

## ANALISIS CPUE DAN *MSY* PRODUKSI LEMURU (*SARDINELLA LEMURU*) DI PERAIRAN SELAT BALI

*Analysis of CPUE and MSY for Lemuru (Sardinella lemuru) Production in The Waters of Bali Strait*

Oleh:

Yulia Estmirar Tanjov<sup>1\*</sup>, Moh. Bayu Susilo<sup>2</sup>, Pinky Natalia Samanta<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Program Studi Perikanan Tangkap, Politeknik Kelautan dan Perikanan Jembrana, Pengambangan, Negara, Jembrana, Provinsi Bali, 82218, Indonesia

<sup>2</sup>Program Pascasarjana Pendidikan Matematika, Universitas Negeri Yogyakarta, Depok, Sleman, Yogyakarta, Provinsi Daerah Istimewa Yogyakarta 55281, Indonesia

<sup>3</sup>Program Studi Pengolahan Hasil Laut, Politeknik Kelautan dan Perikanan Jembrana, Pengambangan, Negara, Jembrana, Provinsi Bali, 82218, Indonesia

\*Korespondensi penulis: estmirartanjov@gmail.com

### ABSTRAK

Lemuru (*Sardinella lemuru*) merupakan ikan pelagis yang memiliki nilai ekonomi dan ekologis yang signifikan. Hasil tangkapan utama nelayan di Perairan Selat Bali adalah lemuru (*Sardinella lemuru*). Penelitian ini bertujuan untuk melakukan evaluasi hasil tangkapan lemuru (*Sardinella lemuru*) di Perairan Selat Bali. Metode yang digunakan adalah metode deskriptif kuantitatif. Data yang digunakan merupakan data sekunder dari PPN Pengambangan pada tahun 2013 hingga 2022. Analisis data yang digunakan *Catch Per Unit Effort* (CPUE), *Maximum Sustainable Yield* (MSY), dan rekomendasi untuk pengelolaan sumber daya perikanan di Wilayah Perairan Selat Bali. Nilai CPUE terkecil dicatatkan pada tahun 2017, yaitu sebesar 0,034137 ton/*trip* dengan total tangkapan hanya sebesar 76,5 ton dan upaya penangkapan (*effort*) sebesar 2241 *trip*. Nilai prediksi *effort* maksimal ( $F_{MSY}$ ) yang dapat dilakukan adalah sebesar 13.555 *trip* per tahun dengan nilai  $Y_{MSY}$  sebesar 18.375,2 ton per tahun. Berdasarkan nilai  $Y_{MSY}$ , maka dapat ditentukan *Total Allowed Catch* (TAC) sebesar 80% dari  $Y_{MSY}$  yaitu 14.700,13 ton per tahun. Status pemanfaatannya adalah masih dibawah batas maksimal tangkapan yang diperbolehkan (TAC) dan dapat disimpulkan produksi di Perairan Selat Bali pada tahun 2013-2022 belum mengalami *over fishing*, pada tahun selanjutnya sebaiknya lebih memperhatikan terkait dengan upaya penangkapan agar tidak melebihi batas dari *Effort* maksimal ( $F_{MSY}$ ).

**Kata kunci:** lemuru, perairan Selat Bali, PPN Pengambangan

### ABSTRACT

*Lemuru (Sardinella lemuru) are pelagic fish that are extremely valuable both commercially and environmentally. Fishermen in the Bali Strait Seas primarily catch lemuru (Sardinella lemuru). In this study, lemuru (Sardinella lemuru) catches in Bali Strait waters are evaluated. It was decided to use a quantitative-descriptive methodology. What was used was secondary data from PPN Pengambangan from 2013 to 2022. Analysis of the data collected yields information on catch per unit effort (CPUE), maximum sustainable yield (MSY), and recommendations for managing fisheries resources in the Bali Strait Water Area. The smallest CPUE value, 0.034137 tons/trip, was recorded in 2017, with 2241 trips of fishing and a meager 76.5 tons of catch overall. The highest effort prediction value ( $F_{MSY}$ ) that can be accomplished is 13,555 trips per year, with a  $Y_{MSY}$  value of 18,375.2 tons per year. The  $Y_{MSY}$  number can be used to determine the Total Allowed Catch (TAC), which equals 14,700.13 tons annually, or 80% of the  $Y_{MSY}$ . The output in the Bali Strait's waters from 2013 to 2022 did not undergo overfishing,*

*it can be said. To avoid exceeding the maximum effort limit (FMSY), we should monitor fishing efforts more closely the following year. The usage level continues to be below the total allowed catch (TAC).*

**Key words:** Bali strait waters, lemuru, PPN Pengambangan

## PENDAHULUAN

Perikanan berperan penting dalam menyediakan sumber protein dan mata pencaharian bagi masyarakat di seluruh dunia. Salah satu spesies yang menjadi fokus perikanan komersial adalah lemuru (*Sardinella lemuru*), ikan pelagis yang memiliki nilai ekonomi dan ekologis yang signifikan. Perairan Selat Bali, lemuru merupakan hasil tangkapan utama nelayan dan merupakan bahan utama produksi ikan kaleng di industri pengalengan ikan di sekitar PPN Pengambangan Bali. Lemuru memainkan peran kunci dalam rantai makanan, mempengaruhi ekosistem perairan secara keseluruhan, dan memberikan kontribusi penting terhadap ekonomi lokal dan regional. Ikan lemuru (*Sardinella lemuru*) dalam Keputusan Menteri Kelautan dan Perikanan Nomor 68/KEPMEN-KP/2016 dengan rata-rata produksi tahunan sebesar 64.961 ton antara tahun 2005 dan 2014, WPP-RI 573 sebagian besar diproduksi di Selat Bali.

Analisis hasil tangkapan lemuru menjadi aspek kritis dalam upaya pengelolaan perikanan yang berkelanjutan, dengan meningkatnya tekanan penangkapan ikan di berbagai perairan, perlu adanya pendekatan ilmiah yang kuat untuk memahami status populasinya dan menerapkan prinsip-prinsip pengelolaan yang tepat guna. Analisis *Catch Per Unit Effort* (CPUE) adalah konsep penting yang berkaitan dengan ukuran stok relatif dari suatu populasi dan biasanya diasumsikan sebanding dengan kelimpahan stok populasi tersebut (Shono 2008), dalam hal ini populasi dari lemuru (*Sardinella lemuru*) di perairan Selat Bali. *Maximum Sustainable Yield* (MSY) adalah salah satu pendekatan yang dikenal luas dalam upaya ini. MSY merujuk pada tingkat penangkapan yang dapat dijaga dalam jangka panjang tanpa mengancam keberlanjutan populasi ikan. Konsep MSY berarti memaksimalkan tangkapan rata-rata dalam jangka panjang, biasanya dengan menerapkan aturan pengelolaan penangkapan ikan yang ide awalnya didasarkan pada pengembangan satu populasi tertentu dan tidak secara eksplisit mencakup keberlanjutan dalam konteks ekosistem, ekonomi, sosial, dan tata kelola yang lebih luas (Rindorf *et al.* 2017).

Perairan Selat Bali memiliki karakteristik yang unik dan kompleks dalam konteks perikanan lemuru. Fluktuasi musiman disebabkan oleh fenomena oseanografi yang terlihat pada perilaku perairan. Fenomena *upwelling* merupakan salah satu kejadian alam yang terjadi di perairan Selat Bali untuk mengisi ruang yang ditinggalkan oleh perpindahan massa air permukaan yang membawa unsur hara dalam jumlah besar, *upwelling* akan menaikkan massa air dari dasar air ke permukaan (Siwi *et al.* 2015). PPN Pengambangan berada pada posisi 08°23'46" Lintang Selatan dan 114°34'47" Bujur Timur desa Pengambangan, Kecamatan Negara, Kabupaten Jembrana, Provinsi Bali yang merupakan kawasan pesisir samudera Hindia dan Selat Bali. Dalam konteks ini, PPN Pengambangan di Jembrana, Bali, memegang peran penting dalam pengelolaan perikanan di wilayah tersebut. PPN Pengambangan memiliki tanggung jawab dalam memfasilitasi nelayan setempat dalam menjalankan aktivitas perikanan yang berkelanjutan. Analisis hasil tangkapan lemuru di perairan Selat Bali merupakan langkah kritis dalam merumuskan strategi pengelolaan yang tepat, yang dapat melibatkan nelayan, peneliti, dan pihak berkepentingan lainnya.

Dalam kaitannya, penelitian ini bertujuan untuk melakukan evaluasi hasil tangkapan lemuru (*Sardinella lemuru*) di perairan Selat Bali dengan pusat analisis di PPN Pengambangan, Jembrana, Bali. Analisis ini akan melibatkan CPUE, potensi tangkapan maksimum berkelanjutan (MSY), serta rekomendasi pengelolaan yang dapat mendukung keberlanjutan sumber daya perikanan di wilayah ini. Dengan kerja sama yang erat antara nelayan, peneliti, dan pengambil kebijakan, diharapkan hasil dari

penelitian ini dapat memberikan panduan yang berharga dalam merencanakan langkah-langkah pengelolaan yang berkelanjutan dan adaptif.

## METODE PENELITIAN

Metode deskriptif kuantitatif diterapkan untuk analisis studi kasus data sekunder dari catatan pemantauan hasil tangkapan ikan di PPN Pengambangan dari tahun 2013 hingga 2022. Catatan ini mencakup informasi detail tentang tangkapan lemuru (*Sardinella lemuru*) dan variabel lain yang relevan seperti usaha penangkapan, lokasi, dan waktu tangkapan. Data ini dikumpulkan sebagai bagian dari pemantauan perikanan rutin yang dilakukan oleh PPN Pengambangan.

Analisis *Catch Per Unit Effort* (CPUE) digunakan untuk menghitung rasio antara banyaknya hasil tangkapan lemuru (*catch*) dengan besarnya usaha (*effort*) yang dilakukan.

$$CPUE = \frac{Catch (Ton)}{Effort (Trip)} \quad (1)$$

Setelah hasil tabulasi nilai CPUE diketahui maka dilakukan analisis dengan menggunakan regresi linier untuk mengetahui *trend* dari nilai CPUE terhadap *effort* yang dilakukan.

$$y = a \pm bx \quad (2)$$

Variabel  $y$  merupakan CPUE (ton/trip),  $x$  merupakan *Effort* dalam trip dan  $a, b$  merupakan parameter regresi. Parameter  $a, b$  ditentukan dengan:

$$a = \frac{\sum y_i - b \sum x_i}{n} \quad (3)$$

$$b = \frac{n \sum x_i y_i - \sum x_i \sum y_i}{n \sum x_i^2 - (\sum x_i)^2} \quad (4)$$

di mana  $x_i$  adalah effort pada periode ke- $i$  dan  $y_i$  merupakan CPUE pada periode ke- $i$ .

Analisis *Maximum Sustainable Yield* (MSY) model Gordon Sceafer dilakukan untuk memperkirakan tingkat maksimum tangkapan lemuru yang dapat dipertahankan dalam jangka panjang tanpa mengorbankan kemampuan populasi untuk beregenerasi. (Nugraha *et al.* 2018).

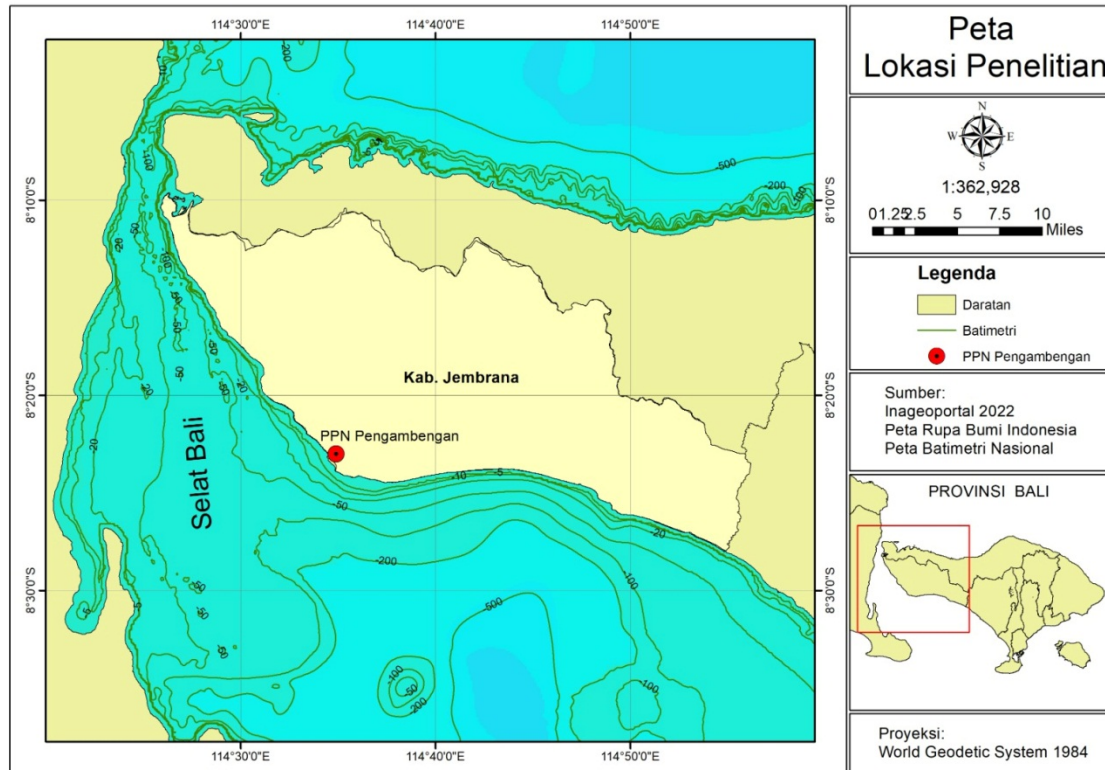
1. *Input* data produksi total tahunan ke dalam aplikasi *Ms. Excel*
2. Membuat plot dari data tersebut.
3. Menambahkan *trendline* dari produksi ikan.
4. Memasukkan data total upaya ( $f$ ) dalam satu tahun ke dalam aplikasi pengolah data
5. Menghitung persamaan regresi antara CPUE tahunan dengan total *Effort* tahunan.
6. Membuat grafik *trendline* CPUE dengan *Effort*.
7. Memasukkan rumus *intercept* dari data CPUE dan trip, untuk mendapatkan nilai  $a$
8. Memasukkan rumus *slope* dari data CPUE dan trip, untuk mendapatkan nilai  $b$ .
9. Menentukan nilai MSY model Gordon Sceafer  $\left| -\frac{a^2}{4b} \right|$ , dan  $f$  optimum  $\left| -\frac{a}{2b} \right|$ .

Analisis data Statistik deskriptif digunakan untuk menggambarkan tren waktu dan variasi dalam hasil tangkapan lemuru dan CPUE selama periode studi. Model MSY disesuaikan dengan data untuk menentukan usaha penangkapan optimal untuk lemuru di perairan Selat Bali. Perbandingan antara CPUE yang diamati dan nilai yang diprediksi oleh model dibuat untuk menilai kesesuaian antara tangkapan sebenarnya dan tingkat yang berkelanjutan.

## HASIL DAN PEMBAHASAN

Objek penelitian yang dilakukan adalah analisis tangkapan lemuru berdasarkan data *monitoring* tangkapan lemuru di perairan Selat Bali oleh PPN Pengambangan Bali periode 2013-2022. PPN

Pengambengan terletak pada koordinat 08°23'46" LS dan 114°34'47" BT Kecamatan Negara, Kabupaten Jembrana, Provinsi Bali. Sebelah selatan dan barat berbatasan langsung dengan Selat Bali dan Samudera Hindia.



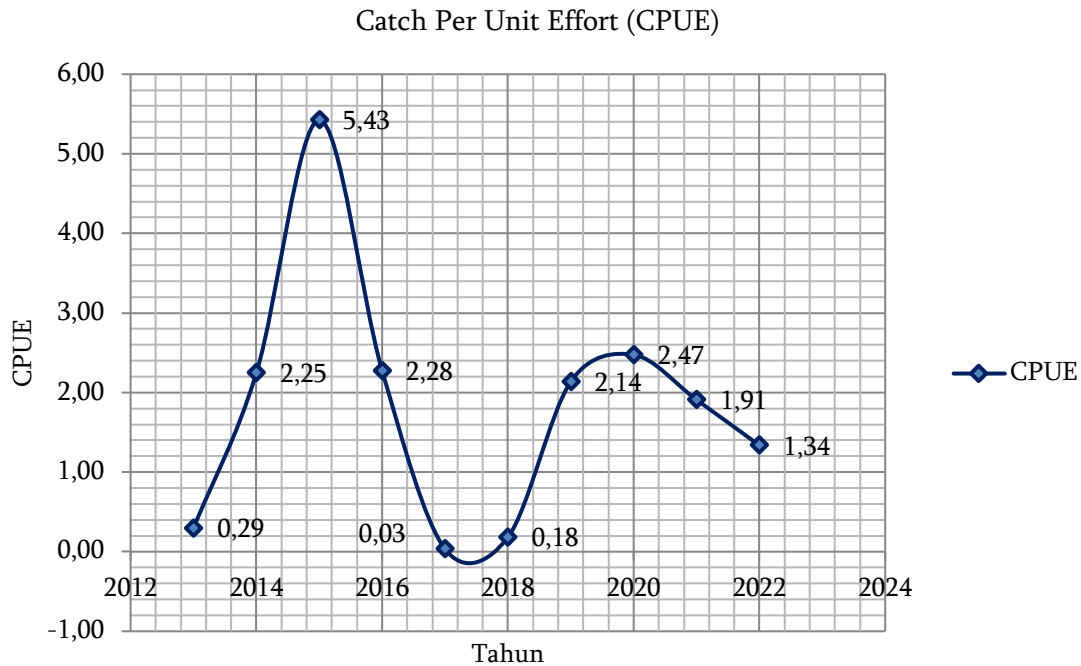
Gambar 1 Lokasi penelitian

Alat tangkap yang umum digunakan oleh nelayan di PPN Pengambengan untuk menangkap lemuru (*Sardinella lemuru*) adalah alat tangkap jenis *purse seine*. Ukuran kapal yang digunakan oleh nelayan berkisar antara 5-50 GT dengan jumlah kapal *purse seine* yang aktif digunakan sebanyak 108 kapal dengan berbagai ukuran. Data hasil tangkapan lemuru di Selat Bali periode 2013-2022 di tampilkan pada Tabel 1.

Tabel 1. Produksi lemuru (*Sardinella lemuru*) di perairan Selat Bali (PPN Pengambengan, Bali)

Tahun	Catch (Ton)	Effort (X)	CPUE (Y)
2013	5720	19413	0,294648
2014	14146,15	6301	2,245064
2015	16038	2956	5,425575
2016	7150	3142	2,275621
2017	76,5	2241	0,034137
2018	1154,05	6356	0,181569
2019	16002,9	7489	2,136854
2020	18101	7316	2,474166
2021	13747,62	7202	1,908861
2022	11009,997	8241	1,336003
Rata-rata	10314,6217	7065,7	

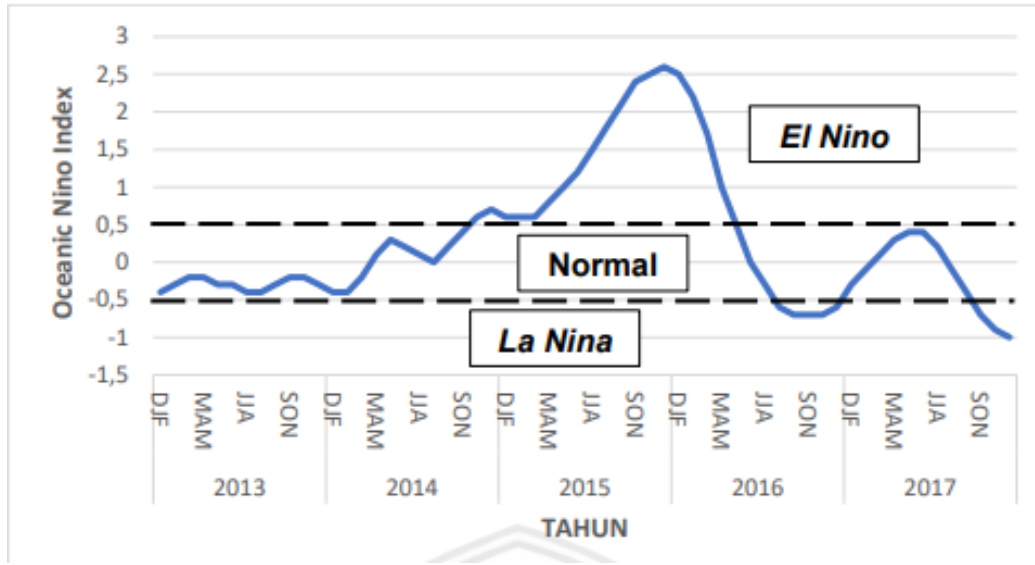
Tabel 1 Menunjukkan hubungan rasio antara hasil tangkapan (*catch*) dengan nilai *effort* (trip) menghasilkan nilai *Catch Per Unit Effort* (CPUE). Nilai CPUE pada tahun 2013 sebesar 0,295 dan terus mengalami peningkatan sampai tahun 2015 yang mencapai angka 5,426. Peningkatan CPUE yang terjadi antara tahun 2013 sampai tahun 2014 mencapai 662,7%. Nilai CPUE dari tahun 2014 sampai 2015 meningkat sebesar 141,3% yang merupakan nilai CPUE tertinggi dalam satu dekade terakhir seperti yang ditunjukkan pada Gambar 1.



Gambar 1 Grafik CPUE produksi lemuru di perairan Selat Bali 2013-2022

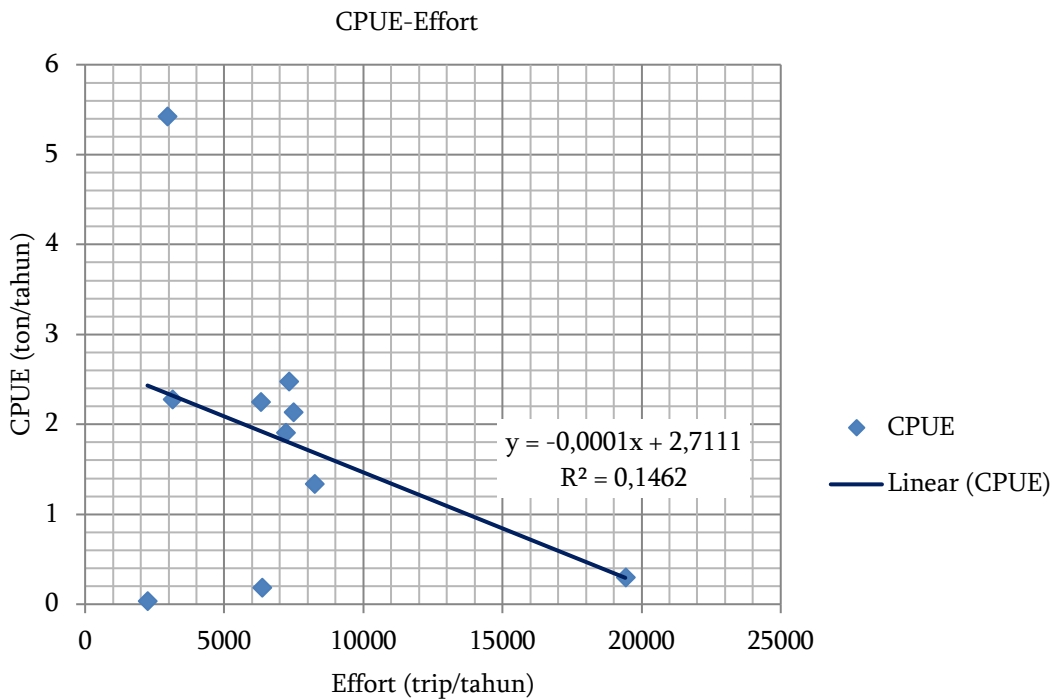
Nilai CPUE yang fluktuatif terjadi selama 10 tahun terakhir dapat dilihat pada Gambar 1. Nilai CPUE terbesar dalam 10 tahun terakhir dicatatkan pada tahun 2015 dengan nilai 5,425575 ton/trip, dengan total produksi sebesar 16038 ton dan total *effort* atau total upaya penangkapan sebesar 2.956 trip, sedangkan nilai CPUE terkecil dicatatkan pada tahun 2017 yaitu sebesar 0,034137 ton/trip dengan total tangkapan hanya sebesar 76,5 ton dan upaya penangkapan (*effort*) sebesar 2241 trip. Nilai CPUE yang kecil pada tahun 2017 dikarenakan pada periode tahun tersebut perairan Selat Bali sedang mengalami paceklik tangkapan ikan (Nugraha *et al.* 2018). Awal tahun 2017 perairan Selat Bali sedang mengalami fenomena *La Nina* atau yang dikenal sebagai anti *El Nino* seperti ditampilkan pada Grafik 2.

Fenomena *La Nina* tersebut mempengaruhi tingkat salinitas di perairan Selat Bali, di mana pada saat terjadinya fenomena *La Nina* tingkat salinitas di perairan Selat Bali berada pada titik terendah (Herucokro, 2019), sehingga *La Nina* ini juga berpengaruh terhadap produksi ikan lemuru di Selat Bali, dimana produksi lemuru tinggi jika terjadi fenomena *El Nino* dan produksi lemuru rendah selama *La Nina* (Merta dan Nurhakim, 2004).



Gambar 2 Grafik *Oceanic Nino Indication* (ONI) di perairan Selat Bali 2013-2017 (Sumber: Herucokro, 2019)

Berdasarkan data pada Tabel 1. dapat ditentukan persamaan regresi linier antara nilai *Effort* dan CPUE dengan persamaan  $CPUE = -0,0001x + 2,7111$  yang ditunjukkan pada grafik Gambar 3.



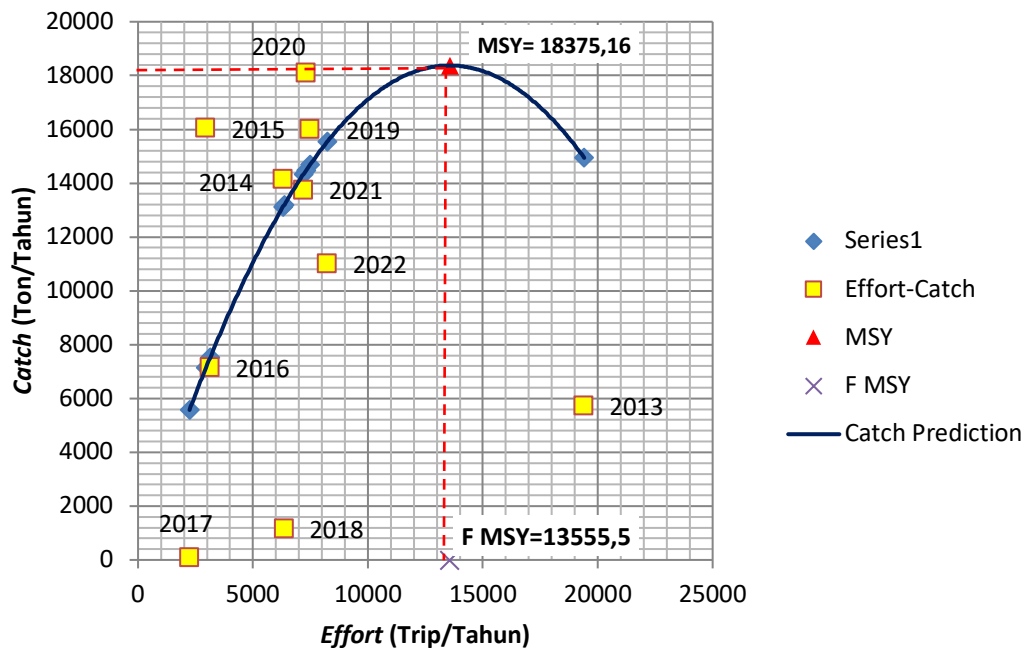
Gambar 3 Hubungan nilai *effort* dengan nilai CPUE tangkapan lemuru (*Sardinella lemuru*) di PPN Pengambangan Bali 2013-2022

Nilai CPUE merupakan salah satu indikator sehat atau tidaknya suatu sumber daya perikanan di suatu perairan. Nilai CPUE yang cenderung naik mengindikasikan bahwa sumber daya perikanan di perairan tersebut masih sehat dan dapat dikembangkan lebih lanjut. Nilai CPUE yang mendatar mengindikasikan bahwa sumber daya perikanan di perairan tersebut menuju ke suatu titik limit kejenuhan, yang berarti *Catch Effort* sudah dalam tingkat optimal. Sedangkan nilai CPUE yang

cenderung menurun mengindikasikan bahwa sumber daya perikanan di perairan tersebut telah melewati titik *Catch Effort* sudah terlewati dan menuju dalam zona *over-fishing* (Badrudin 2005).

Nilai CPUE cenderung mengalami penurunan dengan bertambahnya nilai *Effort* yang dikeluarkan untuk menangkap lemuru (*Sardinella lemuru*) di perairan Selat Bali. Persamaan regresi  $CPUE = -0,0001x + 2,711$  menunjukkan bahwa perkiraan potensi ketersediaan lemuru di perairan Selat Bali dengan tidak adanya *Effort* yang dilakukan adalah 2,711 ton/trip. Persamaan regresi  $CPUE = -0,0001x + 2,711$  juga menunjukkan hubungan negatif antara jumlah produksi lemuru (*Sardinella lemuru*) dengan *Effort* yang dilakukan. Semakin besar *Effort* (trip) yang dilakukan maka semakin kecil hasil produksi lemuru (*Sardinella lemuru*) yang dihasilkan. Setiap kenaikan 1 trip penangkapan menyebabkan nilai CPUE turun 0,0001 ton/trip, dan begitu juga sebaliknya jika jumlah trip turun 1, maka nilai CPUE meningkat 0,0001 ton/trip. Nilai koefisien determinasi  $R^2 = 0,1462$  atau 14,62 % menunjukkan bahwa bertambah dan berkurangnya nilai CPUE dipengaruhi oleh faktor nilai *Effort* yang dilakukan. Sedangkan 85,38% dipengaruhi faktor lainnya yang kompleks. Berdasarkan fakta tersebut dapat diketahui bahwa faktor *Effort* cukup kecil mempengaruhi hasil tangkapan lemuru (*Sardinella lemuru*) di perairan Selat Bali.

Terdapat banyak faktor variabel lain yang mempengaruhi hasil tangkapan lemuru (*Sardinella lemuru*) yang salah satunya adalah suhu permukaan air laut (Ridha *et al.* 2013).



Gambar 4 Grafik kurva MSY dan produksi Lemuru (*Sardinella lemuru*) di PPN Pengambangan, Bali 2013-2022

Hasil prediksi *effort* maksimal ( $F_{MSY}$ ) yang dapat dilakukan adalah sebesar 13.555 trip per tahun dengan nilai  $Y_{MSY}$  sebesar 18.375,2 ton per tahun dapat dilihat di Gambar 3. Berdasarkan nilai  $Y_{MSY}$  sebesar 18.375,2 ton per tahun, maka dapat ditentukan *Total Allowed Catch* (TAC) atau total tangkapan yang diperbolehkan sebesar 80% dari  $Y_{MSY}$  yaitu 14.700,13 ton per tahun. Pada Gambar 4. dapat dicermati kurva *Catch Prediction* bahwa jika *effort* yang dilakukan melebihi *effort* maksimal ( $F_{MSY}$ ) maka hasil tangkapan akan semakin menurun.

Berdasarkan perhitungan data produksi lemuru di perairan Selat Bali (PPN Pengambangan) 2013-2022 seperti yang ditampilkan pada Tabel 2. diketahui bahwa tingkat pemanfaatan produksi lemuru di perairan Selat Bali sebesar 70% yang berarti masih di bawah batas maksimal tangkapan yang

diperbolehkan yaitu 14.700,13 ton/tahun dengan rata-rata tangkapan 10.314,62 ton/tahun. Berdasarkan data tersebut maka status pemanfaatannya adalah *under utilization* atau masih di bawah batas maksimal yang bisa diusahakan sesuai batas maksimal tangkapan yang diperbolehkan (TAC). Dengan demikian dapat disimpulkan bahwa produksi di perairan Selat Bali (PPN Pengambengan) 2013-2022 belum mengalami *over fishing*, namun dapat dicermati (Gambar 3.) bahwa grafik kurva *Catch Prediction* akan menurun jika *Effort* yang dilakukan melebihi batas *effort* maksimal ( $F_{MSY}$ ).

Tabel 2. Hasil perhitungan data produksi lemuru (PPN Pengambengan 2013-2022)

$y = -0,0001x + 2,7111$	
$a$	2,711136
$b$	0,00012
$F_{MSY}$	13.555,5 trip/tahun
$Y_{MSY}$	18.375,16 ton/tahun
<i>Total Allowed Catch</i> (TAC)	14.700,13 ton/tahun
<i>Average Cacth</i>	10.314,62 ton/tahun
Tingkat Pemanfaatan	70%
Status Pemanfaatan	<i>Under Utilization</i>

Menurut Nugraha *et al.* (2018) MSY Schaefer ini memiliki beberapa kelemahan di antaranya:

1. Tidak stabil, data yang digunakan adalah data dalam kondisi ideal dan apabila terdapat data yang meleset akan sangat mempengaruhi perkiraan stok.
2. Konsep perkiraan jumlah stok didasarkan pada kondisi *steady state* (kondisi ideal).
3. Mengabaikan interdependensi dari sumber daya sehingga sukar diterapkan dalam kondisi perairan yang beragam jenis.

Namun demikian model MSY Schaefer masih dapat memberikan gambaran umum tentang suatu kondisi sumber daya perikanan di perairan tertentu.

## KESIMPULAN DAN SARAN

Alat tangkap yang umum digunakan oleh nelayan di PPN Pengambengan untuk menangkap lemuru (*Sardinella lemuru*) adalah alat tangkap jenis *purse seine*. Ukuran kapal yang digunakan oleh nelayan berkisar antara 5-50 GT dengan jumlah kapal *purse seine* yang aktif digunakan sebanyak 108 kapal dengan berbagai ukuran. Nilai CPUE terkecil dicatatkan pada tahun 2017, yaitu sebesar 0,034137 ton/trip dengan total tangkapan hanya sebesar 76,5 ton dan upaya penangkapan (*effort*) sebesar 2241 trip. Nilai CPUE yang kecil pada tahun 2017 dikarenakan pada periode tahun tersebut perairan Selat Bali sedang mengalami paceklik tangkapan ikan dan pada awal tahun 2017 perairan Selat Bali sedang mengalami fenomena *La Nina* atau yang dikenal sebagai anti *El Nino*. Nilai prediksi *effort* maksimal ( $F_{MSY}$ ) yang dapat dilakukan adalah sebesar 13.555 trip per tahun dengan nilai  $Y_{MSY}$  sebesar 18.375,2 ton per tahun. Berdasarkan nilai  $Y_{MSY}$  sebesar 18.375,2 ton per tahun, maka dapat ditentukan *Total Allowed Catch* (TAC) atau total tangkapan yang diperbolehkan sebesar 80% dari  $Y_{MSY}$  yaitu 14.700,13 ton per tahun. Perhitungan data produksi lemuru di perairan Selat Bali (PPN Pengambengan) 2013-2022 diketahui bahwa tingkat pemanfaatan produksi lemuru di perairan Selat Bali sebesar 70% yang berarti masih di bawah batas maksimal tangkapan yang di perbolehkan yaitu 14.700,13 ton/tahun dengan rata-rata tangkapan 10.314,62 ton/tahun. Status pemanfaatannya adalah *under utilization* atau masih di bawah batas maksimal yang bisa diusahakan sesuai batas maksimal tangkapan yang diperbolehkan (TAC), dengan demikian dapat disimpulkan bahwa produksi di perairan Selat Bali (PPN Pengambengan) 2013-2022 belum mengalami *over fishing*, tetapi harus diperhatikan jika hasil tangkapan menurun, disebabkan adanya upaya penangkapan yang dilakukan melebihi batas dari *effort* maksimal ( $F_{MSY}$ ).



## UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis mengucapkan terima kasih kepada Kepala PPP Pengambengan atas kesempatan dan izin yang diberikan dalam proses pengumpulan informasi mengenai *monitoring* hasil tangkapan di PPN Pengambengan, Negara, Jembrana, Bali.

## DAFTAR PUSTAKA

- Badrudin. 2005. Analisis Data Catch & Effort untuk Pendugaan MSY. Jakarta (ID). *Indonesian Marine and Climate Support (IMACS) Project*.
- Herucokro, M. A. (2019). *Analisis Pengaruh El Nino Southern Oscillation (Enso) Dan Indian Ocean Dipole (IOD) Terhadap Variabilitas Suhu Dan Salinitas Di Perairan Selat Bali Dan Sekitarnya Periode 2013-2017* (Doctoral dissertation, Universitas Brawijaya).
- Keputusan Menteri Kelautan Dan Perikanan Republik Indonesia Nomor: 68/KEPMEN-KP/2016 Tentang Rencana Pengelolaan Perikanan Ikan Lemuru Di Wilayah Pengelolaan Perikanan Negara Republik Indonesia.
- Merta, I. G. S., & Nurhakim, S. (2017). Musim penangkapan ikan lemuru, *Sardinella lemuru*, Bleeker 1853 di perairan Selat Bali. *Jurnal Penelitian Perikanan Indonesia*, 10(6), 75-84.
- Nugraha, S. W., Ghofar, A., & Saputra, S. W. (2018). Monitoring perikanan lemuru di perairan Selat Bali. *Management of Aquatic Resources Journal (MAQUARES)*, 7(1), 130-140.
- [PPN Pengambengan] Pelabuhan Perikanan Nasional Pengambengan. 2022. Laporan Tahunan Pelabuhan Perikanan Nasional Pengambengan. Jembrana (ID): PPN Pengambengan.
- Ridha, U., Hartoko, A., & Muskanonfola, M. R. (2013). Analisa sebaran tangkapan ikan lemuru (*Sardinella lemuru*) berdasarkan data satelit suhu permukaan laut dan klorofil-a di perairan Selat Bali. *Management of Aquatic Resources Journal (MAQUARES)*, 2(4), 53-60.
- Rindorf, A., Mumford, J., Baranowski, P., Clausen, L. W., García, D., Hintzen, N. T., & Reid, D. (2017). Moving beyond the MSY concept to reflect multidimensional fisheries management objectives. *Marine Policy*, 85, 33-41.
- Shono, H. (2008). Application of the Tweedie distribution to zero-catch data in CPUE analysis. *Fisheries Research*, 93(1-2), 154-162.
- Siwi, W. E. R., Priyono, B., & Agustiadi, T. (2015). Observasi karakteristik perairan Selat Bali melalui pendekatan insitu dan numerik. *Bunga Rampai Observasi Oseanografi di Indonesia*, 13-25.