1996. Aplikasi Model - Model Estimasi Suhu Permukaan Laut Berdasarkan Data NOAA-AVHRR. Warta Inderaja, vol. VII no.2. Jakarta.
- Ilahude., A.G. 1975. Seasonal Feature Of Hydrology of Bali Strait. Mar. Res. Indonesia. 15: 37-73

Merta, I.G.S., K. Widana, Yunizal dan R. Basuki. 2000. Fishcode Management. Papers Presented At The Workshop On The Fishery And Management of Bali Sardinella (*Sardinella Lemuru*) In Bali Strait;1-42. FAO United Nation. Rome.

Mulyadi. 2007. Mencari Lokasi "Upwelling" dengan Bio-Indikator Kopepoda. <http://www.biotech.lipi.go.id/iph/index2.php?option=content&task=view&id=41&pop=1>. Di Update tanggal 10 Januari 2007.

Rosana, R dan Wahopid. 2005. Pola Distribusi Suhu Permukaan Laut dan Sebaran Klorophyll-a Untuk Menentukan Sebaran Ikan Cakalang (*Katsuwonus pelamis*) Pada Bulan Juli di Perairan Cilacap Jawa Tengah. Jurnal Perikanan, Vol. 2, No. 1, Agustus 2005: 19-24.

Wudianto. 2001. Analisa Sebaran dan Kelimpahan Ikan Lemuru (*Sardinella lemuru* Bleeker 1853) di Perairan Selat Bali: Kaitannya Dengan Optimasi Penangkapan. Tesis. Institut Pertanian Bogor.

Diterima : 13 Oktober 2010

Disetujui : 16 Desember 2010