

## Sustainability Status of The Ecological Dimension in The Fisheries Management of Bali Sardine (*Sardinella lemuru* Bleeker 1853) in The Bali Strait

Noar Muda Satyawan<sup>1</sup>, Yulia Estmirar Tanjov<sup>1\*</sup>, Agus Purwanto<sup>1</sup>, Made Mahendra Jaya<sup>1</sup>, Liya Tri Khikmawati<sup>1</sup>, Wulandari Sarasati<sup>1</sup>, Muth Mainnah<sup>1</sup>, Muh. Arkam Azis<sup>1</sup>, Aditya Bramana<sup>2</sup>

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

<sup>2</sup>Program Studi Teknologi Pengelolaan Sumberdaya Perairan, Politeknik Ahli Usaha Perikanan, Jakarta, Indonesia

### Article History

Received : February 10<sup>th</sup>, 2023

Revised : March 20<sup>th</sup>, 2023

Accepted : March 28<sup>th</sup>, 2023

\*Corresponding Author:

**Yulia Estmirar Tanjov**,

Program Studi Perikanan Tangkap, Politeknik Kelautan dan Perikanan Jembrana, Provinsi Bali, Indonesia; Email:

[estmirartanjov@gmail.com](mailto:estmirartanjov@gmail.com)

**Abstract:** Bali Strait included in the 573 Fisheries Management Area of Indonesia. One of the dominant commodities in these waters were Bali sardine (*Sardinella lemuru*). The dynamics of the lemuru fishery in the Bali Strait is fluctuating and tends to decrease. This study aims to determine the sustainability status of the ecological dimensions in the fisheries management of Bali sardine in the Bali Strait. Survey method were used in this study to obtain primary and secondary data related to ecological dimension attributes and then analyzed using the RAPFISH (Rapid Apraisal Technique for Fisheries) method. The results of this study indicate that the ecological dimension of lemuru fishery management in the Bali Strait has an index of 44.03 (less sustainable). There are three sensitive attributes that affect the sustainability of the ecological dimension, there were the level of utilization of fish resources, size of fish caught, and the number of catches. The recommended improvements for the sustainability of the ecological dimension were limiting fishing quotas, limiting the mesh size of fishing gear, and limiting areas and fishing seasons.

**Keywords:** Bali sardine, Bali Strait, ecological dimension, fisheries management, sustainability.

### Pendahuluan

Keberlanjutan pengelolaan sumberdaya membutuhkan proses yang terintegrasi dalam rangka menjamin keberlanjutan produktivitas serta pencapaian tujuan pengelolaan (FAO, 1997). Pengelolaan sumberdaya perikanan memerlukan pengelolaan yang terencana agar pengelolaan perikanan dapat berkelanjutan. Keberlanjutan pengelolaan perikanan terdiri atas empat aspek yaitu keberlanjutan ekologi (*ecological sustainability*), keberlanjutan sosio-ekonomi (*socioeconomic sustainability*), keberlanjutan komunitas (*community sustainability*), dan keberlanjutan kelembagaan (*institutional sustainability*)

(Charles, 2001).

Ikan Lemuru (*Sardinella lemuru*) merupakan salah satu sumberdaya perikanan potensial di perairan Selat Bali. Potensi sumber daya perikanan lemuru di Perairan Selat Bali dimanfaatkan oleh masyarakat setempat sebagai sumber perekonomian nelayan dan menjadi sumber pendapatan daerah. Selain itu, perikanan lemuru merupakan komoditas penting bagi industri lokal di Desa Pengambangan dan membantu penyediaan lapangan pekerjaan bagi masyarakat sekitarnya.

Dinamika produksi perikanan lemuru di perairan Selat Bali fluktuatif, cenderung mengalami penurunan dan ada indikasi

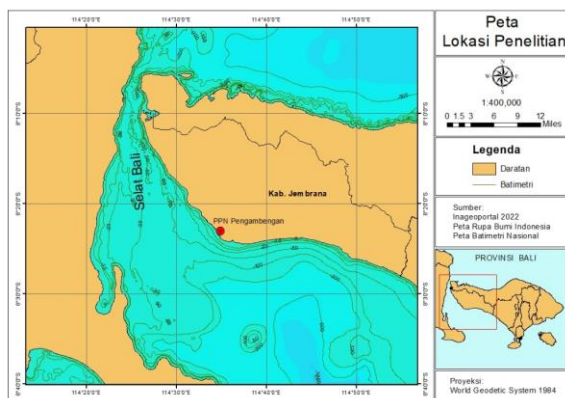
terjadinya tangkap lebih (*overfishing*) (Merta *et al.*, 2000; Setyohadi, 2009; Himelda *et al.*, 2011; Wujdi dan Wudianto, 2015; Nugraha *et al.*, 2018; Putra *et al.*, 2020; Satyawan, *et al.*, 2020). Kondisi tersebut diperkuat dengan dikeluarkannya data dari IUCN yang mengklasifikasikan lemuru ke dalam status Hampir Terancam (*Near Threatened*) (Santos, 2018).

Pentingnya komoditas perikanan lemuru bagi perekonomian nelayan di sekitar perairan Selat Bali sehingga memerlukan prinsip kehati-hatian dalam pemanfaatannya. Aspek keberlanjutan (*sustainability*) hendaknya dikedepankan dalam pengelolaan perikanan lemuru di Perairan Selat Bali. Salah satu dimensi yang perlu menjadi perhatian dalam pengelolaan sumberdaya perikanan adalah dimensi ekologi. Oleh karena itu, tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui status keberlanjutan dimensi ekologi pengelolaan perikanan lemuru di perairan Selat Bali.

## Bahan dan Metode

### Waktu dan Lokasi Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan pada bulan Agustus – November 2020 di Pelabuhan Perikanan Nusantara (PPN) Pengambengan – Perairan Selat Bali, Kabupaten Jembrana, Provinsi Bali. Peta lokasi penelitian disajikan pada Gambar 1.



Gambar 1. Peta lokasi penelitian

### Metode Pengumpulan Data

Metode survei digunakan untuk mendapatkan data primer dan sekunder yang terkait dengan atribut dimensi ekologi. Pengamatan langsung di lapangan dan

wawancara dengan 201 responden dilakukan untuk mendapatkan data primer. Responden dipilih secara *purposive sampling* yang terdiri atas 1 orang perwakilan Dinas Perhubungan, Kelautan dan Perikanan Kabupaten Jembrana, 1 orang perwakilan Pelabuhan Perikanan Nusantara (PPN) Pengambengan, 1 orang Ketua HNSI Kabupaten Jembrana, 1 orang perwakilan Koperasi Nelayan, 2 orang juragan kapal, 2 orang nahkoda kapal, 6 orang *fishing master* dan 187 orang anak buah kapal dan nelayan tradisional. Data sekunder diperoleh dari PPN Pengambengan, Dinas Perhubungan, Kelautan dan Perikanan Kabupaten Jembrana, HNSI Kabupaten Jembrana, Badan Pusat Statistik dan hasil penelitian yang terkait dengan penelitian ini.

### Metode analisis data

#### Analisis keberlanjutan

Analisis *Multi Dimensional Scaling* (MDS) dilakukan untuk mendapatkan gambaran keberlanjutan perikanan lemuru dengan pendekatan RAP-Lemuru yang merupakan modifikasi dari RAPFISH (*Rapid Appraisal Technique for Fisheries*) yang dikembangkan oleh Fisheries Center, University of British Columbia (Alder *et al.*, 2000; Kavanagh, 2001; Pitcher dan Preikshot, 2001; Cisse *et al.*, 2014). Penelitian ini difokuskan pada 1 dimensi yaitu dimensi ekologi dengan 8 atribut sebagai berikut:

1. Kualitas lingkungan
2. Musim tertutup (*closed season*)
3. Daerah konservasi
4. Lokasi daerah penangkapan
5. Hasil sampingan (*by catch*)
6. Jumlah hasil tangkapan
7. Ukuran ikan hasil tangkapan
8. Tingkat pemanfaatan SDI

Penentuan nilai (skor) didasarkan pada hasil pengamatan langsung, wawancara, kuesioner dan data sekunder dari instansi terkait serta hasil penelitian lainnya yang relevan. Nilai/skor berkisar antara 1 – 3 tergantung pada kondisi masing-masing atribut. Nilai buruk menunjukkan kondisi yang tidak menguntungkan bagi keberlanjutan pengelolaan, sedangkan nilai baik menunjukkan kondisi menguntungkan bagi keberlanjutan pengelolaan (Susilo, 2003). Skala keberlanjutan pengelolaan

sumberdaya digambarkan dengan selang 0 – 100. Susilo (2003) menjelaskan ada 4 kategori keberlanjutan (Tabel 1).

**Tabel 1.** Skala keberlanjutan pengelolaan sumberdaya

Skor	Kategori
0 – 25	Buruk
26 – 50	Kurang
51 – 75	Cukup
76 – 100	Baik

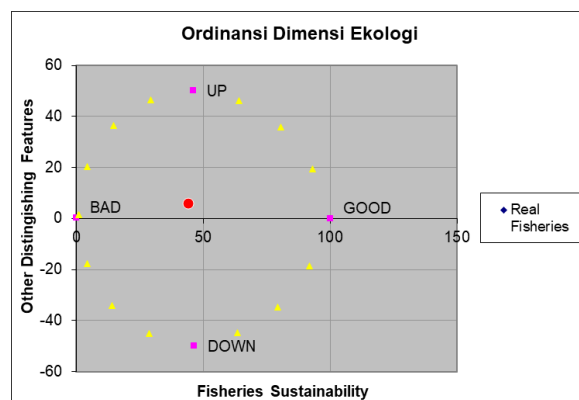
Sumber: Susilo (2003)

Analisis Monte Carlo dilakukan untuk mengetahui nilai galat dengan 25 kali ulangan pada metode RAPFISH sedangkan untuk mengetahui sensitivitas atribut pada dimensi ekologi dilakukan analisis *Leverage*. *Goodness of fit* diukur berdasarkan nilai *Stress* (S) dan koefisien determinasi ( $R^2$ ). Nilai S yang rendah ( $S < 0,25$ ) dan nilai  $R^2$  tinggi menunjukkan nilai analisis yang baik (Fauzi dan Anna, 2005).

## Hasil dan Pembahasan

### Status keberlanjutan dimensi ekologi

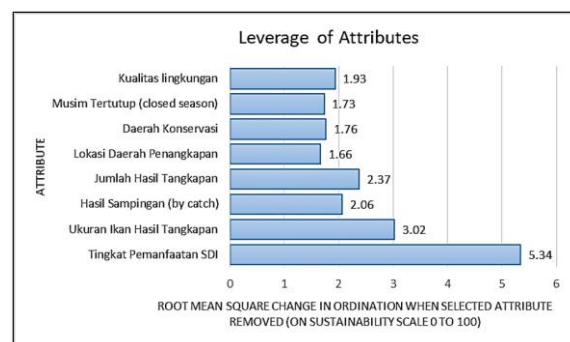
Analisis RAPFISH pada dimensi ekologi menunjukkan bahwa dimensi ekologi memiliki nilai indeks sebesar 44,03 (Gambar 2). Nilai ordinasi RAPFISH ini menggambarkan posisi keberlanjutan pengelolaan perikanan lemuru di Selat Bali khususnya dimensi ekologi. Nilai tersebut menunjukkan bahwa pengelolaan perikanan lemuru di perairan Selat Bali mempunyai status kurang berkelanjutan.



**Gambar 2.** Ordinasi pada Dimensi Ekologi

### Sensitivitas atribut dimensi ekologi

Analisis *Leverage* dipergunakan untuk melihat pengaruh masing-masing atribut terhadap skor keberlanjutan dimensi ekologi. Hasil analisis *leverage* menunjukkan atribut sensitif pada dimensi ekologi. Gambar 3 menunjukkan tingkat sensitivitas masing-masing atribut. Tingkat pemanfaatan SDI merupakan atribut yang paling sensitif kemudian diikuti oleh ukuran ikan hasil tangkapan, jumlah hasil tangkapan, hasil sampingan (*by catch*), kualitas lingkungan, daerah konservasi, musim tertutup (*closed season*) dan lokasi daerah penangkapan.



**Gambar 3.** Sensitivitas Atribut pada Dimensi Ekologi

### Nilai *Stress* (S) dan Koefisien Determinasi ( $R^2$ )

Analisis Monte Carlo dilakukan untuk mengetahui nilai galat. Berdasarkan hasil analisis diperoleh nilai *Stress* (S) sebesar 0,2 dan nilai koefisien determinasi ( $R^2$ ) sebesar 0,90. Perbedaan nilai indeks MDS dengan Indeks Monte Carlo sebesar 1,12. Hasil analisis *Leverage* dan Monte Carlo selengkapnya disajikan pada Tabel 2.

**Tabel 2.** Hasil analisis RAP-Lemuru terhadap status keberlanjutan pengelolaan perikanan lemuru di perairan Selat Bali

Dimensi	Stres	$R^2$	Indeks MDS	Indeks Monte Carlo	Perbedaan Nilai indeks MDS dan Monte Carlo
Ekologi	0,20	0,90	44,03	42,91	1,12

Sumber: Hasil analisis data, 2020

## Pembahasan

### Status keberlanjutan dimensi ekologi

Dimensi ekologi merupakan dimensi penting dalam pengelolaan perikanan lemuru di Perairan Selat Bali. Dimensi ini berkaitan dengan ketersediaan sumberdaya ikan lemuru yang selalu cukup, untuk memenuhi kebutuhan yang sekarang maupun kebutuhan yang akan datang. Analisis RAPPFISH untuk keberlanjutan dimensi ekologi pengelolaan perikanan lemuru Selat Bali berdasarkan 8 atribut diperoleh nilai indeks keberlanjutan sebesar 44,03. Angka ini menunjukkan bahwa dimensi ekologi pada pengelolaan perikanan lemuru di perairan Selat Bali termasuk dalam kategori kurang berkelanjutan.

Menentukan pengaruh dari masing-masing atribut terhadap skor keberlanjutan dimensi ekologi dilakukan analisis *Leverage*. Tingkat sensitivitas atribut bisa terlihat bila terjadi perubahan signifikan terhadap nilai/skor keberlanjutan bila salah satu atribut dikeluarkan (Nababan *et al.*, 2007). Dari hasil analisis *Leverage* diperoleh beberapa atribut yang memiliki sensitivitas tinggi yang berpengaruh terhadap skor keberlanjutan dimensi ekologi yaitu tingkat pemanfaatan SDI (5,34), ukuran ikan hasil tangkapan (3,02), dan jumlah hasil tangkapan (2,37).

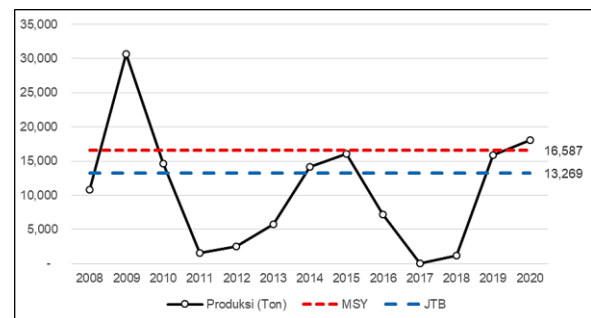
Kondisi sensitivitas atribut yang tergambar dari analisis ini menunjukkan bahwa perlu adanya kebijakan yang mengutamakan aspek ekologi untuk merespon penurunan jumlah ikan hasil tangkapan dalam kurun waktu 10 tahun terakhir. Apabila kondisi ini dibiarkan maka akan berdampak pada keberadaan sumberdaya lemuru perairan Selat Bali karena adanya indikasi tangkap lebih dan banyaknya ikan yang masih remaja dan belum pernah memijah. Kondisi seperti ini akan mempengaruhi penambahan stok sumberdaya lemuru perairan Selat Bali.

### Sensitivitas atribut dimensi ekologi Tingkat pemanfaatan sumberdaya ikan

Hasil analisis *Leverage* menunjukkan bahwa atribut tingkat pemanfaatan sumberdaya ikan merupakan atribut dengan sensitivitas tertinggi (5,34). Hal ini menunjukkan bahwa atribut ini memiliki pengaruh besar terhadap keberlanjutan dimensi ekologi pengelolaan perikanan lemuru di perairan Selat Bali.

Pemanfaatan sumberdaya perikanan lemuru haruslah mengedepankan aspek keberlanjutan (*sustainability*). Besarnya tingkat pemanfaatan sumber daya perikanan akan selalu mengalami perubahan, sehingga stok sumber daya perikanan juga akan selalu bersifat dinamis. Hal ini berdampak terhadap dinamika pada potensi lestari sumberdaya ikan yang merupakan hasil tangkapan yang diperbolehkan untuk diambil tanpa harus menyebabkan terganggunya sumberdaya perikanan.

Hasil perhitungan berdasarkan data holistik pendaratan ikan di PPN Pengambangan yang dilakukan oleh Satyawan *et al.* (2020), menunjukkan bahwa nilai *Maximum Sustainable Yield* (MSY) perikanan lemuru sebesar 16.587 ton dengan jumlah tangkapan yang diperbolehkan (JTB) sebesar 13.269 ton (Gambar 4). Nilai ini lebih rendah bila dibandingkan dengan perhitungan MSY berdasarkan data pendaratan ikan di Pelabuhan Perikanan Muncar yaitu sebesar 25.107,32 ton dan JTB sebesar 20.085,86 ton (Nugraha *et al.*, 2018). Hal serupa juga dilaporkan oleh Putra *et al.*, (2020) yang mendapatkan hasil perhitungan MSY di PP Muncar sebesar 25.802 ton.



**Gambar 4.** MSY dan JTB berdasarkan data produksi lemuru yang didaratkan di PPN Pengambangan (PPN Pengambangan 2020; Satyawan *et al.* 2020)

Pendaratan hasil tangkapan lemuru Selat Bali dominan pada dua pelabuhan utama yaitu PPN Pengambangan (Kabupaten Jember) dan PP Muncar (Kabupaten Banyuwangi). Hasil penelitian Merta *et al.*, (2000) melaporkan MSY untuk perikanan lemuru yang tertangkap di Perairan Selat Bali sebesar 66.000 ton pada tahun 1984, kemudian turun menjadi 40.000 ton di tahun 1992. Siegers (2016) melalui pendekatan Bio-Ekonomi melaporkan bahwa MSY perikanan lemuru di perairan Selat Bali sebesar



54.450,65 ton/tahun. Status pemanfaatan sumber daya perikanan lemuru di perairan Selat Bali sudah mengalami tangkap lebih/ *Over fishing* (Merta *et al.*, 2000; Setyohadi, 2009; Himelda *et al.*, 2011; Wujdi dan Wudianto, 2015; Nugraha *et al.*, 2018; Putra *et al.*, 2020; Satyawan, *et al.*, 2020).

### Ukuran ikan hasil tangkapan

Ukuran ikan hasil tangkapan juga merupakan atribut yang memiliki sensitivitas tinggi setelah atribut pemanfaatan sumber daya ikan. Ukuran ikan hasil tangkapan memeberikan kontribusi tinggi terhadap nilai keberlanjutan dimensi ekologi. Ukuran ikan lemuru yang tertangkap di perairan Selat Bali dikelompokkan dalam 4 kategori yaitu Sempenit (<11 cm), Protolan (11 – 15 cm), Lemuru (15 – 18 cm), dan Lemuru Kucing (>18 cm) (Wujdi *et al.*, 2012). Ukuran ikan yang tertangkap penting untuk diketahui karena memiliki keterkaitan dengan ukuran ikan pertama kali matang gonad/ *Length Maturity* (Lm). Ukuran ikan matang gonad yang semakin kecil menunjukkan adanya indikasi telah terjadi penangkapan berlebih/ *growth overfishing* pada perikanan lemuru Selat Bali (Widodo dan Suadi, 2008).



**Gambar 5.** Ukuran ikan lemuru (*Sardinella lemuru*) yang tertangkap di perairan Selat Bali

Kondisi ini menunjukkan bahwa telah terjadinya lebih tangkap yang disebabkan oleh penangkapan ikan dalam ukuran kecil yang terlalu banyak sehingga tidak cukup waktu untuk bertumbuh menjadi ikan dengan ukuran yang lebih besar (ukuran ikan layak tangkap). Merta dan Badrudin (1992) melaporkan bahwa ikan lemuru betina matang gonad pada ukuran 17,6 cm. Hal serupa juga dilaporkan oleh Setyohadi (2010) yang menyatakan bahwa ikan lemuru

betina matang gonad bila sudah mencapai ukuran 17,5 cm. Hasil penelitian Wujdi dan Wudianto (2015) dilaporkan bahwa ikan lemuru betina pertama kali matang gonad pada ukuran 16,8 pada umur 16,5 bulan.

Hasil pengukuran pada sampel lemuru yang didaratkan di PPN Pengambangan, ukuran rata-rata lemuru yang tertangkap adalah 14,4 cm (Gambar 5). Ukuran rata-rata ikan lemuru yang tertangkap di perairan Selat Bali dilaporkan 13,3 cm dan sebagian besar didominasi oleh ikan muda (Sempenit) (Wujdi dan Wudianto, 2015). Pembatasan penggunaan alat tangkap ikan yang memiliki selektivitas rendah dan pengaturan ukuran mata jaring (*mesh size*) perlu diperlukan untuk memastikan ukuran ikan lemuru yang tertangkap sudah masuk ke dalam ukuran layak tangkap.

### Jumlah hasil tangkapan

Jumlah hasil tangkapan juga merupakan atribut yang memiliki sensitivitas tinggi dalam dimensi ekologi. Berdasarkan data pendaratan ikan yang diperoleh dari PPN Pengambangan, dalam kurun waktu 11 tahun (2008 – 2019) rata-rata hasil tangkapan lemuru Selat Bali fluktuatif dan cenderung mengalami penurunan (Satyawan *et al.* 2020). Fluktuasi terjadi sebanyak tiga kali dengan puncaknya terjadi pada tahun 2009, 2015 dan 2019, sedangkan penurunan drastis terjadi pada tahun 2011 dan 2017. Fluktuasi produksi perikanan lemuru Selat Bali bagian selatan mengikuti pola *upwelling* (Siegers, 2016).

Upaya penangkapan (*effort*) mempengaruhi besarnya hasil tangkapan (*catch*) (Susilo, 2009). Perbandingan antara produksi dengan upaya penangkapan perikanan lemuru disebut dengan *Catch per Unit Effort* (CPUE). Berdasarkan data pendaratan ikan di PPN Pengambangan dalam kurun waktu 11 tahun menunjukkan bahwa CPUE perikanan lemuru sangat fluktuatif, dimana puncaknya mencapai 5,73 ton/trip (tahun 2015) sedangkan yang terendah mencapai 0,06 ton/trip (tahun 2017).

### Hasil sampingan (*by catch*)

Lemuru merupakan jenis ikan target bagi nelayan yang menangkap ikan di Perairan Selat Bali menggunakan alat penangkap ikan jenis pukat cincin (*purse seine*). Perikanan lemuru memberikan kontribusi terbesar terhadap total nilai perikanan tankap di PPN Pengambangan.

Berdasarkan data PPN Pengambengan tahun 2020, lemuru memberikan kontribusi sebesar 93,08%, jauh lebih besar dibandingkan dengan nilai produksi ikan layang, tembang, tongkol, layur, dan lainnya. Hasil penelitian Purboningrum (2016) melaporkan bahwa hasil tangkapan sampingan alat tangkap *purse seine* di Perairan Selat Bali tergolong rendah dengan hasil tangkapan sampingan berupa ikan layang (*Decapterus ruselli*) (13,77%) dan ikan selengseng (*Scomber australasicus*) (8,40%).

### Kualitas lingkungan

Salah satu faktor penting yang menentukan keberlanjutan dimensi ekologi adalah kualitas lingkungan. Pada umumnya, masalah yang terkait dengan lingkungan tidak lepas dari tiga aspek yaitu lingkungan alam, lingkungan sosial serta lingkungan buatan (Soesilo 2008). Kerusakan lingkungan di pesisir Jembrana terdiri atas kerusakan lingkungan biotik dan abiotik. Kerusakan biotik termasuk diantaranya adalah abrasi pantai yang terjadi di hampir di seluruh pesisir jembrana, sedangkan kerusakan abiotik bersumber dari limbah domestik, sampah organik dan plastik serta pencemaran yang bersumber dari limbah pertanian, peternakan, industri pengolahan ikan dan limbah budidaya ikan (Hafizah, 2022). Salah satu kunci pemanfaatan secara lestari di perairan Selat Bali adalah dengan melakukan pembatasan pada aktivitas yang memberikan dampak negatif terhadap ekosistem (Yunanto dan Radiarta, 2020).

### Daerah konservasi

Keberlanjutan dimensi ekologi juga dipengaruhi oleh keberadaan daerah-daerah perlindungan yang membatasi kegiatan penangkapan ikan di lokasi tersebut. Pembatasan yang perlu dilakukan diantaranya adalah penutupan musim dan area yang diduga sebagai daerah pemijahan (*spawning ground*) dan daerah asuhan (*nursery ground*) ikan lemuru. Hasil penelitian Wujdi *et al.*, (2013) melaporkan bahwa lemuru Selat Bali memijah pada bulan September sampai dengan November yang lokasinya mendekati paparan Pulau Bali.

Berdasarkan Keputusan Menteri Kelautan dan Perikanan Republik Indonesia Nomor 68 tahun 2016 tentang Rencana Pengelolaan Perikanan Ikan Lemuru di WPPNRI, habitat

yang diduga cocok sebagai tempat pemijahan lemuru terdapat pada zona VI (Bukit, Benoa, Jimbaran, dan Pemancar), sedangkan untuk daerah asuhan diduga pada zona II bagian utara dan zona III disekitaran Teluk Pangpang. Perlu adanya kebijakan yang terkait dengan penutupan area (*closing area*) dan penutupan musim (*closing season*) di lokasi yang diduga kuat menjadi lokasi pemijahan dan asuhan supaya keberlanjutan *spawning stock* ikan lemuru tetap terjaga.

### Musim tertutup (*Closed Season*)

Upaya menjaga keberlanjutan stok sumberdaya perikanan lemuru Selat Bali, selain penutupan area juga bisa dengan penutupan musim penangkapan. Di Pulau Bali khususnya, penutupan musim penangkapan terjadi secara alami terjadi pada periode waktu gelap bulan dan hari raya, namun belum bisa divalidasi secara saintifik pada masa penutupan tersebut bertepatan dengan musim pemijahan atau tidak. Bila musim pemijahan diketahui secara pasti, maka dapat diketahui pula kapan operasi penangkapan ditutup dan dibuka kembali. Merta dan Badrudin (1992) melaporkan bahwa lemuru Selat Bali memijah pada bulan Mei – September dengan puncaknya terjadi pada bulan Juli. Hasil penelitian Laia *et al.*, (2021) juga melaporkan bahwa ikan lemuru Selat Bali tidak ditemukan dalam keadaan matang gonad pada bulan Oktober – Desember, sehingga pemijahan diduga musim pemijahan terjadi sebelum bulan Oktober.

Penutupan musim (*closed season*) pada dasarnya adalah pembatasan kegiatan penangkapan pada suatu area pada periode waktu tertentu dengan tujuan untuk menjaga yuana dan ikan-ikan melakukan pemijahan. Perikanan lemuru Selat Bali belum terkelola dengan sistem seperti ini, namun dilakukan pengaturan pada jumlah armada pukat cincin yang boleh beroperasi, ukuran jaring dan mata jaring (Merta dan Nurhakim 2004). Ikan lemuru dalam ukuran sempenit tertangkap dalam jumlah yang cukup banyak oleh bagan tancap di Teluk Pangpang pada bulan Juni - Juli, sehingga muncul dugaan bahwa pemijahan ikan lemuru puncaknya terjadi bulan-bulan tersebut, namun belum diketahui dengan jelas lokasi pemijahannya (Merta dan Nurhakim, 2004). Hasil penelitian Wudianto dan Wujdi (2014) juga melaporkan sebaran ikan lemuru dengan ukuran sempenit di perairan Selat

Bali bagian utara pada bulan Agustus – September. Maka daripada itu, jika diterapkan opsi pengelolaan dengan penutupan musim penangkapan bisa dilakukan pada bulan tertentu dilokasi tersebut.

### Lokasi daerah penangkapan ikan

Penentuan lokasi daerah penangkapan ikan (*fishing ground*) menjadi salah satu factor penentu keberhasilan operasi penangkapan ikan. Hasil penelitian Wujdi *et al.*, (2013) melaporkan bahwa lokasi penangkapan lemuru Selat bali terdiri dari 7 zona yaitu zona 1 (wilayah Karang Ente, Tanjung Pasir, dan Ujung Angguk), zona 2 (wilayah Sembulungan, Anyir, Watu layar, Sekeben, Senggong, Klosot, Prepat, Lampu Kelip, dan Kapal Pecah), zona 3 (wilayah Teluk Pangpang), zona 4 (wilayah Blimbing Sari dan Bomo), zona 5 (wilayah Pengambangan dan Kayu Gede), zona 6 (wilayah Bukit, Bena, Jimbaran dan Pemancar), dan zona 7 (wiayah Grajagan, Pancer dan Watu Loro).

Perairan Selat Bali memiliki kondisi batimetri yang relatif dangkal yaitu berkisar anantara 50 – 1000 m dan sangat dipengaruhi oleh system munson (Sunida dan Susilo, 2018). Menurut Ridha *et al.* (2013) ikan lemuru melakukan migrasi musiman, yang pada akhir musim timur tidak ditemukan pada jangkauan penangkapan. Merta dan Nurhakim melaporkan bahwa musim penangkapan lemuru terjadi pada bulan September – Desember, sedangkan pada Januari – Agustus tidak masuk musim. Ikan lemuru cenderung menyukai perairan dengan suhu yang relatif rendah yaitu berkisar antara 23°C – 26°C dan hidup bergerombol (*schooling*) di kedalaman 40 – 80 m (Merta, 1992; Indrawati, 2000).

Musim dan lokasi penangkapan ikan lemuru juga bisa dideteksi melalui konsentrasi klorofil-a dalam perairan. Ketika klorofil-a pada konsentrasi rendah maka akan terjadi peningkatan produksi lemuru (Kasim *et al.* 2014; Azhari *et al.*, 2020). Konsentrasi klorofil-a yang rendah dan peningkatan produksi perikanan dalm satu waktu mengindikasikan terjadinya siklus makanan. Pada umumnya lemuru ditemukan dalam populasi yang besar pada daerah *upwelling* dengan konsentrasi klorofil-a lebih besar dari 0,3 mg/m<sup>3</sup> – 1,15 mg/m<sup>3</sup> (Azhari *et al.*, 2020). Azhari *et al.* (2020) juga menambahkan bahwa pada musim barat ditemukan konsentrasi klorofil-a cukup rendah dan mulai mengalami

peningkatan pada musim peralihan I, meninggi dan merata pada musim timur, kemudian puncaknya terjadi pada musim peralihan II.

### Kesimpulan

Berdasarkan hasil dan pembahasan dapat ditarik kesimpulan bahwa dimensi ekologi pengelolaan perikanan lemuru di perairan Selat Bali memiliki nilai indeks sebesar 44,03 (kurang berkelanjutan). Terdapat tiga atribut sensitif yang mempengaruhi nilai indeks keberlanjutan dimensi ekologi yaitu tingkat pemanfaatn sumber daya ikan, ukuran ikan hasil tangkapan, dan jumlah hasil tangkapan. Perbaikan utama yang direkomendasikan untuk perbaikan dimensi ekologi adalah pembatasan kuota penangkapan, pembatasan ukuran mata jaring alat tangkap, dan pembatasan area dan musim penangkapan.

### Ucapan Terima Kasih

Ucapan terimakasih disampaikan kepada Politeknik Kelautan dan Perikanan Jembrana atas pendanaan yang diberikan untuk melaksanakan penelitian ini. Tidak lupa kami sampaikan terimakasih kepada Kepala Pelabuhan Perikanan Nusantara (PPN) Pengambangan, Kepala Dinas Perhubungan, Kelautan dan Perikanan Kabupaten Jembrana, Ketua HNSI Kabupaten Jembrana dan semua pihak yang telah berkenan memberikan data dan informasi untuk penelitian ini. Kemudian tidak lupa kami sampaikan terimakasih kepada Taruna Program Studi Perikanan Tangkap Politeknik Kelautan dan Perikanan Jembrana yang telah banyak membantu dalam pengambilan data di lapangan.

### Referensi

- Alder, J., Pitcher, T.J., Preikshot, D., Kaschner, K., & Ferriss, B., (2000). How good is good? A rapid appraisal technique for evaluation of the sustainability status of fisheries of the North Atlantic. *Fisheries Centre Research Report*, 8(2), 136–182. <https://www.researchgate.net/publication/216899896>
- Azhari, R.F., Jatisworo, D., & Dewi, R. (2021). Pendugaan Daerah Potensial Penangkapan Ikan Lemuru (*Sardinella* sp.) Berdasarkan

- Klorofil-a di Perairan Selat Bali. *Bioeksakta*, 2(4), 548–549. <https://doi.org/10.20884/1.bioe.2020.2.3.3495>
- Charles, T. (2001). *Sustainable Fishery System*. Blackwell Science. UK.
- Cisse, A.A., Blanchard, F., & Guyader, O. (2014). Sustainability of tropical small-scale fisheries: Integrated assessment in French Guiana. *Marine Policy*, 44, 397-405. <https://doi.org/10.1016/j.marpol.2013.10.003>
- Fauzi, A., & Anna., S. (2005). *Pemodelan Sumber Daya Perikanan dan Kelautan (untuk Analisis Kebijakan)*. Penerbit PT Gramedia Pustaka Utama. Jakarta.
- Food and Agricultural Organization. (1997). *Fisheries Management. FAO Technical Guidelines for Responsible Fisheries*, No. 4 82p. Rome.
- Hafizah, N. (2022). Studi Eksploratif Bentuk Kerusakan Lingkungan Wilayah Pesisir Kabupaten Jembrana. *Jurnal Pendidikan Geografi Undiksha*, 10(3), 252–260. <https://doi.org/10.23887/jjpg.v10i3.47454>
- Himelda, H., Wiyono, E. S., Purbayanto, A., & Mustaruddin, M. (2013). Analisis Sumber Daya Perikanan Lemuru (*Sardinella lemuru* Bleeker 1853) di Selat Bali. *Marine Fisheries : Journal of Marine Fisheries Technology and Management*, 2(2), 165. <https://doi.org/10.29244/jmf.2.2.165-176>
- Indrawati, A.T (2000). Studi Tentang Hubungan Suhu Permukaan Laut Hasil Pengukuran Satelite Terhadap Hasil Tangkapan Lemuru (*Sardinella lemuru* Bleeker 1853) di Selat Bali. *Thesis*. Institut Pertanian Bogor.
- Kasim, K., Triharyuni, S., & Wujdi, A. (2014). Hubungan Ikan pelagis dengan konsentrasi klorofil-a di Laut jawa. *Bawal*, 6(1), 21 – 29. <http://dx.doi.org/10.15578/bawal.6.1.2014.21-29>
- Kavanagh, P. (2001). *Rapid Appraisal of Fisheries (Rapfish) Project. Rapfish Software Description (for Microsoft Excel)*. University of British Columbia. Fisheries Centre. Vancouver. Canada. 36p
- 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.
- Laia, R.E., Restu, I.W., & Pratiwi, M.S. (2021). Aspek Reproduksi Ikan Lemuru (*Sardinella lemuru*) yang Didaratkan di Pelabuhan Perikanan Nusantara (PPN) Pengambangan, Bali. *Current Trends in Aquatic Science*, 4(1), 96-101. <https://ojs.unud.ac.id/index.php/CTAS/article/view/62265>
- Merta, I. G. S & Badrudin. (1992). Dinamika populasi dan pengelolaan sumberdaya perikanan lemuru di perairan Selat Bali. *Jurnal Penelitian Perikanan Laut*, 65(1), 1-9.
- Merta, I. G. S. (1992). Dinamika Populasi Ikan Lemuru (*Sardinella lemuru* Bleeker 1853) (Pisces: Clupeidae) di Perairan Selat Bali dan Alternatif Pengelolaannya. *Disertasi*. Institut Pertanian Bogor.
- Merta, I.G.S. & Nurhakim, S. (2004). Musim Penangkapan Ikan Lemuru, *Sardinella lemuru*, Bleeker 1853 di Perairan Selat Bali. *JPPI Edisi Sumber Daya dan Penangkapan*, 10 (6), 75 – 84. <http://dx.doi.org/10.15578/jppi.10.6.2004.75-84>
- Merta, I.G.S., Widana, K., Yunizal, & Basuki, R. (2000). *Status of the lemuru fishery in Bali Strait Its development and prospects. Workshop Fishery and Management of Bali Sardinella (Sardinella lemuru) in Bali Strait*. Report of the Indonesia / FAO / Noorway Government Cooperative Programe Papers Presented At The Workshop On The Fishery And Management Of Bali Sardinella (*Sardinella Lemuru*) In Bali Strait. GCP / INT/ 648/ Nor Fr F-3.
- Nababan, B. O., Sari, Y. D., & Hermawan, M. (2017). Analisis Keberlanjutan Perikanan Tangkap Skala Kecil Di Kabupaten Tegal Jawa Tengah (Teknik Pendekatan Rapfish). *Jurnal Sosial Ekonomi Kelautan Dan Perikanan*, 2(2), 137-158. <https://doi.org/10.15578/jsekp.v2i2.5868>
- 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.  
<https://doi.org/10.14710/marj.v7i1.22533>
- Pitcher, T.J., & Preikshot, D.B. (2001). Rapfish: A Rapid Appraisal Technique to Evaluate the Sustainability Status of Fisheries. *Fisheries Research*, 49(3). 255-270.  
[https://doi.org/10.1016/S0165-7836\(00\)00205-8](https://doi.org/10.1016/S0165-7836(00)00205-8)
- Purboningrum, R. (2016). Jenis dan Distribusi Ukuran Ikan Hasil Tangkapan Non-Target Species Pada Purse Seine di Muncar, Banyuwangi. *Sekripsi*. Institut Pertanian Bogor.
- Putra, I. N. S. A, Restu, I.W., & Ekawaty, R. (2020). Kajian Stok Ikan Lemuru (*Sardinella lemuru*) yang Didaratkan di Pelabuhan Perikanan Pantai Muncar Kabupaten Banyuwangi Provinsi Jawa Timur. *Current Trends in Aquatic Science*, 3(1), 30 - 38.  
<https://ojs.unud.ac.id/index.php/CTAS/article/view/51452/36058>
- Ridha, U., Hartoko, A., & Muskanonfolo, 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.  
<https://doi.org/10.14710/marj.v2i4.4268>
- Santos, M. (2018). *Sardinella lemuru* (errata version published in 2019). The IUCN Red List of Threatened Species 2018: e.T75154879A143836046.  
<http://dx.doi.org/10.2305/IUCN.UK.2018-2.RLTS.T75154879A143836046.en>
- Saputra, C., Arthana, I. W., & Hendrawan, I. G. (2017). Studi Ancaman Sumber Daya Ikan Lemuru (*Sardinella lemuru*) di Selat Bali Hubungannya Dengan Enso dan Iod. *Jurnal Ecotrophic*, 11(2), 140-147.  
<https://doi.org/10.24843/EJES.2017.v11.i02.p02>
- Satyawan, N.M., Purwanto, A., Jaya, M.M., Khikmawati, L.T., Sarasati, W., Bramana, A., Tanjov, Y.E., Mainnah, M., Aziz, M.A. (2020). Dinamika Sumber Daya Perikanan Lemuru (*Sardinella lemuru*) yang didaratkan di Palabuhan Perikanan Nusantara (PPN) Pengambangan. *Jurnal Ilmiah Sardinella*, 3(1): 48 – 54.  
[https://www.researchgate.net/publication/357364185\\_Dinamika\\_Sumber\\_Daya\\_Perikanan\\_Lemuru\\_Sardinella\\_lemuru\\_yang\\_Didaratkan\\_di\\_Pelabuhan\\_Perikanan\\_Nusantara\\_Pengambangan](https://www.researchgate.net/publication/357364185_Dinamika_Sumber_Daya_Perikanan_Lemuru_Sardinella_lemuru_yang_Didaratkan_di_Pelabuhan_Perikanan_Nusantara_Pengambangan)
- Setyohadi, D. (2009). Studi Potensi dan Dinamika Stok Ikan Lemuru (*Sardinella lemuru*) di Selat Bali serta Alternatif Penangkapannya. *Journal of Fisheries Sciences*, 11(1), 78–86.  
<https://doi.org/10.22146/jfs.2987>
- Setyohadi, D. 2010. Kajian Pemanfaatan Sumberdaya Ikan Lemuru (*Sardinella lemuru*) di Selat Bali: Analisis Simulasi Kebijakan Pengelolaan 2008-2020. *Disertasi*. Universitas Brawijaya Malang.
- Siegers, W. H. (2016). Dinamika Sumberdaya Ikan Lemuru (*Sardinella lemuru*) yang Tertangkap pada Selat Bali berdasarkan Simulasi Model Bio Ekonomi. *Journal of Fisheries Development*, 3(1), 39-50.  
<http://jurnal.uniyap.ac.id/jurnal/index.php/Perikanan/article/view/30>
- Soesilo, T.B. (2008). *Dinamika manusia dan lingkungan, Seri Kuliah Prinsip Dasar Ilmu Lingkungan*. Program Studi Ilmu Lingkungan Universitas Indonesia.
- Suniada, K. I., & Susilo, E. (2018). Keterkaitan Kondisi Oseanografi dengan Perikanan Pelagis di Perairan Selat Bali. *Jurnal Penelitian Perikanan Indonesia*, 23(4), 275–286.  
<http://dx.doi.org/10.15578/jppi.23.4.2017.275-286>
- Susilo, S. B. (2003). Keberlanjutan Pembangunan Pulau-Pulau Kecil: Studi Kasus Kelurahan Pulau Panggang Dan Pulau Pari, Kepulauan Seribu, DKI Jakarta. *Disertasi*. Program Pascasarjana Institut Pertanian Bogor.
- Susilo, S.B. (2009). Kondisi Stok Ikan Perairan Pantai Selatan Jawa Barat. *Jurnal Ilmu-Ilmu Perairan dan Perikanan Indonesia*, 16(1): 39-46.  
<https://media.neliti.com/media/publication/s/247002-none-65229165.pdf>
- Widodo J & Suadi. (2008). *Pengelolaan Sumberdaya Perikanan Laut*. Gajah Mada University Press.
- Wudianto, & Wujdi, A. (2014). Variasi Ukuran Ikan Lemuru (*Sardinella lemuru* Bleeker, 1853 ) Secara Temporal dan Spasial di Perairan Selat Bali. *Jurnal Litbang*

- Perikanan Indonesia*, 20(1), 9–17.  
<http://dx.doi.org/10.15578/jppi.20.1.2014.9-17>
- Wujdi, A., & Wudianto. (2015). Status Stok Sumberdayaikan Lemuru (*Sardinella lemuru* Bleeker, 1853) di Perairan Selat Bali. *Jurnal Litbang Perikanan Indonesia*, 21(4), 253–260.  
<http://dx.doi.org/10.15578/jppi.21.4.2015.253-260>
- Wujdi, A., Suwarso., & Wudianto. (2013). Biologi Reproduksi dan Musim Pemijahan Ikan Lemuru (*Sardinella lemuru*) di Perairan Selat Bali. *Jurnal Bawal*, 5(1), 49–5.  
<http://dx.doi.org/10.15578/bawal.5.1.2013.49-57>
- Wujdi, A., Suwarso., & Wudianto. (2012). Hubungan Panjang Bobot, Faktor Kondisi dan Ukuran ikan lemuru (*Sardinella lemuru* Bleeker, 1853) di Perairan Selat Bali. *Bawal*, 4(2), 83–89.  
<http://dx.doi.org/10.15578/bawal.4.2.2012.83-89>
- Yunanto, A., & Radiarta, I.N. (2020). *Pengelolaan Wilayah Pesisir dan Laut di Selat Bali. Buku Sumber Daya Laut dan Pesisir Perairan Selat Bali*. Media Sains Nasional. Bogor.