

STUDI ANCAMAN SUMBER DAYA IKAN LEMURU (*SARDINELLA LEMURU*) DI SELAT BALI HUBUNGANNYA DENGAN ENSO DAN IOD

Candra Saputra^{1*)}, I Wayan Arthana²⁾, I Gede Hedrawan³⁾

¹⁾ Balai Pelatihan dan Penyuluhan Perikanan, Banyuwangi

²⁾ Fakultas Kelautan dan Perikanan, Universitas Udayana

³⁾ Fakultas Kelautan dan Perikanan, Universitas Udayana

*Email : canbppp@gmail.com

ABSTRACT

THE VULNERABILITY STUDY OF LEMURU (*SARDINELLA LEMURU*) FISH RESOURCES SUSTAINABILITY IN BALI STRAIT IN CORELLATION WITH ENSO AND IOD

The aim of this research is to know the relationship between lemuru fish catch to Sea Surface Temperature (SST), El-Nino Southern Oscillation (ENSO) and Indian Ocean Dipole (IOD) phenomenon in Bali Strait. The results showed, that in the period 2007 – 2016. fluctuations of catches lemuru tends to decline. Sea Surface Temperature (SST) distribution with the lowest temperature 25,28°C at 24,53°C - 27,16°C and the highest temperature is 29,31°C in the range of 28,73°C – 30,49°C. The lowest temperature occurred in July - September while the highest temperature occurred in January - April. Based on the calculation there is a linkage and relationship between catch and SST as shown on the value of determination and correlation reached 50,0% and 70,73%. Most of the catches occurred in the west season and then the transition II, transition I and East Season. The relationship of ENSO phenomenon to the catch during the El-Nino phase of lemuru catch will increase while in the phase of La-Nina the catch of lemuru will decrease, because time of El-Nino phase of the sea surface temperature (SST) relative low which results in the chlorophyll-a mean case which is a food sources of lemuru fish. Based on Trenberth's theory, (1997), the rise and fall of the ENSO Index of less than six months is not stated in ENSO. From the calculation results during the research of 2007 - 2016 happened three times ENSO phenomenon that is in 2009, 2010 and 2015. At the time of the IOD phenomenon, the IOD (+) phase will result in a decrease in catch while the normal IOD phase and (-) will increase the catch. From the results of this study can also be observed, in the year 2007 - 2011 phenomenon ENSO and IOD have a strong influence on the catch while in the year 2012 - 2016 the influence of the phenomenon of ENSO and IOD has no strong influence caused by the quantity of lemuru fish that have been over exploitation that resulted in the current Bali Strait on Over Fishing status.

Keywords : Fish Catch, El-Nino Southern Oscillation (ENSO), Indian Ocean Dipole (IOD)

1. PENDAHULUAN

Ikan lemuru merupakan salah satu komoditas perikanan yang cukup penting di Selat Bali selain tongkol dan layang (Susilo, 2015). Pengelolaan dan pemanfaatan sumber daya perikanan di Selat Bali sesuai peraturan dan perundang-undangan yang berlaku dikelola oleh dua Provinsi yaitu Provinsi Jawa Timur dan Bali dalam hal pembatasan jumlah armada yang beroperasi di Selat Bali (Setyaningrum, 2014). Pemanfaatan sumber daya ikan lemuru telah mengalami *over eksploitasi* sehingga melebihi jumlah tangkapan yang diperbolehkan dan dapat mengakibatkan *overfishing* (Wahyudi, 2010).

Pratama, *et al* (2015) menyatakan, berkurangnya hasil tangkapan di Pelabuhan Perikanan Pantai (PPP) Muncar diakibatkan oleh perkembangan jumlah armada *Purse Seine* pada tahun 2014 yang mencapai 218 unit. Sedangkan dari

ketentuan yang berlaku hanya diperbolehkan sebanyak 190 unit. Data statistik Dinas Kelautan dan Perikanan (DKP) Kabupaten Banyuwangi menyatakan jumlah tangkapan ikan lemuru di Selat Bali yang didaratkan di PPP Muncar mengalami fluktuasi dan penurunan yang signifikan, puncak produksi terjadi pada tahun 2006 – 2007 mencapai 54.000 ton dan mengalami fluktuasi penurunan hingga mencapai 6.000 ton pada tahun 2012.

Fluktuasi jumlah pendaratan ikan lemuru juga berkaitan dengan variabilitas faktor lingkungan dan kondisi oseanografi perairan (Rintaka, *et al*, 2013). Menurut Hendiarti, *et al* (2005), Selat Bali dipengaruhi oleh siklus musim yaitu musim timur (*southeast monsoon*) dan musim barat (*northwest monsoon*) yang dapat mempengaruhi faktor oseanografi di sekitar perairan Selat Bali. Siklus musim di Indonesia termasuk Selat Bali meskipun terjadi secara periodik tetapi terjadinya awal musim

tidak selalu sama. Hal ini dipengaruhi oleh fenomena global seperti *El-Nino* Southern Oscillation (ENSO) dan Indian Ocean Dipole (IOD) (Yamagata, *et al*, 2002).

Pengaruh intraseasonal seperti fenomena iklim regional ENSO (*La-Nino* dan *La-Nina*) serta IOD juga mempengaruhi kondisi oseanografi perairan di Selat Bali (Ghofar, 2000). Menurut Susanto, *et al* (2001) secara umum perubahan suhu dan klorofil-a di laut dipengaruhi oleh fenomena ENSO dan IOD. ENSO dan IOD merupakan gejala anomali Suhu Permukaan Laut (SPL). Kenaikan dan penurunan SPL akan berpengaruh terhadap hasil tangkapan, dikarenakan ikan lemuru lebih menyukai daerah perairan dengan suhu rendah berkisar 23⁰-26⁰C (Indrawati, 2000).

Menurut Sartimbul, *et al* (2010), pendaratan lemuru di Selat Bali tertinggi pada tahun 2006 sampai awal tahun 2007 erat kaitannya dengan tingginya konsentrasi klorofil-a di Selat Bali, yang disebabkan oleh *El-Nino* yang kuat di Samudra Pasifik dan IOD positif di Samudra Hindia. Hal ini sesuai dengan hasil penelitian sebelumnya yang menyatakan pengaruh fenomena *La-Nina* terhadap hasil tangkapan lemuru di Selat Bali tidak memiliki pengaruh yang kuat sedangkan *El-Nino* memiliki pengaruh yang kuat (Suardana, 2016).

Secara umum perubahan suhu permukaan laut di pengaruhi oleh fenomena ENSO dan IOD dimana perubahan suhu permukaan laut akan berdampak pada hasil tangkapan ikan lemuru, dalam penelitian ini penulis menganalisis pengaruh fenomena ENSO dan IOD terhadap jumlah hasil tangkapan per-satuan upaya serta faktor yang mempengaruhinya berupa Suhu Permukaan Laut (SPL) untuk mengetahui kelestarian atau ancaman sumber daya ikan lemuru (*Sardinella lemuru*) di Selat Bali.

2. METODOLOGI

Pada penelitian ini menganalisis jumlah hasil produksi penangkapan ikan lemuru di Selat Bali dalam kurun waktu sepuluh tahun (2007-2016). Dari hasil pengamatan akan dicari keterkaitan dan hubungan antara hasil tangkapan lemuru terhadap Suhu Permukaan Laut (SPL) serta fenomena ENSO dan IOD dengan menggunakan Analisis Regresi Linier dan Analisis Korelasi Pearson Product Moment (PPM).

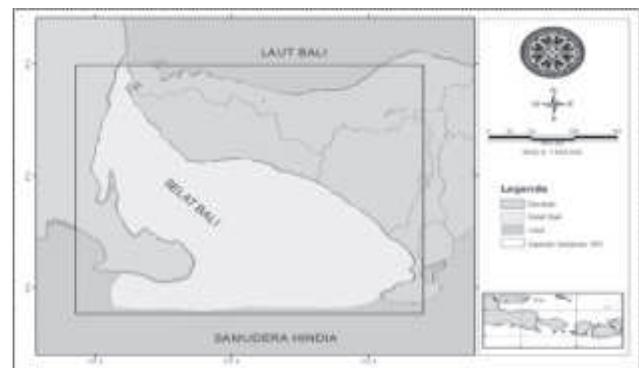
2.1. Metode Pengumpulan Data

Data diperoleh dari observasi lapangan, studi literature dan studi pustaka selama penelitian. Data yang digunakan berupa hasil tangkapan ikan lemuru di Selat Bali yang diperoleh dari data timeseries di Pelabuhan Perikanan Pantai (PPP) Muncar dan Pelabuhan Perikanan Nusantara (PPN)

Pengembangan. Data SPL diperoleh dari foto citra satelit Aqua Modis dengan resolusi 1 km² yang diunduh melalui situs (<http://oceancolor.gsfc.nasa.gov>). Data yang dipilih merupakan data bulanan dan dirata-ratakan menjadi data SPL per tahun. Selain itu juga, digunakan data Indeks *El-Nino* Southern Oscillation (ENSO) pada Nino 3.4 dan *Dipole Mode Indeks* (DMI), kemudian data dianalisis di Lab. Komputasi Fakultas Kelautan dan Perikanan Universitas Udayana.

2.2. Lokasi dan Waktu Penelitian

Penelitian dilaksanakan di Selat Bali, Pelabuhan Perikanan Pantai (PPP) Muncar, Pelabuhan Perikanan Nusantara (PPN) Pengambangan dan daerah penangkapan ikan lemuru di Selat Bali selama 3 bulan.



Gambar 1. Peta Sebaran SPL dan Daerah Penangkapan Selama Penelitian

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

3.1. Hasil

3.1.1. Produksi Hasil Tangkapan Ikan Lemuru di Selat Bali

Fluktuasi hasil tangkapan lemuru di Selat Bali pada periode 2007 – 2016 cenderung mengalami penurunan yang significant. Berdasarkan tabel 1. produksi hasil tangkapan ikan lemuru yang didaratkan di Pelabuhan Perikanan Pantai (PPP) Muncar dan Pelabuhan Perikanan Nusantara (PPN) Pengambangan, pada tahun 2007 – 2011 sebesar 67.016 ton/tahun menurun menjadi 3.399 ton/tahun, kemudian sedikit meningkat pada tahun 2015 sebesar 26.073 ton/tahun dan pada tahun 2016 kembali menurun sebesar 14.948 ton/tahun.

Produksi ikan lemuru di Selat Bali dipengaruhi oleh besarnya tingkat upaya penangkapan sumber daya ikan lemuru itu sendiri, semakin besar tingkat pengupayaan maka akan berdampak terhadap hasil produksi tangkapan ikan lemuru. Hal ini dapat menimbulkan dampak negatif terhadap kelestarian sumber daya ikan lemuru.

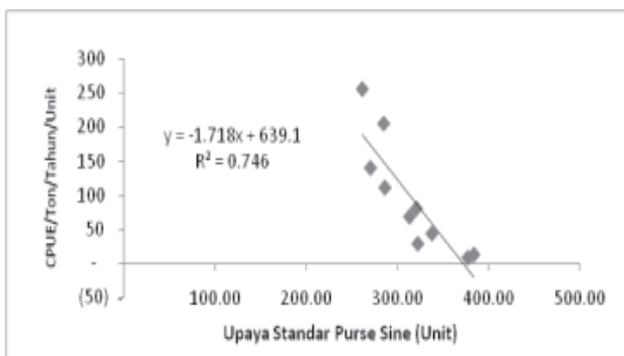
Tabel 1. Produksi hasil tangkapan ikan lemuru di Selat Bali, yang di daratkan di PPP Muncar dan PPN Pengambengan (2007-2016)

NO	TAHUN	PRODUKSI IKAN LEMURU DI MUNCAR (Ribuan Ton/Tahun)	PRODUKSI IKAN LEMURU DI PENGAMBENGAN (Ribuan Ton/Tahun)	JUMLAH (Ribuan Ton / Tahun)
1	2007	53.920	13.096	67.016
2	2008	27.277	10.775	38.052
3	2009	27.877	30.688	58.565
4	2010	17.351	14.622	31.973
5	2011	1.839	1.560	3.399
6	2012	2.640	2.542	5.182
7	2013	3.754	5.720	9.474
8	2014	7.476	14.146	21.622
9	2015	10.035	16.038	26.073
10	2016	7.798	7.150	14.948
TOTAL PRODUKSI LEMURU PERIODE 2007 – 2016				276.304

3.1.2 Hasil Tangkapan Per Upaya Penangkapan (CPUE) dan Maximum Sustainable Yield (MSY)

Berdasarkan hasil perhitungan CPUE diperoleh persamaan regresi berdasarkan gambar 2.dengan nilai konstanta-a sebesar 639,1 dan nilai konstanta b-1.718x sehingga analisis MSY dan Penangkapan optimum dapat dihitung dengan rumus $MSY = a^2/4b$ sedangkan rumus $f_{opt} = a/2b$ sehingga dapat diketahui $CPUE_{opt} = MSY/f_{opt}$. Dari hasil perhitungan diperoleh MSY sebesar 59.437 ton/tahun sedangkan nilai f_{opt} sebesar 186 unit/tahun sehingga $CPUE_{opt} = 320$ ton/unit/tahun.

Pada gambar 2. diperoleh nilai koefisien determinasi sebesar 0,746 atau 74,6% sedangkan nilai koefisien korelasi sebesar -0,8639 atau 86,39%. Nilai tersebut menunjukkan hubungan berbanding terbalik yang sangat kuat antara upaya standar alat tangkap Purse seine terhadap nilai CPUE di Selat Bali.

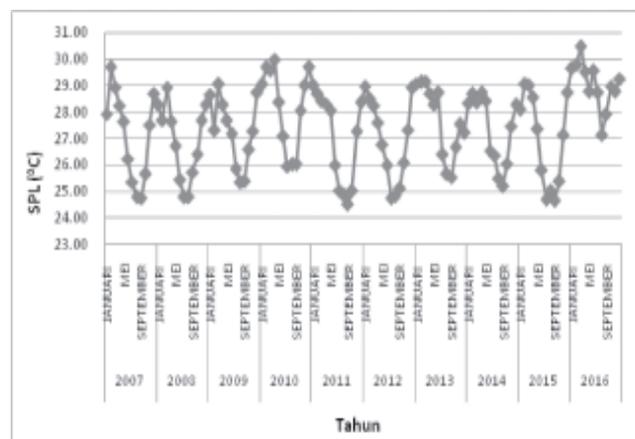


Gambar 2. Grafik Hubungan Upaya Penangkapan dengan Nilai CPUE

Hal ini diartikannilai produksi tangkapan lemuru selama periode sepuluh tahun (2007–2016) semakin banyak armada yang melakukan upaya penangkapan, maka semakin sedikit hasil produksi penangkapansehingga kondisi Selat Bali saat ini telah mengalami over exploitasi atau penangkapan yang melebihi jumlah tangkapan yang diperbolehkan.

3.1.3. Sebaran Suhu Permukaan Laut (SPL) di Selat Bali

Sebaran Suhu Permukaan Laut (SPL) Selat Bali dalam kurun waktu 2007 – 2016 berdasarkan data yang dikeluarkan oleh citra satelit *Aqua Moderate Resolution Imaging Spectroradiometer* (Aqua Modis) dengan menggunakan resolusi 1 km²pada gambar 3. diperoleh rata – rata suhu terendah 25,28°C dengan kisaran 24,53°C – 27,16°C, sedangkan rata – rata suhu tertinggi 29,31°C pada kisaran 28,73°C – 30,49°C. Suhu terendah terjadi pada bulan Juli – September sedangkan suhu tertinggi terjadi pada bulan Januari – April.



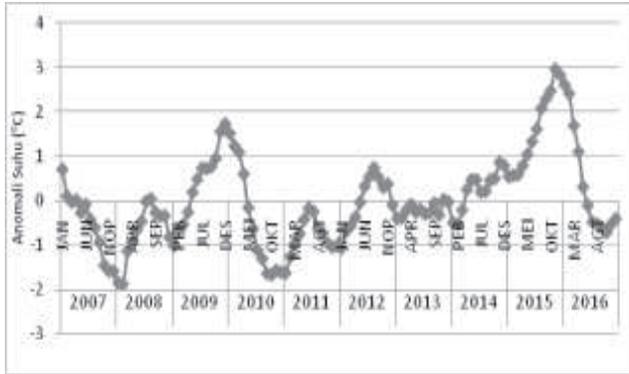
Gambar 3. Grafik Sebaran SPL di Selat Bali Tahun 2007 – 2016

Gambar 3. menunjukkan fluktuasi suhu permukaan laut (SPL)di perairan Selat Bali, suhu terendah terjadi pada tahun 2011 sedangkan suhu tertinggi terjadi pada tahun 2016.

3.1.4. El-Nino Southern Oscilation(ENSO)

Pada penelitian ini untuk mengetahui fenomena ENSO digunakan Indeks Nino 3.4 yang dianggap mewakili SPL khatulistiwa rata-rata di seluruh Pasifik. Indeks Niño 3.4 biasanya menggunakan rata-rata 5 bulanan berjalandan *El Niño* atau *La Niña*

didefinisikan ketika anomaly pada Niño 3.4 melebihi +/- 0.4C untuk jangka waktu enam bulan atau lebih, *Climate data guide*(2016). Menurut Trenberth (1997), nilai SST pada fenomena ENSO yang melebihi ambang batas +/- 0.4°C kurang dari 6 bulan tidak dimasukkan dalam kategori.



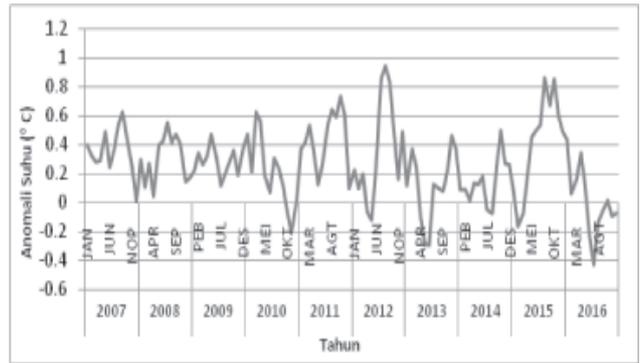
Gambar 4. Fluktuasi Anomali Suhu Indeks ENSO pada Nino 3.4

Berdasarkan pada gambar 4. dapat diketahui fluktuasi indeks ENSO pada Nino 3.4 pada tahun 2007 – 2008. Pada tahun 2007 bulan Pebruari - Juli mengalami fase normal dan pada bulan Agustus – Desember mengalami fase *La-Nina*. Pada tahun 2008 bulan Januari – Mei mengalami fase *La-Nina* sedangkan pada bulan Juni – September memasuki fase normal. Pada tahun 2009 mengalami 3 fase yaitu *La-Nina*, Normal dan *El-Nino* dimana pada tahun ini *El-Nino* lebih mendominasi selama 6 bulan sejak bulan Juli – Desember. Pada tahun 2010 juga terjadi tiga fase yaitu *La-Nina*, Normal dan *El-Nino*. Tahun 2010 didominasi oleh fase *La-Nina* yang terjadi pada bulan Mei – Desember berturut turut. Tahun 2011 terjadi fase *La-Nina* dan Normal, pada bulan Januari – Maret fase *La-Nina*, pada bulan Mei – Juli memasuki fase normal dan pada bulan Agustus – Desember kembali memasuki fase *La-Nina*. Pada tahun 2012 – 2014 terjadi fase normal, pada tahun 2015 didominasi fase *El-Nino* sedangkan, pada tahun 2016 *El-Nino* terjadi pada bulan Januari - April, sedangkan fase Normal terjadi pada bulan Mei - Juni dan *La-Nina* pada bulan Juni - Nopember.

3.1.5. Indian Ocean Dipole(IOD)

Analisis fenomena IOD dibuat berdasarkan deret waktu (*time series*) bulanan dengan menggunakan data *Dipole Mode Indeks* (DMI) untuk mengetahui fluktuasi IOD (Positif / Negatif) pada periode tahun 2007 – 2016.

Berdasarkan gambar 5. pada tahun 2007-2009 dapat dilihat puncak fenomena IOD positif terjadi pada bulan September tahun 2007. Pada tahun 2010 terjadi IOD positif tertinggi pada bulan Maret dan April dan melemah hingga pada bulan Oktober – Nopember menjadi IOD negatif. Pada tahun 2011 didominasi oleh IOD positif, IOD positif menguat pada bulan Juli – Nopember dan kembali melemah pada

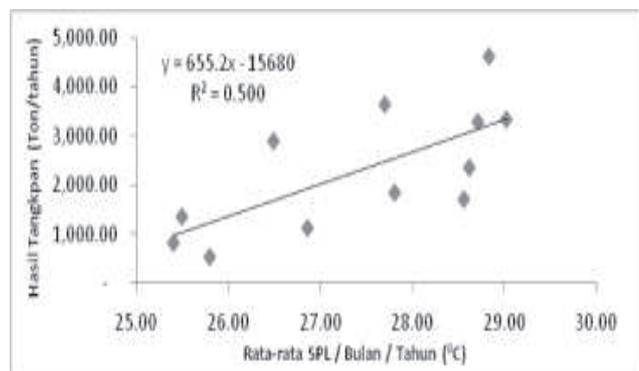


Gambar 5. Fluktuasi Dipole Mode Indeks (DMI)

bulan Desember. Pada tahun 2012, IOD positif menguat pada bulan Juni - September dan kembali melemah pada bulan Oktober - Desember. Pada tahun 2013, IOD positif hanya terjadi pada bulan Nopember dimana sebelumnya terjadi IOD negatif lemah pada bulan April - Juni. Pada tahun 2014 cenderung terjadi fase IOD positif. Pada tahun 2015 terjadi fase IOD positif pada bulan Mei, kemudian menguat hingga bulan Oktober dan kembali melemah pada bulan Desember. Pada tahun 2016 pada bulan Pebruari - Mei merupakan fase IOD positif normal, kemudian pada bulan Juni hingga bulan Desember merupakan fase IOD negatif lemah.

3.1.6. Hubungan Hasil Tangkapan Lemuru Dengan SPL

Hasil penelitian diperoleh hubungan antara hasil tangkapan ikan lemuru dan SPL memiliki keterkaitan dan hubungan yang kuat dilihat dari nilai koefisien determinasi sebesar 0,500 yang diartikan keterkaitan antara hasil tangkapan dan SPL sebesar 50,0% sesuai pada gambar 6. sedangkan nilai koefisien korelasi sebesar 0,7073 yang artinya antara hasil tangkapan dan SPL memiliki hubungan yang kuat sebesar 70,73%.



Gambar 6. Grafik Regresi Hubungan Hasil Tangkapan Lemuru terhadap SPL di Selat Bali Per Bulan (Januari – Desember Periode 2007 – 2016)

Hasil tangkapan lemuru selama sepuluh tahun pada setiap bulannya cenderung terjadi penurunan. Apabila suhu permukaan laut meningkat, maka hasil tangkapan cenderung ikut meningkat dan begitu

juga sebaliknya. Sebaran SPL di Selat Bali hubungannya dengan hasil tangkapan ikan lemuru selama sepuluh tahun dapat dilihat pada gambar 7.



Gambar 7. Grafik Hubungan Hasil Tangkapan Lemuru dan SPL di Selat Bali Per Bulan (Januari – Desember periode 2007 – 2016)

Hubungan rata - rata hasil tangkapan ikan lemuru pada saat musim penangkapan di Selat Bali dengan suhu rata – rata maksimum dan minimum. Diketahui hasil tangkapan lemuru periode 2007 – 2016, rata - rata hasil tangkapan terbanyak terjadi pada musim Barat yang dapat dilihat pada tabel 2.

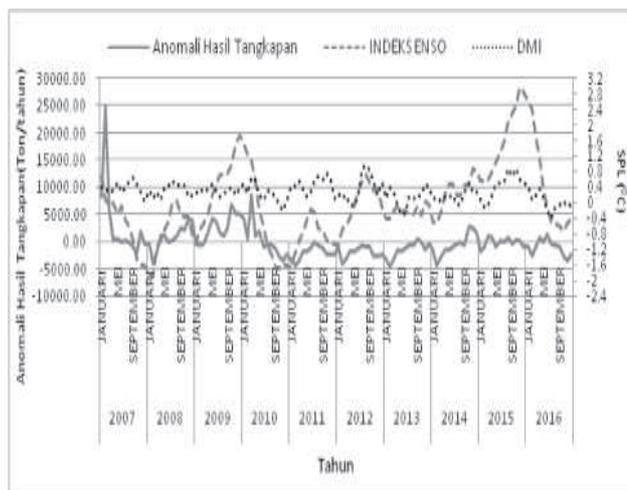
Tabel 2. Hubungan Hasil Tangkapan Lemuru Terhadap SPL di Selat Bali Pada Musim Penangkapan Periode 2007 – 2016

No	Musim	Suhu (°C)			Rata – rata Hasil Tangkapan (Ribuan Ton)
		Rata – rata	Maksimum	Minimum	
1	Barat	28,72	29,80	27,23	3.342
2	Peralihan I	28,47	30,49	26,72	3.218
3	Timur	26,02	29,57	24,71	830
4	Peralihan II	26,56	29,02	24,53	2.645

3.1.7. Hubungan Hasil Tangkapan Lemuru Terhadap ENSO dan IOD

El-Nino Southern Oscillation (ENSO) merupakan fenomena alam yang terjadi di Samudra Pasifik yang merupakan fase dari suatu sistem osilasi yang berdampak terhadap fluktuasi suhu permukaan laut, sehingga diduga dapat mempengaruhi hasil tangkapan ikan lemuru. Hubungan antara hasil tangkapan dan ENSO pada penelitian ini dapat diketahu dengan menggunakan anomali hasil tangkapan ikan lemuru dan indeks ENSO pada periode tahun 2007 – 2016, sehingga diperoleh grafik seperti pada gambar 8.

Dari gambar 8. dapat dilihat pada tahun 2007 – 2008 terjadi fenomena *La-Nina* selama sepuluh bulan (Agustus – Mei) yang menyebabkan rata – rata hasil tangkapan pada tahun 2007 – 2008 menurun 67.016 ton – 38.052ton. Pada tahun 2009 saat mengalami fase *El-Nino* hasil rata- rata tangkapan ikan lemuru meningkat menjadi 58.565 ton. Pada tahun 2010 pada saat terjadi fenomena *La-Nina* hasil tangkapan ikan



Gambar 8. Grafik Hubungan Hasil Tangkapan Lemuru terhadap Fenomena ENSO dan IOD

lemuru rata – rata kembali menurun sebesar 31.973ton. Pada tahun 2011 – 2014 dalam fase normal hasil tangkapan relatif rendah. Pada tahun 2015 memasuki fase *El-Nino* kembali mengalami peningkatan meskipun tidak terlalu tinggi. Dengan demikian pada saat terjadi fenomena *La-Nina* hasil produksi tangkapan ikan lemuru akan mengalami penurunan, sedangkan pada saat fenomena *El-Nino* hasil tangkapan akan mengalami peningkatan. Dari hasil perhitungan indeks ENSO pada penelitian ini berdasarkan teori Trenberth, (1997) fenomena ENSO pada periode 2007 – 2016 terjadi sebanyak tiga kali yaitu pada tahun 2009, 2010, dan 2015.

Pada fenomena IOD berdasarkan gambar 8. dapat diketahui pada saat terjadi IOD Positif, hasil tangkapan periode tahun 2007 – 2016 cenderung lebih mengalami penurunan. Hal ini disebabkan saat terjadi IOD positif, SPL pada bagian timur pantai Afrika akan meningkat dan menyebabkan fase dingin laut di pantai Barat Sumatera yang mengakibatkan kandungan klorofi-a menurun pada saat itu. Saat terjadi fenomena *El-Nino* dan IOD (+) secara bersamaan akan berdampak pada menurunnya curah hujan, sehingga mengurangi asupan unsur hara yang dibawa melalui aliran – aliran sungai menuju ke laut. Pada saat fenomena itu juga terjadi penurunan atau melemahnya SPL, sehingga tumbuhan laut kurang dapat melakukan fotosintesis dan berkembang. Keadaan ini akan mengakibatkan ikan lemuru di Selat Bali bermigrasi ketempat yang lain.

3.2. Pembahasan

3.2.1. Hubungan Hasil Tangkapan Lemuru terhadap Suhu Permukaan Laut (SPL)

Berdasarkan gambar 6. mengenai grafik regresi hubungan hasil tangkapan lemuru terhadap suhu permukaan laut (SPL) di Selat Bali memiliki keterkaitan dan hubungan yang kuat. Hubungan

hasil tangkapan lemuru dan SPL di Selat Bali selama periode 2007 -2016 menunjukkan hasil tangkapan lemuru terbesar pada bulan Pebruari dengan suhu rata – rata 28,84°C, sedangkan hasil tangkapan terendah terjadi pada bulan Juli dengan suhu rata – rata 25,80°C. Hal ini disebabkan keberadaan ikan lemuru di Selat Bali erat kaitannya dengan kondisi perairan seperti suhu dan ketersediaan makanan bagi ikan lemuru.

Menurut Hendriati *et al.*, (2005) kondisi oceanografi Selat Bali dipengaruhi oleh muson, pada musim Tenggara (Juni – Agustus) yang mana suhu relatif rendah dan klorofil-a meningkat, sedangkan pada saat musim Barat (Desember – Maret) berlaku sebaliknya. Ikan lemuru adalah pemakan plankton, Gaol *et al.*, (2007) menyatakan bahwa adanya hubungan yang positif dan signifikan antara konsentrasi klorofil-a dan produksi ikan lemuru. Sesuai dengan hasil penelitian ini yang mana berdasarkan gambar 7. peningkatnya suhu permukaan laut (SPL) terjadi pada bulan Desember – Maret, kemudian mulai menurun pada bulan April – Juni dan kembali meningkat Agustus – Desember.

Beberapa penelitian sebelumnya menyatakan hubungan hasil tangkapan ikan lemuru terhadap SPL diindikasikan tidak adanya hubungan langsung antara nilai SPL terhadap nilai CPUE ikan lemuru dan ikan tembang di Perairan Laut Jawa, Putra *et al.*, (2012). Lebih lanjut Ridha (2013), menyatakan bahwa hasil tangkapan lemuru pada musim Timur memiliki koefisien yang lebih tinggi dibandingkan dengan musim Barat dengan kisaran suhu 22^o-28^oC untuk musim Timur sedangkan musim pada musim Barat berkisar pada suhu 27^o-30^oC. Indrawati (2002) memperoleh hasil bahwa, ikan lemuru lebih menyukai perairan dengan suhu yang lebih rendah yaitu antara 23^o-26^oC. Pada penelitian ini ikan lemuru yang tertangkap pada tahun 2007 – 2016 berada pada kisaran suhu rata –rata 25,40^o- 29,03^oC yang berarti sedikit lebih tinggi dari penelitian sebelumnya.

Jika didasarkan pada muson menurut tabel 2, pada musim Barat rata- rata suhu 28^o,72^oC dengan kisaran 27^o,23^o–29,80^oC, musim Peralihan I rata – rata suhu 28^o,47^oC dengan kisaran 26,72^o– 30,49^oC, musim Timur suhu rata – rata 26^o,02^oC dengan kisaran 24,71^o-29,57^oC sedangkan musim Peralihan II suhu rata – rata 26^o,56^oC dengan kisaran suhu sebesar 24,53^o – 29,02^oC. Hal ini disebabkan pergerakan angin muson menyebabkan variasi SPL, dimana pada saat musim timur terlihat jelas SPL lebih dingin sedangkan pada musim barat sebaliknya (Atmadja *et al.*, 2003).

Penelitian sebelumnya Utari (2013), menyatakan pengaruh musim juga terlihat pada fluktuasi konsentrasi klorofil-a pada perairan, dengan konsentrasi tertinggi terjadi pada musim Barat, diikuti dengan Musim Peralihan I dan minimumnya pada Musim Timur dan Musim

Peralihan II. Dimana secara keseluruhan dapat dikatakan bahwa nilai klorofil-a permukaan tertinggi adalah pada musim Barat, diduga karena pada musim Barat intensitas hujan lebih sering dan tinggi dibanding musim lainnya. Pada penelitian ini, hasil tangkapan ikan lemuru terbesar cenderung terjadi berturut turut pada musim Barat, Peralihan I, Peralihan II dan musim Timur.

3.2.2. Hubungan Hasil Tangkapan terhadap Fenomena *El-Nino Southern Oscillation (ENSO)* dan *Indian Ocean Dipole (IOD)*

Berdasarkan gambar 8. dapat diketahui hubungan hasil tangkapan lemuru terhadap fenomena ENSO dan IOD pada tahun 2007 – 2011 masih memiliki hubungan yang kuat meskipun berdasarkan tabel 1. hasil tangkapan lemuru secara global cenderung mengalami penurunan yang cukup drastis. Berdasarkan gambar 8. terlihat hubungan antara hasil tangkapan lemuru terhadap fenomena ENSO dan IOD di Selat Bali yang masih seirama, artinya pada tahun 2007 - 2011 apabila terjadi fenomena *La-Nina* bersamaan dengan IOD negatif maka hasil tangkapan lemuru cenderung akan menurun, sedangkan apabila terjadi fenomena *El-Nino* dan IOD positif maka hasil tangkapan cenderung meningkat. Hal ini sesuai dengan hasil penelitian sebelumnya yang mana Amri (2012), pada penelitiannya menyatakan bahwa, hasil tangkapan ikan pelagis kecil meningkat tajam pada tahun tahun IOD positif dan menurun pada tahun – tahun IOD negatif di Perairan Aceh pada tahun 2006. Fluktuasi hasil tangkapan pada saat fenomena ENSO disebabkan adanya keterkaitan antarfenomena *El-Nino* dan *La-Nina* dengan kandungan Klorofil-a, yang merupakan sumber makanan dari fitoplankton dan merupakan makanan utama ikan lemuru. Penelitian lain mendapatkan bahwa pada saat *El-Nino* terjadi anomali negatif SPL dan TPL sedangkan konsentrasi Klorofil-a meningkat tajam. (Goalet *et al.*, 2014).

Terkait daya kandung klorofil-a Hartanto (2011) memperoleh hasil bahwa, di Perairan Papua sebaran SPL saat terjadi *El-Nino* umumnya memiliki kisaran suhu yang lebih rendah dibandingkan pada saat *La-Nina* dan normal. yang mengakibatkan kandungan klorofil-a saat kondisi *El-Nino* lebih tinggi dibandingkan kondisi *La-Nina* dan normal. Sebelum tahun 2007 - 2011 berdasarkan informasi masyarakat nelayan Muncar untuk menangkap ikan lemuru tidak perlu jauh ke arah lepas pantai, hanya beberapa mil dari pantai nelayan sudah mendapatkan gerombolan ikan lemuru dengan jumlah yang banyak. Sedangkan pada tahun 2012 – 2016 berdasarkan gambar 8. pengaruh hasil tangkapan ikan lemuru terhadap fenomena ENSO dan IOD sudah sangat kecil atau kurang dapat diprediksi. Hal ini mungkin disebabkan oleh kondisi Selat Bali yang telah mengalami over eksploitasi

dengan kelebihan jumlah armada penangkapan yang diperbolehkan. Peningkatan jumlah armada yang beroperasi di Selat Bali mengakibatkan hasil tangkapan ikan lemuru cenderung mengalami penurunan. Kurangnya kesadaran masyarakat nelayan dan kontrol dari pemerintah menyebabkan tingkat upaya penangkapan sumber daya lemuru menjadikan Selat Bali kini mengalami *over fishing*. Dengan tidak memperhatikan jumlah tangkapan lestari dan ukuran mata jaring yang seharusnya digunakan, sedangkan pada tahun 1992 telah ditetapkan SKB antara Gubernur Provinsi Bali dan Jawa Timur. SKB tersebut mengatur jumlah armada dan jumlah tangkapan lestari 28 ton/tahun serta ukuran mata jaring seharusnya 1 inch agar ikan lemuru kecil atau sempinit tidak ikut tertangkap. Akan tetapi pada kenyataannya sampai saat ini berdasarkan hasil pengamatan lapangan, ukuran mata jaring pada bagian kantong alat tangkap purse seine kurang dari 3/4 inci. Selain alat tangkap purse seine, perkembangan alat tangkap bagan juga perlu menjadi perhatian, yang hasil tangkapannya juga merupakan ikan lemuru kecil atau sempinit atau ikan lemuru yang akan melakukan pemijahan ke arah tepi pantai dan yang akan berkembang biak ke arah lepas pantai. Hal ini dapat mengakibatkan hilangnya regenerasi sumber daya ikan lemuru hingga saat ini. Menurut penelitian sebelumnya yang dilakukan di Teluk Pang pang, ikan lemuru sempinit dan protolan merupakan juga hasil tangkapan alat tangkap bagan (Ekawati, 2015). Sudirman *et al.*, (2002) pada penelitiannya menyatakan, bahwa di Selat Makasar alat tangkap bagan dengan ukuran mata jaring 0,5 cm dengan jumlah lampu mencapai 64 unit hanya efektif digunakan untuk menangkap ikan teri, tetapi tidak selektif terhadap jenis ikan lainnya.

4. SIMPULAN DAN SARAN

4.1. Simpulan

Jumlah hasil tangkapan ikan lemuru di Selat Bali selama periode 2007 - 2016 mengalami fluktuasi yang cenderung menurun sangat drastic. Hasil tangkapan pada tahun 2007 mencapai 67.016 ton/tahun, sedangkan pada tahun 2016 hanya mencapai 14.948 ton/tahun. Hasil tangkapan lemuru dan SPL di Selat Bali memiliki keterkaitan dan hubungan yang kuat dengan nilai determinasi sebesar 50,0% dan nilai koefisien korelasi 70,73%. Hasil tangkapan lemuru memiliki keterkaitan dan hubungan dengan fenomena ENSO dan IOD akan tetapi bukan merupakan ancaman utama terhadap kelestarian sumber daya ikan lemuru.

4.2. Saran

Perlu adanya penelitian lanjutan mengenai pengaruh fenomena ENSO dan IOD pada hasil

tangkapan ikan lemuru di beberapa Perairan Indonesia, agar dapat dijadikan sebagai bahan perbandingan. Perlu adanya sosialisasi mengenai peraturan dalam pengelolaan Selat Bali dan penertiban jumlah alat tangkap yang diperbolehkan.

DAFTAR PUSTAKA

- Atmadja, S.B., D. Nugroho, Suwarso, T., Hariati, dan Mahisworo. 2003. Pengkajian Stok Ikan di WPP Laut Jawa. *Jurnal Penelitian Perikanan Indonesia*.
- Amri, K. 2012. "Kajian Kesuburan Perairan Pada Tiga Kondisi Moda Dwikutub Samudera Hindia (*Indian Ocean Dipole Mode*) Hubungannya dengan Hasil Tangkapan Ikan Pelagis di Perairan Barat Sumatera" (*Tesis*). Bogor: IPB.
- Climate data guide*. 2016. <https://climatedataguide.ucar.edu/climate-data/nino-sst-indices-nino-12-3-34-4-oni-and-tni>.
- Departemen Kelautan dan Perikanan Banyuwangi (2013). *Data Produksi Perikanan Laut Banyuwangi, tahun 2007-2012*, DKP. Banyuwangi.
- Ekawaty, R. 2015. Pengaruh Kepadatan Bagan dan Kedalaman Perairan terhadap Produktifitas Hasil Tangkapan Bagan Tancap di Teluk Pang Pang Banyuwangi Jawa Timur, Program Studi Manajemen Sumber Daya Perairan, (*skripsi*). Denpasar: Fakultas Kelautan dan Perikanan Universitas Udayana.
- Gaol dan Sadhotomo. 2007. Karakteristik Dan Variabilitas Parameter-Parameter Oseanografi Laut Jawa Hubungannya Dengan Distribusi Hasil Tangkapan Ikan. *J. Lit. Perikan. Ind. Vol. 13*.
- Gaol, J.L., Rintaka, E., Arhatin, M.M., dan Ling., 2014. Pemetaan suhu permukaan laut dari satelit di perairan Indonesia untuk mendukung "One Map Policy", dalam Prosiding Seminar Nasional Penginderaan Jauh, Bogor, April 2014, hal 433-442.
- Ghofar, A., C.P. Mathews., I.G.S., Merta and Salim. 2000. *Incorporating the southern oscillation indices to the management model of the Bali Strait Sardinella fishery*. Proceeding of the FAO/DGF Workshop on the Management of Oil Sardine fishery in the Bali Strait. Bali, 5-8 April 1999. GCP/INT/648/NOR Field Report F-3 Suppl.(En). 43-52pp.
- Hartanto, T.M. 2011. Variabilitas Klorofil-a dan Interelasinya Terhadap ENSO (*El Nino Southern Oscillation*) di Perairan Utara Papua (*tesis*). Bogor: IPB.

- Hendiarti, N., Suwarso., Aldrian. E., Amri. K., Andiastruti. R., Sachoemar. S. I., dan Wahyono, I.B. 2005. *Seasonal Variation of Pelagic Fish Catch Around Java*. *Oceanography* 18, 112-123.
- Indrawati, A.T. 2002. Studi tentang hubungan Suhu Permukaan Laut Hasil Pengukuran Satelit Terhadap Hasil Tangkapan Lemuru (*Sardinella Lemuru* Bleeker 1853) di Selat Bali. (tesis). Bogor:IPB.
- Rintaka, E., Wingking, Setiawan A., Susilo E., dan Trenggono. M. 2013. *Variasi Sebaran Suhu dan Klorofil Terhadap Jumlah Tangkapan Lemuru di Perairan Selat Bali Saat Muson Tenggara*, Balai Penelitian Observasi Laut Jembrana, Bali.
- Sartimbul, 2010. Dalam Rintaka. E.W, Setiawan. A, Susilo. E, Trenggono.M, 2013. *Variasi Sebaran Suhu, Salinitas Dan Klorofil Terhadap Jumlah Tangkapan Lemuru Di Perairan Selat Bali Saat Muson Tenggara*, Pertemuan Ilmiah Nasional Tahunan X ISOI 2013, Balai Penelitian dan Observasi Laut, Kementerian Kelautan dan Perikanan, Jembrana Bali.
- Setyaningrum, E.W. 2014. Pengembangan perikanan tangkap (alat tangkap purse seine) Berbasis ikan lemuru (*sardinella Lemuru*) di perairan muncar Kabupaten banyuwangi (Selat Bali), jurnal ilmiah progresif, vol 11 no 31 apr 2014. Banyuwangi.
- Sudirman, 2002. Perkembangan Hasil Tangkapan, Tingkat Discard Catch dan Selektivitas Alat Tangkap Bagan Rambo di Selat Makasar, Prosiding Seminar Nasional Perikanan Tangkap, (ISBN:979-1225-00-1).
- Suardana P.A. 2016. "Pengaruh El-Nino Southern Oscillation (ENSO) terhadap Produksi penangkapan ikan lemuru (*sardinella Lemuru*) di Perairan Selat Bali Maret 2011 – Februari 2015" (Skripsi), Bali Universitas Udayana.
- Susilo, E. 2015. *Variabilitas Faktor Lingkungan Pada Habitat Ikan lemuru Di Selat Bali Menggunakan Data Satelit Oseanografi Dan Pengukuran Insitu*. Balai Penelitiandan Observasi Laut, KKP. Bali.
- Susanto, D., A.L. Gordon, and Q. Zheng., 2001. *Upwelling Along The Coast of Java and Sumatera and Its Relation to ENSO*. *Geophys. Res. Lett.* 28(8):1599 –1602.
- Trenberth.E.K. 1997. The Definition of El Niño, *Bull. Amer. Met. Soc.*, 78, 2771-2777. National Center for Atmospheric Research.
- Utari,N. 2013. "Hubungan Suhu Permukaan Laut (SPL) Dan Klorofil-A Dengan Hasil Tangkapan Ikan Di Pelabuhan Pendaratan Ikan (PPI) Blanakan Subang Menggunakan Citra Satelit Modis" (skripsi). Bogor : IPB.
- Pratama, D.M.A., Hapsari, D.T., dan Triarso, I.2015. "Faktor - Faktor Yang Mempengaruhi Hasil Produksi Unit Penangkapan Purse Seine (Gardan) Di Fishing Base PPP Muncar, Banyuwangi, Jawa Timur" (skripsi) Semarang : Universitas Diponegoro.
- Putra, G. 2012. Hubungan Konsentrasi klorofil-A Dan Suhu Permukaan Laut Dengan Hasil Tangkapan Ikan Pelagis Utama Di Perairan Laut Jawa Dari Citra Satelit Modis, *Jurnal Teknologi Perikanan dan Kelautan*. Vol. 3. No. 2 November 2012: 1-10,ISSN 2087-4871, IPB.
- Ridha,U. 2013. Analisa Sebaran Tangkapan Ikan Lemuru (*Sardinella lemuru*) Berdasarkan Data Satelit Suhu Permukaan Laut dan Klorofil-a di Perairan Selat Bali, *Diponegoro Journal OF Maquares* Volume 2, Nomor 4, Halaman 53-60. UNDIP.
- Wahyudi, H. 2010. "Tingkat Pemanfaatan Dan Pola Musim Penangkapan Ikan lemuru (*Sardinella Lemuru*) Di Perairan Selat Bali"(skripsi). Bogor: IPB.
- Yamagata, T., Swadhin, K., Bahera, S.A., Rao, Zhooyong, G., Karamuri,A and H.N. Saji. 2002.*The Indian Dipole*. A physical Entity Exchanges No. 24, Southampton UK.