



KONDISI STOK PERIKANAN DI WPPNRI 573

YASMIN AZIZAH
ISNAINI MARLIANA
SISKA AGUSTINA
M. NATSIR

FISHERIES RESOURCES CENTER OF INDONESIA
REKAM NUSANTARA FOUNDATION
2023



KONDISI STOK PERIKANAN DI WPPNRI 573

YASMIN AZIZAH
ISNAINI MARLIANA
SISKA AGUSTINA
M. NATSIR



DAFTAR ISI

1. PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Tujuan	1
2. METODE	2
2.1 Sumber Data.....	2
2.2 CMSY dan BSM	2
2.3 Spawning Potential Ratio (SPR).....	2
3. KONDISI WPPNRI 573	4
3.1 Letak dan Lokasi WPPNRI 573.....	4
3.2 Kondisi Umum Habitat dan Lingkungan Perairan.....	5
3.2.1 Terumbu Karang	8
3.2.2 Padang Lamun	9
3.2.3 Hutan Mangrove.....	9
3.2.4 Biota Laut	9
3.3 Kondisi Habitat Khusus di WPPNRI 573.....	10
4. PROFIL SUMBERDAYA IKAN WPPNRI 573.....	12
4.1 Produksi Perikanan Berdasarkan Komoditas dan Alat Tangkap	12
4.2 Profil Alat Tangkap Utama	12
4.3 Estimasi potensi Sumber Daya Ikan; (9 kelompok komoditas based on KEPMEN)	13
4.4 Jumlah tangkapan Ikan yang diperbolehkan (KEPMEN).....	17
5. TINGKAT PEMANFAATAN SUMBER DAYA IKAN.....	19
5.1 Tingkat pemanfaatan Sumber Daya Ikan.....	20
5.1.1 cMSY	20
5.2 Parameter Pertumbuhan, Mortalitas, Laju Eksploitasi, dan Spawning Potential Ratio (SPR) <i>Lutjanus malabaricus</i>	21
6. PENUTUP.....	24
DAFTAR PUSTAKA.....	25

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1 Peta Lokasi WPPNRI 573.....	4
Gambar 2 Suhu Permukaan Laut (SPL) di WPPNRI pada Bulan Januari - Desember 2020	6
Gambar 3 Klorofil-a di WPPNRI pada Bulan Januari - Desember 202 7	7
Gambar 4 Salinitas di WPPNRI pada Bulan Januari - Desember 2020	8
Gambar 5 Peta Habitat dan Kawasan Konservasi Perairan di WPPNRI 573.....	11
Gambar 6 Peta Sebaran Upaya Penangkapan Armada Penangkapan	13
Gambar 7 Persentase potensi sumber daya ikan di WPPNRI 573	14
Gambar 8 Perkembangan Produksi Ikan Pelagis Kecil Periode Tahun 2005-2021	14
Gambar 9 Perkembangan Produksi Ikan Pelagis Besar Periode Tahun 2005-2021	15
Gambar 10 Perkembangan Produksi Ikan Karang Periode Tahun 2005-2021	15
Gambar 11 Perkembangan Produksi Ikan Demersal Periode Tahun 2005-2021	16
Gambar 12. Trajectory biomassa dan mortalitas penangkapan 6 komoditas di WPP 573.....	20
Gambar 13 (a) Sebaran frekuensi panjang total <i>Lutjanus malabaricus</i> (b) Grafik selektivitas <i>Lutjanus malabaricus</i>	22

DAFTAR TABEL

Tabel 1 Estimasi potensi sumber daya ikan berdasarkan komoditas utama pada WPPNRI 573.....	17
Tabel 2 Jumlah tangkapan yang diperbolehkan di WPPNRI 573.....	18
Tabel 3 Nilai potensi, MSY, F/FMSY, B/BMSY, serta status 6 komoditas berdasarkan metode BSM/CMSY	19
Tabel 4 Nilai mortalitas, eksploitasi, dan tekanan penangkapan	22
Tabel 5. Parameter pertumbuhan <i>Lutjanus malabaricus</i>	22
Tabel 6 Mortalitas total (Z), mortalitas alami (M), mortalitas akibat penangkapan (F), dan laju eksploitasi (E)	23
Tabel 7 Panjang ikan pertama kali tertangkap (Lc), panjang ikan pertama kali matang gonad (Lm), dan panjang optimum ikan untuk ditangkap (Lopt)	23
Tabel 8 Nilai rasio potensi pemijahan ikan <i>Lutjanus malabaricus</i>	23

1. PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Wilayah pengelolaan perikanan Republik Indonesia terbagi menjadi 11 wilayah perairan berdasarkan Permen KP No.18 Tahun 2014. Pembagian tersebut bertujuan untuk mempermudah dalam melakukan pengelolaan karena sebagian besar wilayah Indonesia terdiri dari lautan. Salah satunya adalah Wilayah Pengelolaan Perairan Negara Republik Indonesia-573. WPPNRI 573 merupakan perairan yang subur, sehingga memiliki sumber daya ikan yang melimpah. Selain itu, terdapat potensi lain pada perairan WPPNRI 573 yaitu perikanan demersal dan komoditas lainnya.

Secara geografis WPPNRI 573 melingkupi wilayah Samudera Hindia Selatan Jawa, selatan Nusa Tenggara, Laut Sawu, dan Laut Timor bagian Barat. Letak yang berada diantara Indonesia dan Australia menjadikan WPPNRI 573 memiliki keunikan secara geografis seperti dipengaruhi tiga masa air laut, perbedaan variabilitas musim antara benua Asia dan Australia, serta terdapat fenomena upwelling yang terjadi pada angin muson timur. Hal tersebut menjadikan wilayah ini memiliki sumber daya yang melimpah (Triyono et al., 2019)

Dari sektor perikanan tangkap, WPPNRI 573 merupakan wilayah yang mengelola perikanan tuna, tongkol, dan cakalang yang berada di Samudera Hindia. Estimasi potensi kelompok sumberdaya ikan di WPPNRI 573 didominasi oleh jenis ikan pelagis besar seperti tongkol, tuna, cakalang, dan tenggiri dengan hasil tangkapan pada periode 2005-2014 antara 127.815-218.359 ton/tahun dengan rata-rata 182.034 ton/tahun (KKP, 2016; FAO, 2017). Sumber daya ikan yang melimpah tersebut menjadikan banyaknya kegiatan penangkapan dan pemanfaatan sumber daya alam yang terjadi, oleh karena itu penting untuk mengetahui status kondisi stok perikanan di WPPNRI 573.

1.2 Tujuan

- a). Mengetahui nilai $CMSY$ di WPPNRI 573 dari beberapa komoditas ikan
- b). Mengetahui nilai parameter pertumbuhan dan SPR ikan *Lutjanus malabaricus* dari NTB yang mewakili WPPNRI 573

2. METODE

2.1 Sumber Data

Data tangkapan dari 6 komoditas ikan komersial di perairan WPPNRI 573 dikumpulkan dari Pusat Data dan Informasi Kementerian Kelautan dan Perikanan Indonesia tahun 2022. Data *catch per unit of effort* (CPUE) didapatkan dari jurnal referensi.

2.2 CMSY dan BSM

Metode CMSY digunakan untuk memperkirakan biomassa, tingkat eksploitasi (F/F_{MSY}), ukuran stok relatif (B/B_{MSY}), dan titik referensi perikanan (MSY, r, k) dari deret waktu tangkapan, ketahanan (*resilience*), dan informasi status stok kualitatif di awal dan akhir *time series* (Froese *et al.* 2017). Hasil metode CMSY dapat diperkuat dengan metode BSM pada saat data kelimpahan relatif (*abundance*), yaitu data CPUE tersedia selain data hasil tangkapan. Dinamika biomassa dengan metode CMSY dan BSM mengikuti persamaan 1:

$$B_{t+1} = B_t + r \left(1 - \frac{B_t}{k} \right) B_t - C_t \quad (1)$$

Dimana B_t dan B_{t+1} adalah biomassa pada tahun t dan tahun selanjutnya; r adalah tingkat intrinsik peningkatan populasi; k adalah daya dukung (*carrying capacity*); dan C_t adalah hasil tangkapan pada tahun t .

Penurunan linier produksi surplus dimasukkan dalam Persamaan 2 ketika ukuran stok sangat berkurang, yaitu biomasanya turun kurang dari 0,25 k :

$$B_{t+1} = B_t + 4 \frac{B_t}{k} r \left(1 - \frac{B_t}{k} \right) B_t - C_t \mid \frac{B_t}{k} < 0.25 \quad (2)$$

Untuk menetapkan nilai awal rentang- r untuk 9 komoditas, perkiraan *resilience* didapatkan dari FishBase atau SeaLifeBase. Nilai r setiap komoditas ditetapkan berdasarkan nilai r dari spesies tangkapan utama setiap komoditas. Rentang awal untuk k diturunkan berdasarkan tiga aturan empiris di Froese *et al.* (2017) oleh persamaan. 3 untuk stok dengan biomassa awal yang rendah pada akhir *time series* tangkapan yang tersedia, dan persamaan 4 untuk stok dengan biomassa awal yang tinggi pada akhir *time series*:

$$k_{low} = \frac{\max(C)}{r_{high}}, \quad k_{high} = \frac{4\max(C)}{r_{low}} \quad (3)$$

$$k_{low} = \frac{2\max(C)}{r_{high}}, \quad k_{high} = \frac{12\max(C)}{r_{low}} \quad (4)$$

Di mana k_{low} dan k_{high} adalah batas bawah dan atas dari rentang awal k , $\max(C)$ adalah tangkapan maksimum dalam *time series*, dan r_{low} dan r_{high} adalah batas bawah dan atas dari rentang r yang akan dieksplorasi oleh metode Monte-Carlo dari CMSY.

Rentang nilai r sebelumnya diperoleh dari "ketahanan"/*resilience* yang diperkirakan oleh FishBase untuk setiap spesies ikan dengan 4 tipe *resilience* sebagai berikut: tinggi $r = 0,6-1,5$; sedang $r = 0,2-0,8$; rendah $r = 0,05-0,5$; dan sangat rendah $r = 0,015-0,1$ tahun¹.

2.3 Spawning Potential Ratio (SPR)

Estimasi pertumbuhan ikan dapat diketahui dengan menggunakan formula Von Bertalanffy ((Sparre & Venema, 1999); Tangke *et al.* 2018) untuk mengetahui koefisien pertumbuhan (K) dan panjang asimtotik ikan (L^∞).

Kedua nilai koefisien tersebut di peroleh dengan menggunakan rumus sebagai berikut :

$$L_t = L_{\infty} [1 - e^{-K(t-t_0)}] \tag{1}$$

$$\log(-t_0) = -0.3922 - 0.2752 \log L_{\infty} - 1.038 \log K \tag{2}$$

Estimasi nilai mortalitas total, mortalitas akibat aktivitas penangkapan, mortalitas alami, dan laju eksploitasi dapat diketahui dengan menggunakan persamaan Pauly (1984).

$$\log M = (-0.0066) - 0.279 \log L_{\infty} + 0.6543 \log K + 0.4634 \log T \tag{3}$$

$$F = Z - M \tag{4}$$

$$E = \frac{Z}{M} \tag{5}$$

Estimasi perhitungan L_{∞} dan L_m berdasarkan Froese dan Binohlan (2000) sebagai berikut:

1. Perhitungan nilai L_{∞} berdasarkan L_{max}

$$\log(L_{\infty}) = (-0.044) + 0.9841 * \log(L_{max}) \tag{6}$$

$$L_{\infty} = 10^{[\log(L_{\infty})]} \tag{7}$$

2. Perhitungan estimasi nilai L_m menggunakan nilai L_{∞}

$$\log(L_m) = 0.8979 * \log(L_{\infty}) - 0.0782 \tag{8}$$

$$L_m = 10^{[\log(L_m)]} \tag{9}$$

Pendugaan nilai *spawning potential ratio* dihitung dengan analisis online *Length-based Spawning Potential Ratio* mengacu pada Hordyk et al. (2014).

$$SSB = \sum_{t=t_m}^{t\lambda} N_t x W_t \tag{10}$$

$$SPR = \frac{SSB_F}{SSB_{F=0}} \tag{11}$$

3. KONDISI WPPNRI 573

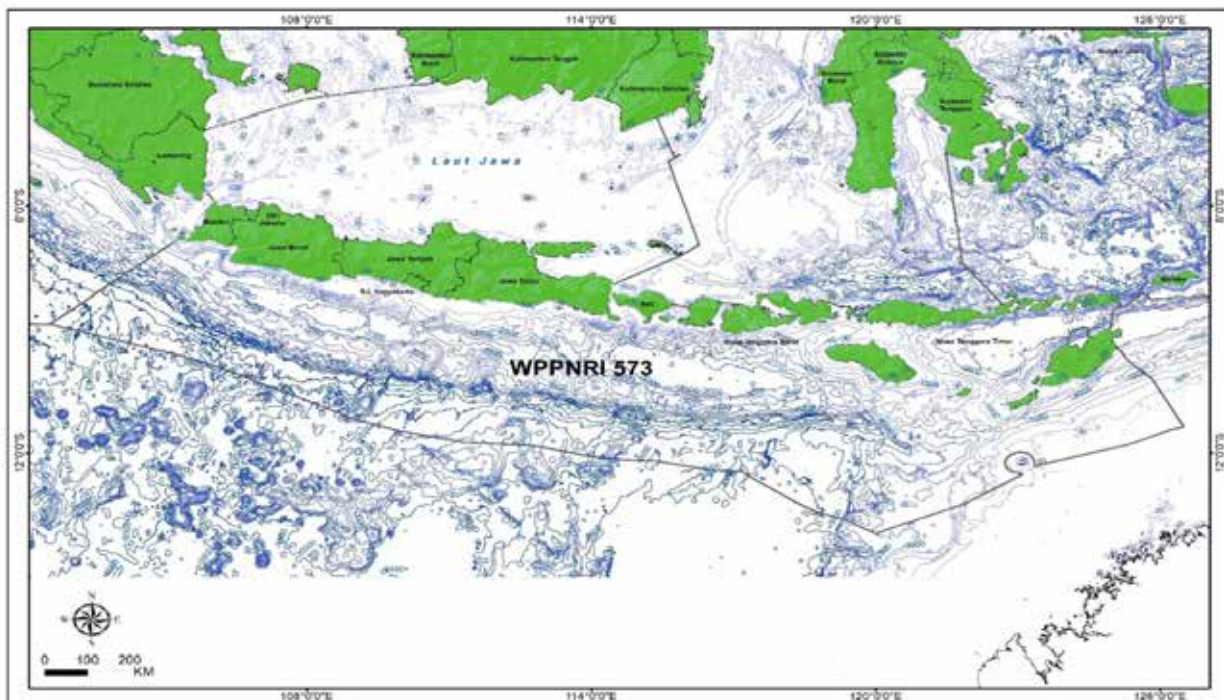
3.1 Letak dan Lokasi WPPNRI 573

Negara Kesatuan Republik Indonesia memiliki batas-batas maritim yang meliputi Zona Ekonomi Eksklusif (ZEE), batas laut wilayah atau Laut Territorial (LT), dan batas Landas Kontinen (LK). Penentuan batas tersebut berdasarkan kesepakatan antara dua negara atau lebih setelah terdapat kesepakatan melalui perundingan. WPPNRI 573 berbatasan langsung dengan Samudera Hindia yang meliputi perairan Samudera Hindia sebelah Selatan Jawa hingga sebelah Selatan Nusa Tenggara, Laut Sawu, dan Laut Timor bagian Barat.

WPPNRI 573 mencakup wilayah perairan Samudera Hindia sebelah Selatan Jawa hingga sebelah Selatan Nusa Tenggara, Laut Sawu, dan Laut Timor bagian Barat. Luas perairan WPPNRI 573 sebesar 943.065,4 km². daerah provinsi yang memiliki kewenangan dan tanggung jawab melakukan pengelolaan sumber daya ikan di WPPNRI 573 terdiri dari 8 (delapan) pemerintah provinsi yaitu Provinsi Banten, Provinsi Jawa Barat, Provinsi Jawa Tengah, Provinsi Daerah Istimewa Yogyakarta, Provinsi Jawa Timur, Provinsi Bali, Provinsi Nusa Tenggara Barat, dan Provinsi Nusa Tenggara Timur. Secara geografis WPPNRI 573 berada pada 8°–11° LS dan 108°–113° BT.

Secara geografis WPPNRI 573 berbatasan langsung dengan perairan Samudera Hindia. Hal ini dapat dilihat dari letak WPPNRI yang berada diantara kepulauan bagian selatan Indonesia dengan Benua Australia. Berdasarkan batas maritim

Letaknya yang strategis ini menyebabkan perairan WPPNRI 573 memiliki sumberdaya hayati laut yang melimpah dan beragam.



Gambar 1 Peta Lokasi WPPNRI 573

Sumber: Peraturan Menteri Kelautan dan Perikanan Nomor 18/PERMEN-KP/2014 tentang Wilayah Pengelolaan Perikanan Negara Republik Indonesia

3.2 Kondisi Umum Habitat dan Lingkungan Perairan

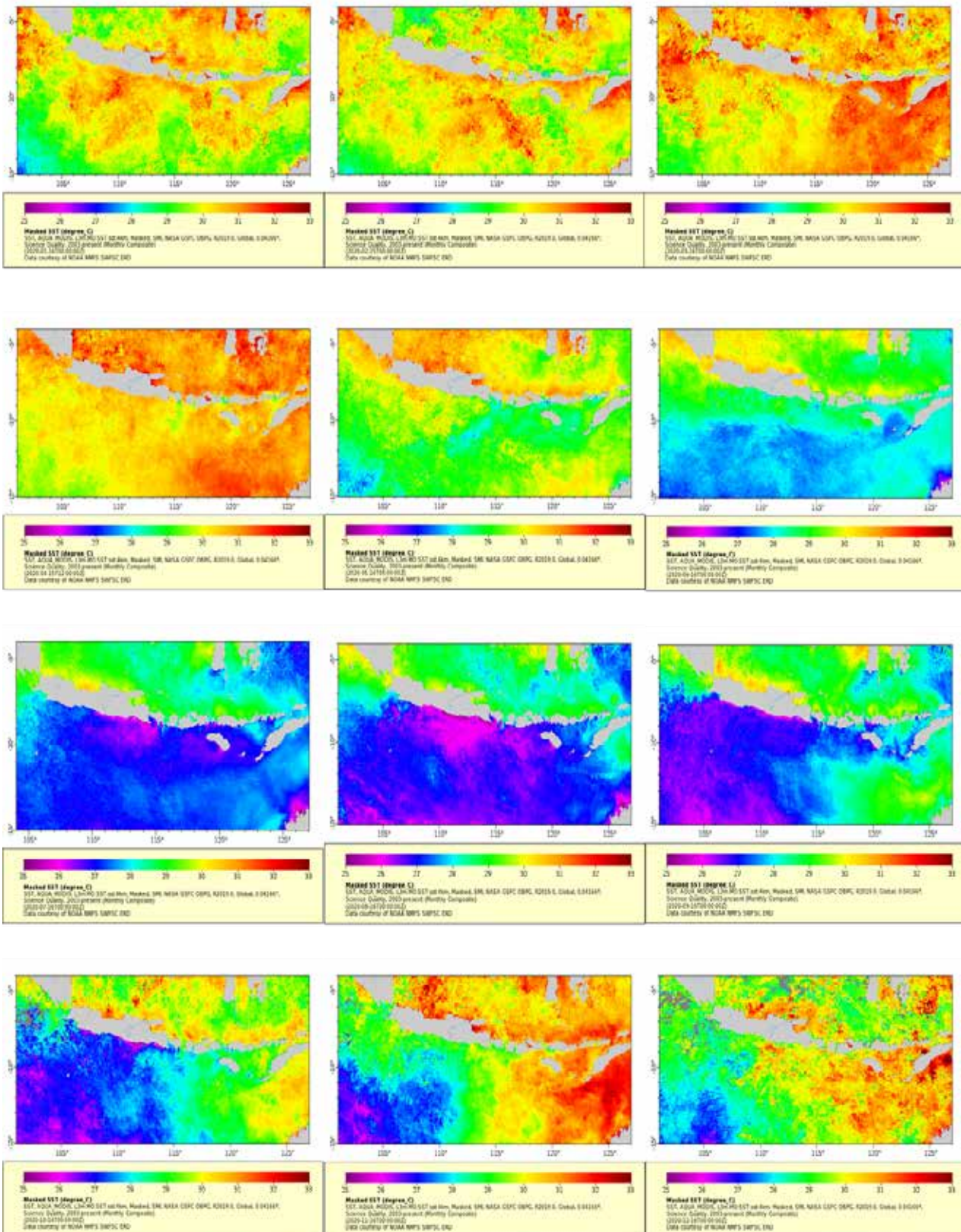
Indonesia merupakan negara yang memiliki keanekaragaman habitat laut tertinggi di dunia. Habitat dan lingkungan perairan tersebut dikategorikan menjadi beberapa jenis, yaitu terumbu karang, lamun, mangrove, dan biota laut.

WPPNRI 573 meliputi bagian perairan Samudera Hindia yang membentang dari selatan Jawa hingga selatan Nusa Tenggara, Laut Sawu, dan Laut Timor bagian barat. Samudera Hindia dikenal memiliki variabilitas dan dinamika lingkungan perairan yang unik sebagai dampak dari interaksi antara perairan dan atmosfer (Rachim et al. 2019), seperti *Indian Ocean Dipole*, *upwelling*, dan arus *eddy*, sehingga Samudera Hindia memegang peranan penting dalam sistem cuaca dan iklim. Merujuk pada luasannya, Samudera Hindia menjadi bagian yang dominan dari keseluruhan kawasan perairan WPPNRI 573. Oleh sebab itu, variabilitas iklim yang terjadi di Samudera Hindia dapat mempengaruhi kebijakan terkait pengembangan potensi sumber daya laut dan perikanan di kawasan WPPNRI 573 (Wibowo et al. 2019).

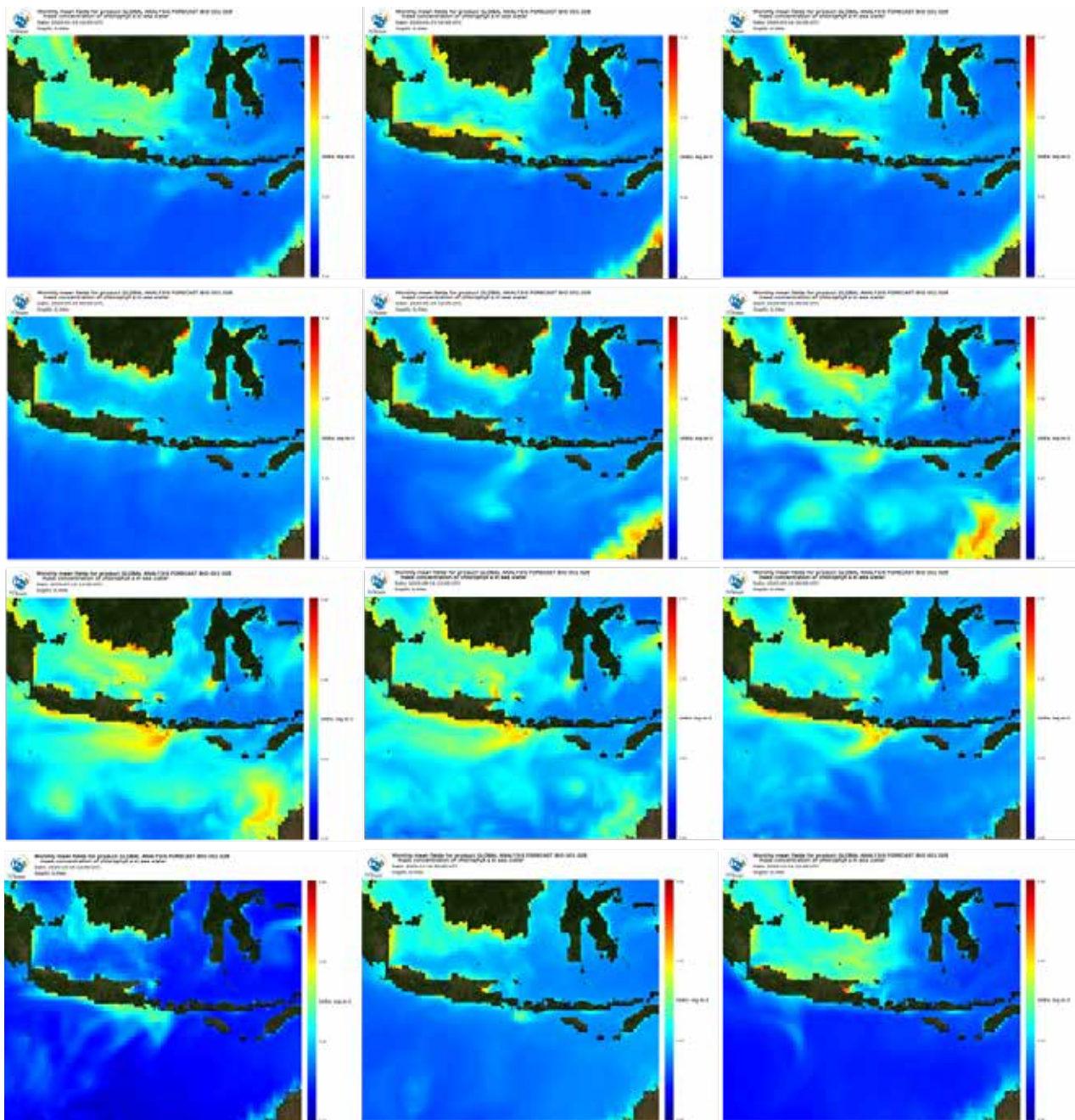
Indian Ocean Dipole (IOD) merupakan variabilitas antar tahunan yang terjadi di Samudera Hindia, yang merujuk pada fenomena distribusi anomali suhu permukaan laut (SPL) antara sisi barat dan sisi timur Samudera Hindia. Kondisi saat terjadi perbedaan antara suhu permukaan laut di kedua sisi ini disebut *Dipole Mode Event* dan indikator untuk mengenalinya disebut *Dipole Mode Index* (DMI). Pada sistem IOD, wilayah perairan Indonesia khususnya WPPNRI 573 terletak di bagian timur Samudera Hindia. Terjadinya fenomena IOD di perairan Indonesia diawali dengan adanya anomali SPL (suhu perairan menjadi lebih dingin dibanding kondisi normalnya) di sekitar Selat Lombok hingga selatan Jawa pada bulan Mei hingga Juli (Delman et al. 2016), yang kemudian meluas hingga ke perairan barat Sumatera pada bulan Juli hingga Agustus.

Suhu perairan yang lebih dingin kerap diasosiasikan dengan terjadinya *upwelling*, yaitu peristiwa naiknya massa air dari lapisan dalam laut ke permukaan dan membawa serta nutrisi yang menyuburkan perairan. Selain ditandai oleh variabilitas suhu, adanya peristiwa *upwelling* juga ditandai oleh variabilitas salinitas, dimana *upwelling* memicu peningkatan salinitas sebagai akibat terangkatnya massa air dari lapisan dalam yang salinitasnya lebih tinggi.

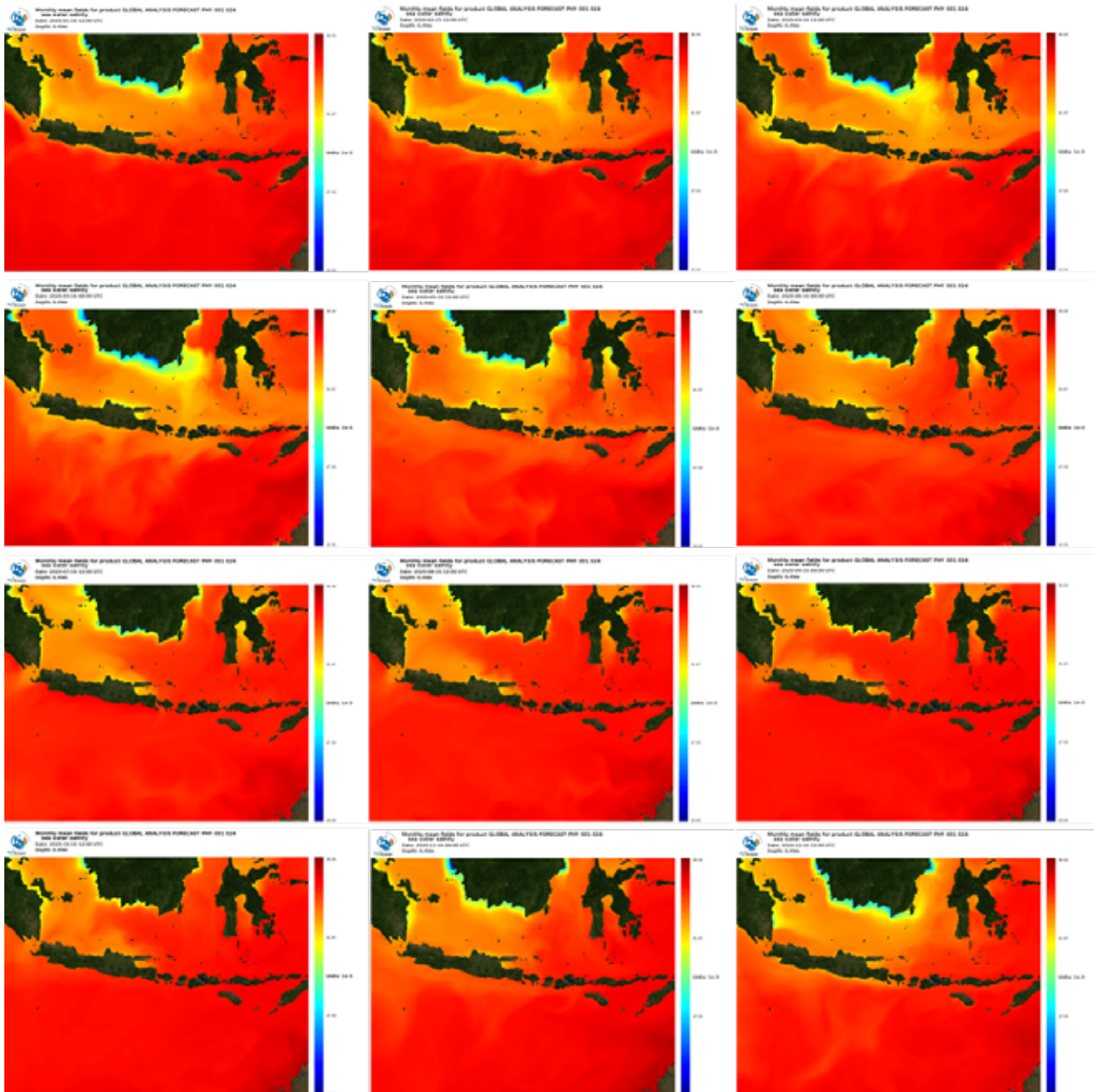
Pada periode muson tenggara (musim timur), tiupan angin yang kuat dari arah timur (Australia) memicu terjadinya *upwelling* di sepanjang pesisir selatan Jawa dan Sumatera yang menyebabkan massa air menjadi lebih dingin (Susanto dan Marra 2005). *Upwelling* juga menyebabkan nutrisi dari lapisan dalam terangkat ke permukaan. Tersedianya nutrisi yang melimpah serta intensitas matahari yang memadai mendukung terjadinya fotosintesis di perairan dan menjadikan perairan tersebut kaya akan makanan untuk organisme laut didalamnya. Oleh sebab itu, konsentrasi klorofil-a di laut digunakan sebagai indikator kesuburan perairan dan menjadi indikasi lokasi tangkapan ikan yang potensial. Pada kawasan perairan yang menjadi bagian WPPNRI 573, peningkatan klorofil-a yang diduga sebagai indikasi *upwelling* umumnya terjadi pada rentang bulan April hingga Oktober. Peningkatan konsentrasi klorofil-a menunjukkan adanya aktivitas pemanfaatan nutrisi oleh fitoplankton yang kemudian menjadi indikator produktivitas perairan.



Gambar 2 Suhu Permukaan Laut (SPL) di WPPNI pada Bulan Januari - Desember 2020



Gambar 3 Klorofil-a di WPPNRI pada Bulan Januari - Desember 2002



Gambar 4 Salinitas di WPPNRI pada Bulan Januari - Desember 2020

3.2.1 Terumbu Karang

Wilayah terumbu karang di Indonesia termasuk yang paling luas di Asia Tenggara, dengan perkiraan luas 39.500 km², yang mencakup 16 persen habitat karang dunia (Burke dkk., 2012). Dengan demikian, Indonesia adalah produsen utama larva karang, yang menyebar untuk mengisi wilayah-wilayah lain di seluruh dunia. Semua tipe terumbu karang dapat ditemukan di Indonesia, mulai dari terumbu karang tepi, terumbu karang penghalang, terumbu karang cincin, hingga terumbu karang datar atau gosong terumbu.

Dari terumbu karang kipas berwarna warni sampai yang berbentuk cambuk yang meliuk-liuk, dari hamparan terumbu karang berbentuk lembaran atau serutan kayu (foliose) hingga Porites yang besar dan tampak berat, keanekaragaman terumbu karang di Indonesia sangat luar biasa, di mana terdapat 593 spesies karang keras (COREMAP, 2013). Habitat terumbu karang yang luas terutama terkonsentrasi di bagian timur Indonesia, dan ditumbuhi sekitar 75 persen dari seluruh spesies karang yang diketahui. Namun, terumbu karang juga merupakan ekosistem yang tengah menghadapi ancaman antropogenik yang besar dan sangat rentan terhadap gangguan manusia dari waktu ke waktu (Hopley, 1999).

Pada awal abad ke-21, penelitian yang bersumber dari COREMAP pada tahun 2011 menunjukkan bahwa hanya sepertiga terumbu karang di Indonesia yang masih dapat dianggap dalam kondisi baik sampai sangat baik. Kondisiutupan karang keras hidup yang dikategorikan sangat baik hanya sebesar 6 persen, kondisi baik sebesar 27 persen, sedangkan kondisi yang rendah sebesar 31 persen.

3.2.2 Padang Lamun

Habitat lamun merupakan bagian penting ekosistem terumbu karang. Lamun berfungsi sebagai tempat berkembangnya larva dan juvenil, tempat makan untuk berbagai spesies, membantu menangkap limpasan sedimen dari daratan, menstabilkan garis pantai, serta mencegah sedimen terbawa lebih jauh ke lingkungan laut dan merusak terumbu karang.

Di Asia Tenggara, diperkirakan lamun merupakan habitat lebih dari 600 spesies ikan pada suatu saat dalam daur hidupnya (McKenzie dan Yoshida, 2015). Di Indonesia, habitat yang sangat penting ini juga mendukung sekitar 85 spesies krustasea dan spesies laut yang lain, termasuk kuda laut (ADB, 2014). Hasil studi yang terbatas jumlahnya menunjukkan bahwa Indonesia memiliki 13 spesies lamun, yang meliputi sekitar 30.000 km² dari seluruh wilayahnya (ADB, 2014).

Penelitian menunjukkan bahwa dalam beberapa dekade terakhir ini, ekosistem laut penting ini hilang dengan kecepatan yang mengkhawatirkan (McKenzie dan Yoshida, 2015). Ekosistem lamun adalah habitat yang menghadapi berbagai ancaman yang disebabkan oleh manusia. Hal tersebut dikarenakan lamun digunakan sebagai bahan baku untuk kerajinan tangan, seperti keranjang, dan sebagai bahan untuk tempat tidur.

3.2.3 Hutan Mangrove

Hutan mangrove di Indonesia mencakup 23 persen dari ekosistem mangrove di seluruh dunia (Giri dkk., 2011) dan 76 persen dari seluruh wilayah mangrove di Asia Tenggara (Bakosurtanal, 2009). Akar mangrove yang setengah terendam merupakan habitat penting untuk perkembangbiakan ikan dan juvenil, membantu menangkap sedimen dari daratan, mencegahnya memasuki lingkungan laut dan merusak terumbu karang. Mangrove juga menyediakan perlindungan pesisir yang penting dengan melindungi garis pantai dari gelombang badai dan kondisi gelombang kuat lainnya yang dapat menyebabkan erosi dan kerusakan pada lahan dan mata pencaharian.

Luas kawasan mangrove mencakup kurang lebih 3,25 juta ha. Lebih dari 50 persen hutan mangrove Indonesia berada di Papua Barat, dan selebihnya banyak dijumpai di sepanjang garis pantai Sumatra dan Kalimantan (Bakosurtanal, 2009). Setidaknya 18 genera mangrove dengan 101 spesies telah diidentifikasi di Indonesia, dalam berbagai bentuk, termasuk pohon mangrove (47 spesies), perdu (5), herba dan rerumputan (9), liana (9), epifit (29), dan parasit (2) (ADB, 2014).

Seperti halnya terumbu karang, mangrove di Indonesia dalam kondisi terancam dan mengalami laju kerusakan yang tercepat di dunia (Campbell dan Brown, 2015). Penelitian menunjukkan bahwa hingga 40 persen mangrove di Indonesia telah hilang dalam tiga dekade terakhir (FAO, 2007). Penggundulan hutan mangrove diperkirakan mencapai sekitar enam persen dari total hilangnya hutan Indonesia (Murdiyarto dkk., 2015).

3.2.4 Biota Laut

Sebagian besar biota laut di Indonesia ditemukan di zona epipelagik, di tiga habitat yang dijelaskan pada bagian sebelumnya. Biota laut ini mencakup sekitar 2.057 spesies ikan terumbu karang (sama dengan 37 persen spesies karang yang dikenal di dunia dan 56 persen dari semua ikan karang yang dikenal di wilayah IndoPasifik) (Allen dan Adrim, 2003; Green dkk., 2008b).

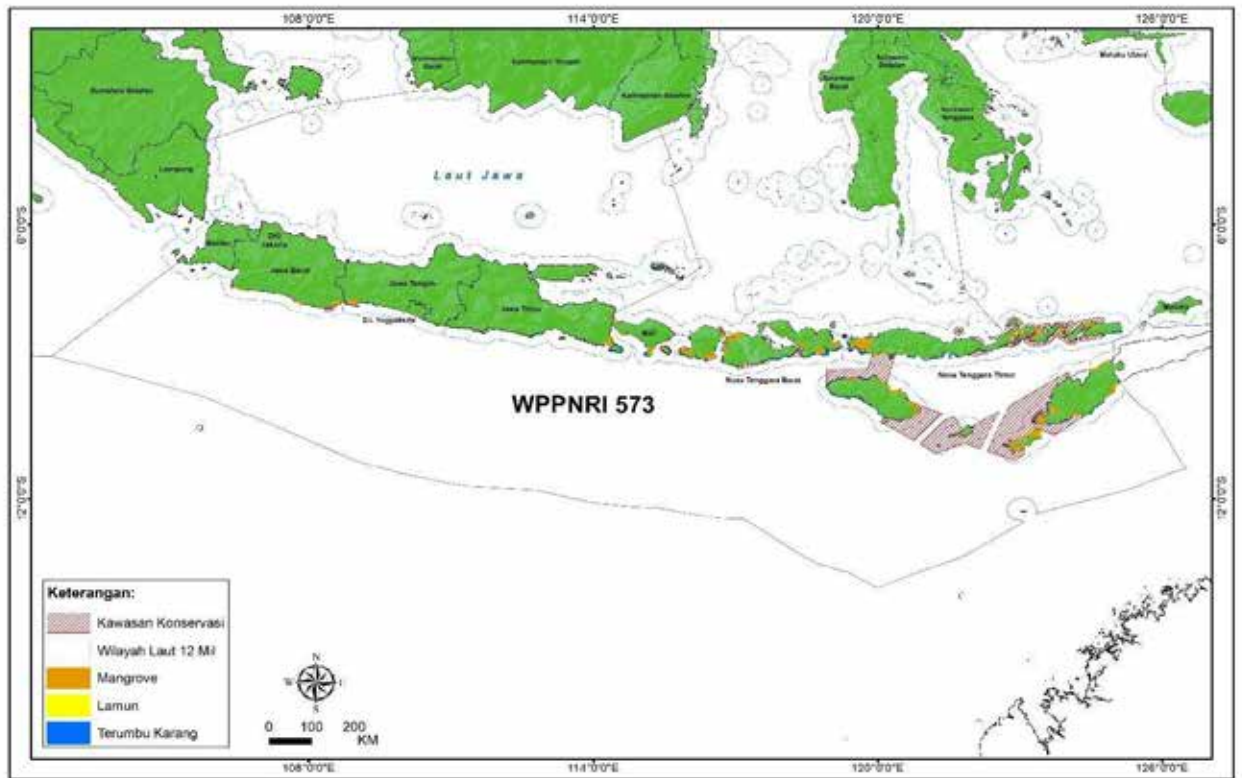
3.3 Kondisi Habitat Khusus di WPPNRI 573

Wilayah Pengelolaan Perikanan Negara Republik Indonesia 573 memiliki luas 943.065,4 Ha dengan luas kawasan konservasi pada tahun 2021 sebesar 4.380.838,67 Ha yang tersebar di 6 provinsi dan 30 kabupaten/kota (KEPEMN-KP Nomor tahun 2022). WPPNRI 573 terletak diantara kepulauan bagian selatan Indonesia dengan benua Australia sehingga sangat berhubungan dengan ekosistem yang ada di perairan tersebut. Ekosistem yang dapat ditemukan di kawasan ini, yaitu mangrove, lamun, dan terumbu karang. Ketiga ekosistem tersebut merupakan ekosistem penting kawasan tropis yang umumnya dapat di temukan di kawasan pesisir, laut, dan pulau-pulau kecil di Laut Jawa.

Ekosistem pesisir di WPPNRI 573 yang teridentifikasi antara lain adalah ekosistem mangrove, ekosistem lamun dan ekosistem terumbu karang. Hutan mangrove di WPPNRI 573 memiliki luas 33.623,47 Ha yang tersebar di provinsi Jawa Barat, Jawa Tengah, DI Yogyakarta, Jawa timur, Bali, Nusa Tenggara Barat dan Nusa Tenggara Timur. Provinsi Nusa Tenggara Timur merupakan provinsi yang memiliki luasan hutan mangrove paling luas di WPPNRI 573 yaitu mencapai 16.763, 53 Ha, disusul oleh Nusa Tenggara Barat 7.111,47 Ha dan Jawa Tengah 4.369, 29 Ha. Mangrove yang tersebar di WPPNRI 573 berdasarkan kelompoknya terdiri atas mangrove sejati (mayor), mangrove penunjang (minor), dan asosiasi mangrove. Kelompok mangrove sejati (mayor) didominasi oleh *Avicennia* spp, *Lumnitzera* spp, *Rhizophora* sp, *Sonetaria alba*, *Bruguiera* spp, *Excoecaria* spp, *Xylocarpus* dan *Nypa* spp.

Ekosistem lamun di WPPNRI 573 memiliki luasan 15.787,11 Ha yang tersebar hanya di beberapa wilayah yaitu Provinsi Bali seluas 876,65 Ha, Provinsi Nusa Tenggara Barat seluas 4.239,75 dan Nusa Tenggara Timur seluas 10.670, 70 Ha. Pantai Selatan Jawa tidak ditemukan lamun dalam luasan yang signifikan karena dipengaruhi oleh karakter perairan yang cenderung memiliki ombak besar, substrat pasir hitam dan kemiringan pantai yang tinggi. Di pantai selatan Bali ditemukan 8 jenis lamun yaitu *Enhalus acoroides*, *Thalassia hemprichii*, *Syringodium isoetifolium*, *Cymodocea rotundata*, *Halophila ovalis*, *Halodule uninervis*, *Cymodocea serrulate*, *Halodule pinifolia* (Faiqoh et al. 2017), dimana presentase tutupan lamun yang paling banyak adalah *Thalassia hemprichii*. Di Nusa Tenggara Barat, Padang lamun hanya ditemukan di beberapa wilayah yaitu teluk Jukung Tanjung Luar, Pantai Kute dan Gerupuk dengan kondisi keanekaragaman sedang. Sementara Padang lamun di Nusa Tenggara Timur ditemukan Kupang dan Pulau Rote dengan luasan 52,82 Ha dan 228, 33 Ha dengan kategori rusak (Giyanto et al. 2015). Jenis lamun yang paling sering ditemukan khususnya di Pulau Rote adalah *Cymodocea rotundata*, *Thalassia hemprichii*, *Enhalus acoroides*, *Halophila uninervis*, *Syringodium* dan *isoetifolium*.

Terumbu karang di WPPNRI 573 memiliki tipe terumbu karang tepi (*fringing reef*), dimana luasan terumbu karangnya mencapai 197.108,33 Ha. Provinsi yang memiliki terumbu karang paling luas adalah Nusa Tenggara Timur seluas 127.419,35 Ha, Nusa Tenggara Barat 57.560,88 Ha, dan Bali 6.846,98 Ha. Terumbu karang tersebar mulai dari Ujung Kulon, Pantai Selatan Jawa, Pantai Sanur – Bali, Nusa Penida, Sekotong – Lombok Barat, Selatan Lombok, Teluk Cempi, Pulau Rinca, Sumba, Flores timur hingga Laut Sawu.



Gambar 5 Peta Habitat dan Kawasan Konservasi Perairan di WPPNRI 573

Secara geografis potensi sumberdaya kelautan dan perikanan di WPPNRI 573 (Samudera Hindia Selatan Jawa, selatan Nusa Tenggara, Laut Sawu, dan Laut Timor bagian Barat) sangatlah besar. Hal ini dapat dilihat dari letaknya yang berada diantara kepulauan bagian selatan Indonesia dengan benua Australia. Letak geografis tersebut menyebabkan Perairan Samudera Hindia memiliki dinamika variabilitas massa air yang sangat tinggi karena dipengaruhi adanya instruksi massa air dari wilayah lain seperti Indonesian Throughflow (ITF), serta dipengaruhi pula oleh anomali iklim global seperti ENSO (Ratnawati,2017).

WPPNRI 573 juga memiliki karakteristik oseanografi yang unik dan menarik. Pertama, WPPNRI 573 dipengaruhi tiga massa air laut. Pada lapisan permukaan WPPNRI 573 mendapat massa air laut Selatan Jawa dari teluk Bengal India, kemudian di lapisan termoklin mendapat massa air laut dari Samudera Pasifik melalui arus lintas Indonesia (Arlindo) dan pengaruh sirkulasi pusaran global Samudera Hindia (Indian ocean gyre) yang melintas dari arah selatan Australia (Coatanoa, 1999; Song, 2003; Atmadipoera, 2008 Bayhaqi, 2018). Kedua, perbedaan variabilitas musim antara benua Asia dan benua Australia membangkitkan perbedaan tekanan udara secara musiman diantara kedua benua (Gordon, A.L, 2005). Perbedaan tekanan tersebut akan membangkitkan angin musiman dengan pembalikan arah vektor angin terjadi di WPP573. Ketiga, terjadinya fenomena upwelling yang terjadi pada angin muson timur. Fenomena upwelling membawa pasokan nutrisi dari lapisan dalam ke permukaan (Susanto, 2001; Siswanto dan Suratno, 2008; Sukresno, 2018).

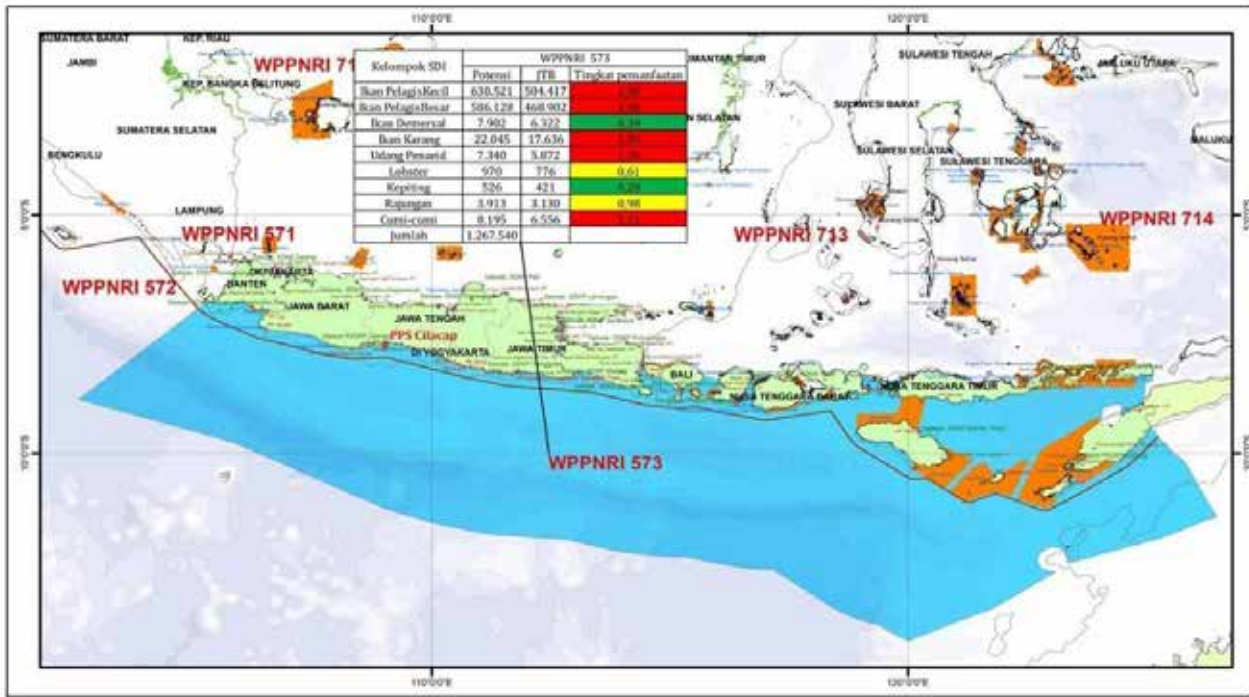
Ketiga faktor oseanografi tersebut membuat WPPNRI 573 berpotensi menjadi lingkungan yang menarik bagi habitat ikan-ikan ekonomis penting seperti cakalang, tuna mata besar, tuna albakora, madidihang, tongkol, tenggiri dan lemuru (Nikijuluw, 2008; Wijopriono, 2012). Selain itu WPPNRI 573 juga sangat berpotensi untuk dikembangkan sebagai laboratorium digital-insitu bagi aplikasi - aplikasi yang mengintegrasikan model numeric – data satelit – data insitu serta data hasil tangkapan sebagai sebuah tools baru terintegrasi yang mampu memprediksi dinamika kesuburan perairan dan letak daerah penangkapan ikan (fishing ground) dengan tingkat akurasi yang tinggi dan dalam skala harian.

4. PROFIL SUMBERDAYA IKAN WPPNRI 573

4.1 Produksi Perikanan Berdasarkan Komoditas dan Alat Tangkap

Berdasarkan data statistik perikanan tangkap nasional Kementerian Kelautan dan Perikanan Republik Indonesia jumlah armada penangkapan ikan di WPPNRI 573 tahun 2019 didominasi oleh jenis kapal motor tempel. Kapal motor tempel mendominasi di angka 58,3%, hal ini disebabkan banyak nelayan di wilayah pesisir selatan NTB, NTT, Bali dan Jawa menggunakan kapal dengan ukuran dibawah 5 GT dalam melakukan aktivitas penangkapan di Samudera Hindia Selatan Jawa, selatan Nusa Tenggara, Laut Sawu, dan Laut Timor bagian Barat.

PETA WILAYAH PENGELOLAAN PERIKANAN NEGARA REPUBLIK INDONESIA (WPPNRI) 573: SAMUDERA HINDIA (SELATAN JAWA S.D.SELATAN NUSA TENGGARA, LAUT SAWU DAN LAUT TIMUR BAG. BARAT)



Legenda

- UPT PSOKP
- Unit Pengelolaan Ikan
- Pelabuhan Perikanan
- Padang Laman
- Kurang Sehat
- Miskin
- Sehat
- Pusat Pembelajaran dan Informasi Pengelolaan Perikanan dengan Pendekatan Ekosistem (Perguruan Tinggi)
- Sekretariat WPPNRI 573
- PPW Pengamat
- Terumbu Karang
- Kawasan Konservasi
- Batas Teritorial
- Mangrove
- WPPNRI
- WPPNRI 573

Statistik

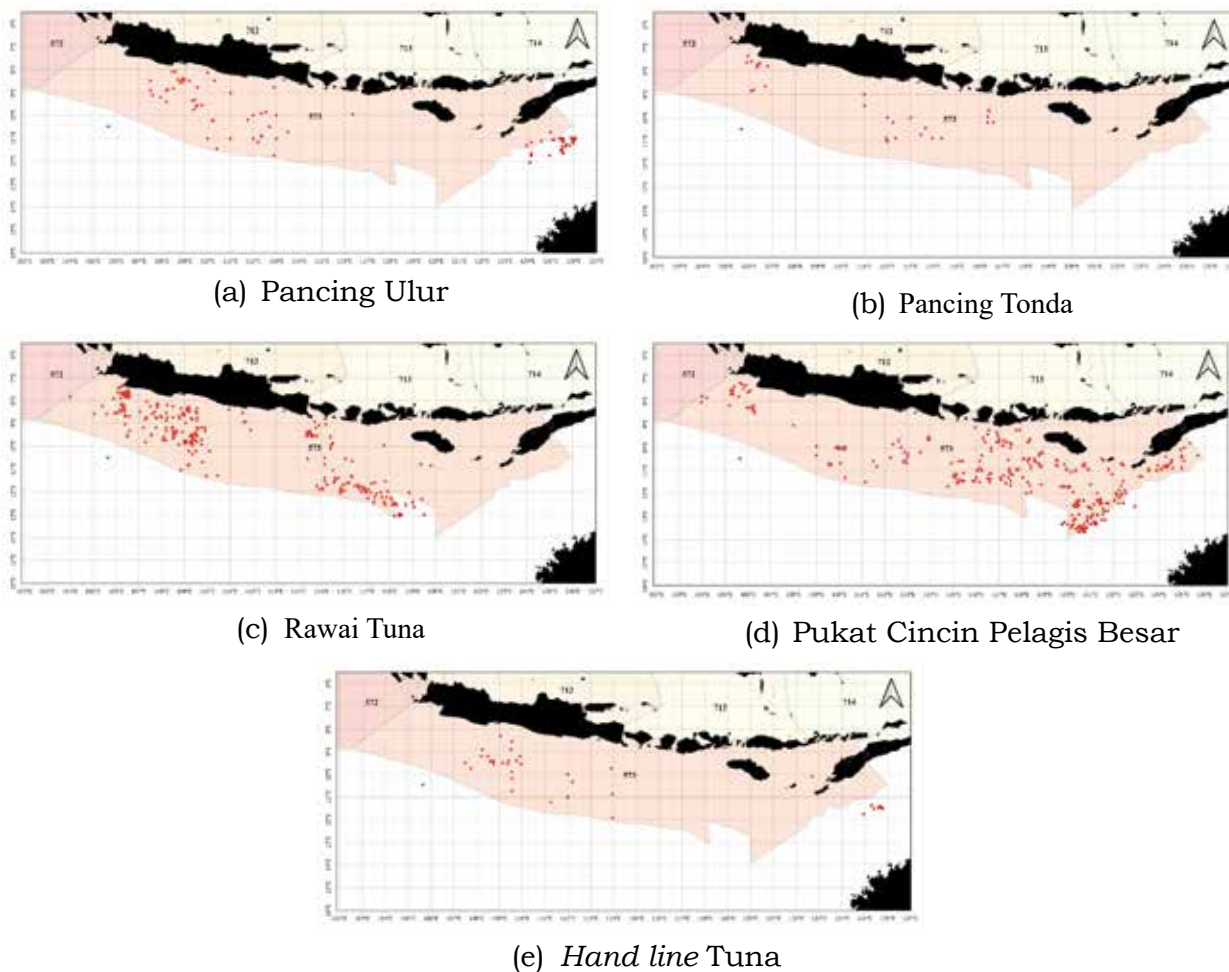
Periode	Subsistem	Produksi Perikanan (MT/2014)	Produksi Perikanan (MT/2019)	Perubahan (%)	Area (km²)	Spesies Perikanan	Luas Terumbu Karang	Luas Mangrove
2014	Perikanan	100	100	0	100	100	100	100
	Perikanan	100	100	0	100	100	100	100

4.2 Profil Alat Tangkap Utama

Ada beberapa alat tangkap yang mendominasi penangkapan di perairan WPPNRI 573, diantaranya: pancing ulur, tonda, rawai tuna, pukot cincin pelagis besar, dan *hand line* tuna.

Secara geografis potensi sumberdaya kelautan dan perikanan di WPPNRI 573 (Samudera Hindia Selatan Jawa, selatan Nusa Tenggara, Laut Sawu, dan Laut Timor bagian Barat) sangatlah besar. Hal ini dapat dilihat dari letaknya yang berada diantara kepulauan bagian selatan Indonesia dengan benua Australia. Letak geografis tersebut menyebabkan Perairan Samudera Hindia memiliki dinamika variabilitas massa air yang sangat tinggi karena dipengaruhi adanya instruksi massa air dari wilayah lain seperti Indonesian Throughflow (ITF), serta dipengaruhi pula oleh anomali iklim global seperti ENSO.

Sebaran upaya penangkapan pancing ulur di WPPNRI 573 merata pada koordinat 8°–11° LS dan 108°–113° BT atau di bagian selatan pulau Jawa dan beberapa di Laut Timor, pancing tonda di WPPNRI 573 paling dominan pada koordinat 7°– 9° LS dan 106°–107° BT serta koordinat 10°– 11° LS dan 112°–114° BT atau di bagian selatan perairan Banten dan Jawa Barat serta selatan Jawa Timur, rawai tuna di WPPNRI 573 paling dominan terletak pada koordinat 7°– 10° LS dan 106°–110° BT serta koordinat 11°– 13° LS dan 115°–118° BT atau di bagian selatan perairan Jawa Barat dan Jawa Tengah serta bagian selatan perairan Bali dan Nusa Tenggara Barat, pukot cincin pelagis besar dengan satu kapal di WPPNRI 573 paling dominan pada koordinat 10°– 14° LS dan 116°–125° BT atau di bagian selatan perairan Nusa Tenggara Barat dan selatan perairan Nusa Tenggara Timur, dan *hand line* tuna di WPPNRI 573 paling dominan pada koordinat 9°– 10° LS dan 108°–110° BT atau di bagian selatan perairan Jawa Tengah.



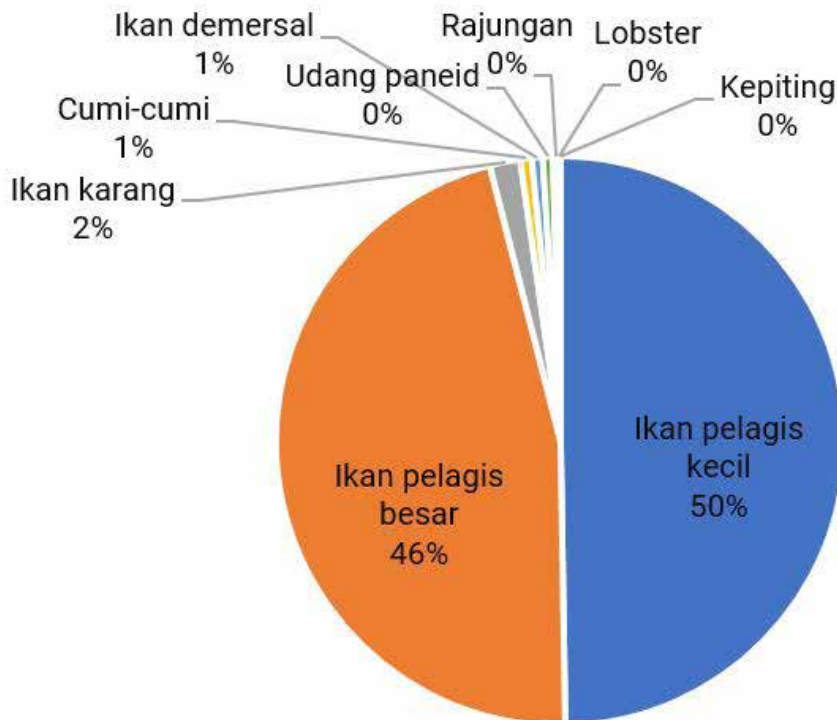
Gambar 6 Peta Sebaran Upaya Penangkapan Armada Penangkapan

Sumber: LBPI, 2020

4.3 Estimasi potensi Sumber Daya Ikan; (9 kelompok komoditas based on KEPMEN)

Potensi sumber daya ikan ini dikelompokkan menjadi 9 komoditas utama yaitu ikan pelagis besar (nontuna cakalang), ikan demersal, ikan karang, udang penaeid, lobster, kepiting, rajungan, dan cumi-cumi. Potensi sumber daya ikan yang terdapat di WPPNRI 573 berdasarkan Keputusan Menteri Kelautan dan Perikanan Nomor 19 Tahun 2022 (1.338.442 ton). Estimasi potensi sumber daya ikan untuk kelompok ikan pelagis kecil sebesar 624.366 ton/tahun, pelagis besar sebesar 354.215 ton/tahun, demersal sebesar 299.600 ton/tahun, ikan karang sebesar 23.725 ton/tahun, udang paneid sebesar 8.514 ton/tahun, lobster sebesar 1.563 ton/tahun, kepiting sebesar 585 ton/tahun, rajungan sebesar 3.750 ton/tahun, dan cumi-cumi sebesar 3.750 ton/tahun.

Produksi sumber daya ikan di WPPNRI 573 pada tahun 2019 sebesar 592.006 ton atau sekitar 44% dari potensi sumber daya ikan pada tahun 2022 atau sekitar 8% dari total produksi sumber daya ikan nasional pada tahun 2019 (7.292.158 ton).



Gambar 7 Persentase potensi sumber daya ikan di WPPNRI 573

Sumber: PUSDATIN, 2020

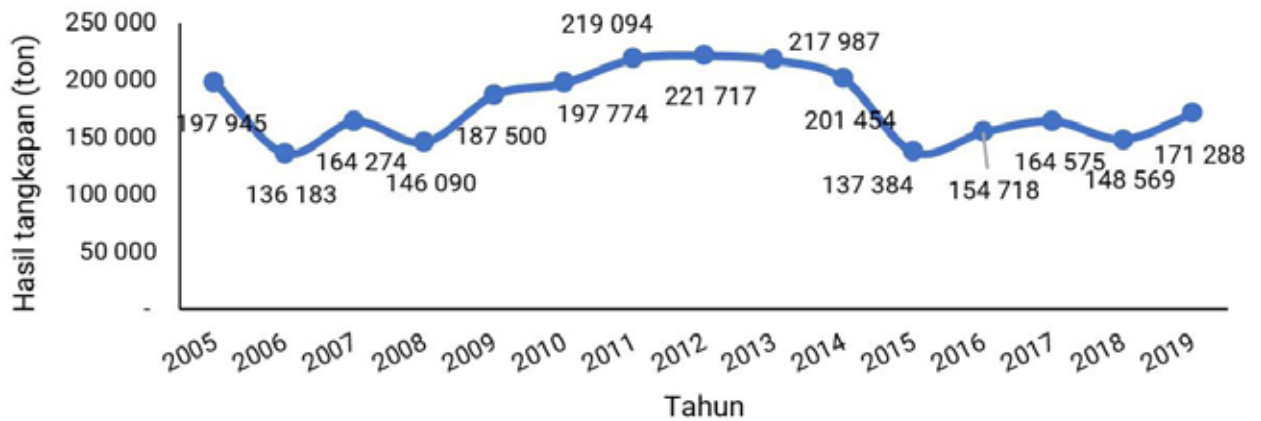
Hasil tangkapan ikan di WPPNRI 573 cenderung mengalami peningkatan hingga tahun 2015 dan berfluktuatif hingga tahun 2019. Hasil tangkapan ikan tertinggi terjadi pada tahun 2019 sebesar 529.006 ton, terendah pada tahun 2018 sebesar 338.361 ton, dengan rata-rata sebesar 456.197 ton. Berdasarkan Gambar potensi sumber daya ikan terbesar di WPPNRI 573 adalah kelompok ikan pelagis kecil (50%), ikan pelagis besar (46%), ikan karang (2%), ikan demersal (1%), dan cumi-cumi. Berdasarkan persentase tersebut, berikut ini diuraikan tren perkembangan produksi dari setiap komoditas sumber daya ikan di WPPNRI 573.



Gambar 8 Perkembangan Produksi Ikan Pelagis Kecil Periode Tahun 2005-2021

Sumber: PUSDATIN, 2020

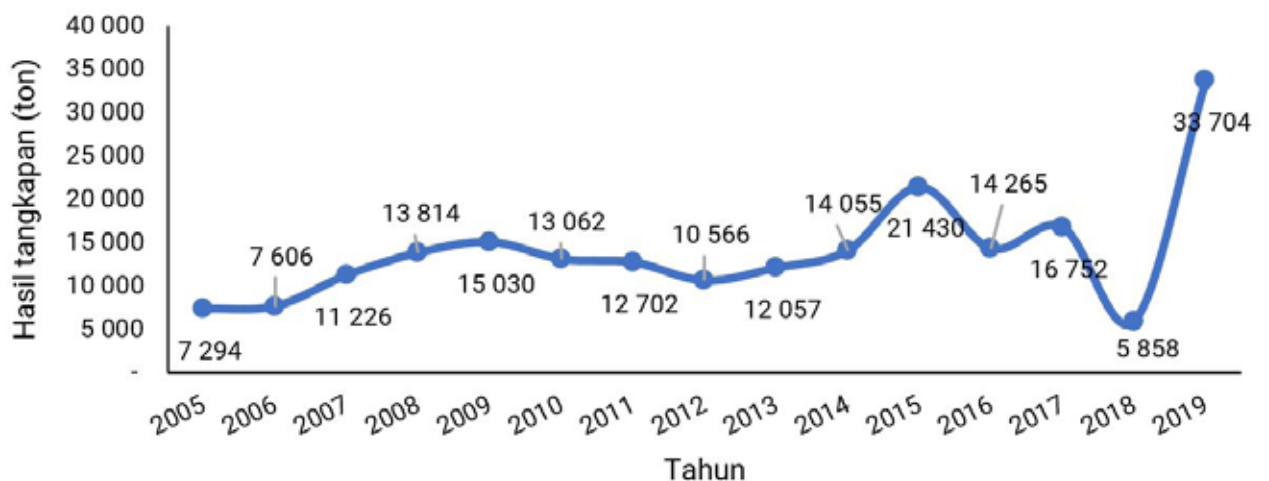
Ikan pelagis kecil merupakan kelompok sumber daya ikan dengan potensi perikanan tertinggi di WPPNRI 573 yaitu 630.521 ton/tahun atau sekitar 50% dari total potensi sumber daya ikan di WPP tersebut. Berdasarkan data produksi atau hasil tangkapan ikan pada tahun 2019, kelompok ikan ini baru dimanfaatkan sebesar 226.323 ton atau sekitar 36% dari potensi perikananannya pada tahun 2017. Berdasarkan gambar 7, hasil tangkapan kelompok ikan pelagis kecil di WPPNRI 573 berkisar antara 80.876 – 226.323 ton dengan rata-rata sebesar 154.505 ton/tahun dengan kecenderungan mengalami penurunan hingga tahun 2016 dan meningkat kembali pada tahun 2017 dan 2019. Hasil tangkapan ikan pelagis kecil di WPPNRI 573 pada tahun 2019 didominasi oleh ikan lemuru (*Sardinella lemuru*), layang benggol, layang lidi, dan layang deles (*Decapterus* spp), tembang (*Sardinella gibbosa*), dan ikan kembung (*Rastrelliger* spp).



Gambar 9 Perkembangan Produksi Ikan Pelagis Besar Periode Tahun 2005-2021

Sumber: PUSDATIN, 2020

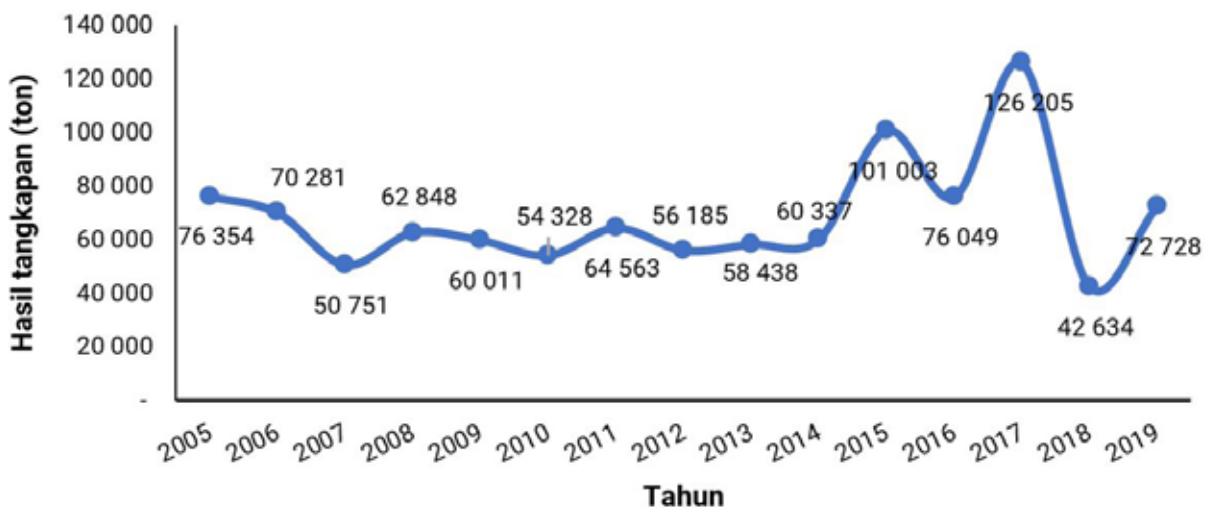
Ikan pelagis besar memberikan kontribusi sebesar 46% dari total potensi sumber daya ikan di WPPNRI 573 yaitu sebesar 586.128 ton/tahun. Berdasarkan data produksi atau hasil tangkapan ikan pada tahun 2019, kelompok ikan pelagis besar baru dimanfaatkan sebesar 171.288 ton atau sekitar 29% dari potensi perikananannya pada tahun 2017. Berdasarkan gambar 8, perkembangan hasil tangkapan ikan pelagis besar pada periode tahun 2005-2019 cenderung mengalami penurunan mulai dari tahun 2013. Hasil tangkapan ikan pelagis besar berkisar antara 136.183 – 221.717 ton/tahun dengan rata-rata hasil tangkapan sebesar 177,770 ton/tahun. Hasil tangkapan ikan pelagis besar didominasi oleh jenis ikan cakalang (*Katsuwonus pelamis*), tongkol (*Euthynnus affinis*, *Auxis thazard*, *Auxis rochei*), tuna sirip kuning/madidihang (*Thunnus albacares*), tuna mata besar (*Thunnus obesus*), tenggiri (*Scomberomorus* spp.), dan tuna albakora (*Thunnus alalunga*).



Gambar 10 Perkembangan Produksi Ikan Karang Periode Tahun 2005-2021

Sumber: PUSDATIN, 2020

Kelompok jenis ikan karang berkontribusi sebesar 2% dari total estimasi potensi sumber daya ikan di WPPNRI 573 yaitu sebesar 22.045 ton/tahun. Berdasarkan data produksi atau hasil tangkapan ikan pada tahun 2019 kelompok ikan karang dimanfaatkan sebesar 33.704 ton atau sekitar 53% lebih besar dari estimasi potensi sumber daya ikannya pada tahun 2017. Perkembangan hasil tangkapan ikan karang di WPPNRI 573 disajikan pada Gambar 9 dan menunjukkan kecenderungan peningkatan produksi atau hasil tangkapan ikaan mulai dari tahun 2005 hingga 2017, menurun pada tahun 2018, dan mengalami peningkatan cukup signifikan pada tahun 2019. Hasil tangkapan ikan karang selama periode tahun 2015-2019 yaitu berkisar antara 5.858 – 33.704 ton/tahun dengan rata-rata produksi sebesar 13.961 ton/tahun. Hasil tangkapan ikan karang di WPPNRI 573 didominasi oleh ikan karang dari jenis kerapu yaitu kerapu lumpur (*Epinephelus* spp.), kerapu karang (*Cephalopholis* spp.), dan kerapu sunu (*Plectropomus* spp.), jenis ikan baronang kunyit (*Siganus* spp.), jenis ikan kakap yaitu kakap merah (*Lutjanus* spp.), jenis ikan ekor kuning dan lolosi papan (*Caesio* spp.).



Gambar 11 Perkembangan Produksi Ikan Demersal Periode Tahun 2005-2021

Sumber: PUSDATIN, 2020

Kelompok ikan demersal memberikan kontribusi yang relatif kecil, yaitu 1% dari total estimasi potensi sumber daya ikan di WPPNRI 573 atau sebesar 7.902 ton/tahun. Berdasarkan data produksi atau hasil tangkapan ikan pada tahun 2019, kelompok sumber daya ini sudah dimanfaatkan sebesar 72.728 ton atau 9 kali lebih besar dibandingkan estimasi potensi perikananannya pada tahun 2017. Berdasarkan produksi atau hasil tangkapan ikan demersal periode tahun 2005-2019 perkembangan produksinya mengalami peningkatan pada tahun 2015 dan 2017 dan kembali menurun pada tahun 2018 dan 2019. Berdasarkan gambar 20, hasil tangkapan kelompok jenis ikan demersal pada periode tersebut berkisar antara 42.463 – 126.205 ton/tahun dengan rata-rata hasil tangkapan sebesar 68.848 ton/tahun. Hasil tangkapan dari kelompok ikan demersal didominasi oleh jenis ikan kuwe (*Caranx* spp.), layur (*Trichiurus* spp.), kurisi (*Nemipterus* spp.), peperek bondolan (*Leiognathus* spp.), bawal putih (*Pampus argenteus*), biji angka (*Upeneus vittatus*), kakap merah (*Lutjanus* spp.), gulamah (*Nibea albifora*), bawal hitam (*Formio noger*), dan lencam (*Lethrinus* spp.).

Sumber daya ikan di WPPNRI 573 dikelompokkan menjadi 9 komoditas utama, antara lain ikan pelagis kecil, ikan pelagis besar, ikan demersal, ikan karang, udang penaeid, lobster, kepiting, rajungan, dan cumi-cumi. Berdasarkan Kepmen KP Nomor 19 Tahun 2022 tentang Estimasi Potensi Sumber Daya Ikan, Jumlah Tangkapan Ikan yang Diperbolehkan, dan Tingkat Pemanfaatan Sumber Daya Ikan di Wilayah Pengelolaan Perikanan Negara Republik Indonesia, nilai estimasi potensi sumber daya ikan di WPPNRI 573 adalah sebesar 1.338.442 ton/tahun. Nilai estimasi potensi sumber daya ikan berdasarkan kelompok disajikan dalam Tabel 1.

Tabel 1 Estimasi potensi sumber daya ikan berdasarkan komoditas utama pada WPPNRI 573

No.	Kelompok sumber daya ikan	Potensi (ton/tahun)
1	Ikan pelagis kecil	624.366
2	Ikan pelagis besar	354.215
3	Ikan demersal	299.600
4	Ikan karang	23.725
5	Udang penaeid	8.514
6	Lobster	1.563
7	Kepiting	585
8	Rajungan	3.750
9	Cumi-cumi	22.124
Total		1.338.442

Sumber: Keputusan Menteri Kelautan dan Perikanan Nomor 19 Tahun 2022 tentang estimasi Potensi Sumber Daya Ikan, Jumlah Tangkapan Ikan yang diperbolehkan, dan tingkat Pemanfaatan Sumber Daya Ikan di Wilayah Pengelolaan Perikanan Negara Republik Indonesia.

Berdasarkan Tabel 1 estimasi potensi sumberdaya ikan tertinggi adalah ikan pelagis kecil dengan nilai estimasi sebesar 624.366 ton/tahun diikuti oleh pelagis besar sebesar 354.215 ton/tahun, demersal sebesar 299.600 ton/tahun. Sedangkan komoditas kepiting merupakan komoditas dengan estimasi sumberdaya ikan terendah di WPPNRI 573 dengan nilai 585 ton/tahun. Komoditas rajungan memiliki nilai estimasi potensi sumberdaya ikan sebesar 3.750 ton/tahun.

4.4 Jumlah tangkapan Ikan yang diperbolehkan (KEPMEN)

Nilai Jumlah Tangkapan yang Diperbolehkan (JTB) menunjukkan besarnya produksi ikan yang dapat dimanfaatkan yaitu 80% (delapan puluh persen) dari estimasi potensi lestari per tahunnya (MSY). Berdasarkan Keputusan Menteri Kelautan dan Perikanan Nomor 19 Tahun 2022, nilai JTB berdasarkan kelompok sumber daya ikan pada tahun 2019 yang sudah melebihi nilai JTB adalah kelompok jenis ikan demersal, ikan karang, udang paneid, lobster, kepiting, dan cumi-cumi. Nilai JTB sumber daya ikan untuk kelompok ikan pelagis kecil sebesar 437.056 ton/tahun, pelagis besar sebesar 247.950 ton/tahun, demersal sebesar 269.640 ton/tahun, ikan karang sebesar 11.863 ton/tahun, udang paneid sebesar 4.257 ton/tahun, lobster sebesar 782 ton/tahun, kepiting sebesar 410 ton/tahun, rajungan sebesar 2.625 ton/tahun, dan cumi-cumi sebesar 11.062 ton/tahun.

Jumlah tangkapan ikan yang diperbolehkan berdasarkan kelompok sumber daya ikan di WPPNRI 573 disajikan dalam Tabel 2. Nilai Jumlah Tangkapan yang Diperbolehkan (JTB) menunjukkan besarnya produksi ikan yang dapat dimanfaatkan yaitu 80% (delapan puluh persen) dari estimasi potensi lestari per tahunnya (MSY). Berdasarkan Keputusan Menteri Kelautan dan Perikanan Nomor 19 Tahun 2022, nilai JTB berdasarkan kelompok sumber daya ikan pada tahun 2019 yang sudah melebihi nilai JTB adalah kelompok jenis ikan demersal, ikan karang, udang paneid, lobster, kepiting, dan cumi-cumi. Nilai JTB sumber daya ikan untuk kelompok ikan pelagis kecil sebesar 437.056 ton/tahun, pelagis besar sebesar 247.950 ton/tahun, demersal sebesar 269.640 ton/tahun, ikan karang sebesar 11.863 ton/tahun, udang paneid sebesar 4.257 ton/tahun, lobster sebesar 782 ton/tahun, kepiting sebesar 410 ton/tahun, rajungan sebesar 2.625 ton/tahun, dan cumi-cumi sebesar 11.062 ton/tahun.

Tabel 2 Jumlah tangkapan yang diperbolehkan di WPPNRI 573

No.	Kelompok sumber daya ikan	JTB (ton/tahun)
1	Ikan pelagis kecil	437.056
2	Ikan pelagis besar	247.950
3	Ikan demersal	269.640
4	Ikan karang	11.863
5	Udang paneid	4.257
6	Lobster	782
7	Kepiting	410
8	Rajungan	2.625
9	Cumi-cumi	11.062

Sumber: Keputusan Menteri Kelautan dan Perikanan Nomor 19 Tahun 2022 tentang Estimasi Potensi Sumber Daya Ikan, Jumlah Tangkapan Ikan yang Diperbolehkan, dan Tingkat Pemanfaatan Sumber Daya Ikan di Wilayah Pengelolaan Perikanan Negara Republik Indonesia.

5. TINGKAT PEMANFAATAN SUMBER DAYA IKAN

Tingkat pemanfaatan sumberdaya ikan dianalisis untuk mengetahui kondisi stok sumberdaya ikan di suatu perairan. Analisis tingkat pemanfaatan pada laporan ini dilakukan dengan menggunakan metode Monte Carlo (CMSY). Metode ini digunakan untuk mengestimasi kondisi perikanan tangkap berdasarkan data produksi (*catch*) dan *resilience*. Selain itu digunakan pula *Bayesian state space implementation of the Schaefer Model* untuk memprediksi nilai r , k , dan MSY dengan menggunakan data hasil tangkap (*catch*) dan biomassa atau CPUE. Menurut Tingkat pemanfaatan komoditas utama sumberdaya ikan di WPPNRI 573 adalah sebagai berikut:

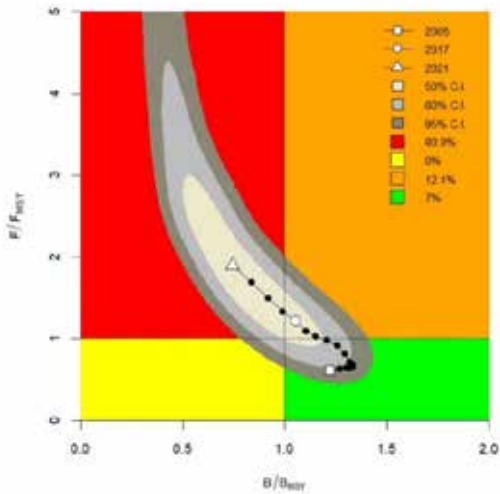
Tabel 3 Nilai potensi, MSY, F/F_{MSY}, B/B_{MSY}, serta status 6 komoditas berdasarkan metode BSM/CMSY

No.	Kelompok SDI	MSY	F/F _{MSY}	B/B _{MSY}	Status
1	Ikan pelagis besar	149 ton	0.198	752	<i>Overexploited overfishing (red)</i>
2	Ikan pelagis kecil	197 ton	0.575	342	<i>Underexploited, underfishing (green)</i>
3	Ikan demersal	671 ton	0.201	671	<i>Overexploited overfishing (red)</i>
4	Ikan karang	25 ton	0.239	105	<i>Exploited, overfishing (orange)</i>
5	Udang	34.1 ton	0.509	6	<i>Overexploited, underfishing (yellow)</i>
6	Lobster	1.96 ton	0.443	4.42	<i>Exploited, overfishing (orange)</i>
Total		1.078,06 ton			

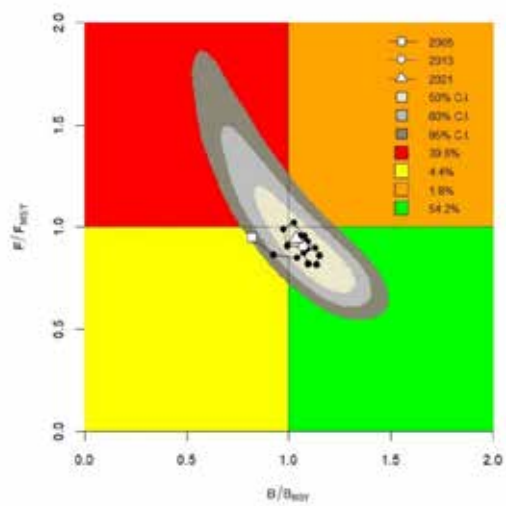
5.1 Tingkat pemanfaatan Sumber Daya Ikan

5.1.1 cMSY

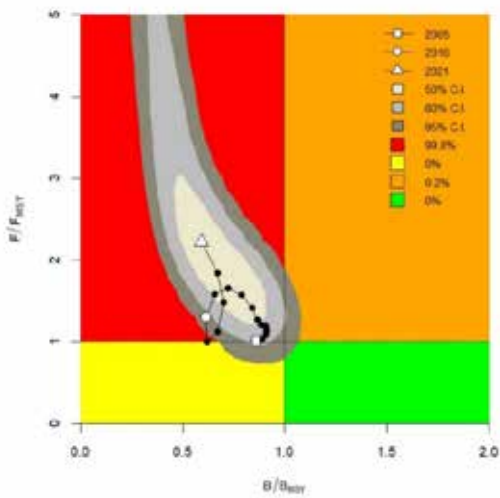
a. Pelagis Besar (*Euthynnus affinis*)



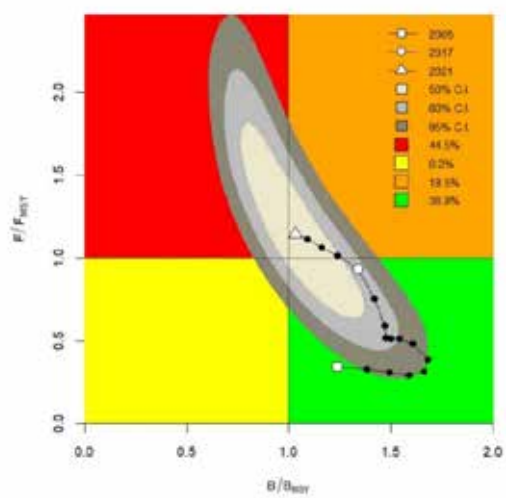
b. Pelagis Kecil (*Decapterus macarellus*)



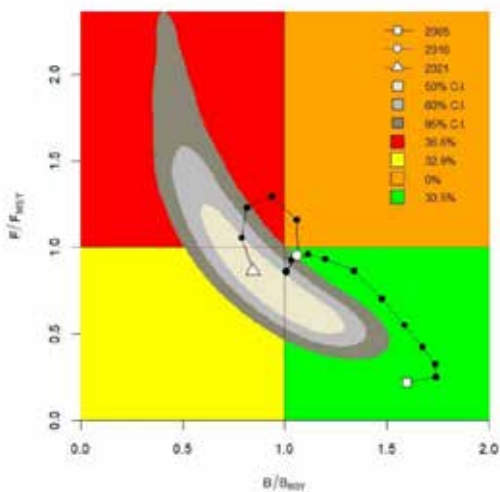
c. Ikan Demersal (*Trichiurus lepturus*)



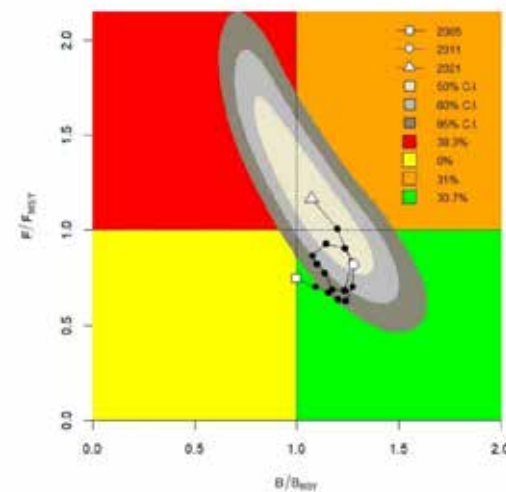
d. Ikan Karang (*Plectropomus leopardus*)



e. Udang (*Penaeus merguensis*)



f. Lobster (*Panulirus homarus*)



Gambar 12. Trajectory biomassa dan mortalitas penangkapan 6 komoditas di WPP 573

Berdasarkan gambar 11 dapat dilihat *trajectory* kondisi stok ikan pelagis besar berdasarkan biomassa dan mortalitas penangkapan di WPPNRI 573 yang tahun 2005 masih dalam kondisi under exploited (warna hijau). Tahun 2021 kondisi stok berubah menjadi over exploited, hal ini ditunjukkan dengan nilai B/B_{MSY} ikan demersal kurang dari 1 sejak tahun 2005 dan nilai F/F_{MSY} lebih dari 1. Sehingga kondisi stok ikan pelagis besar telah berada di zona merah sejak tahun 2018. Menurut Froese *et al.* (2017), area berwarna merah menunjukkan bahwa komoditas ikan tersebut terindikasi telah mengalami *overexploited* dengan kegiatan *overfishing* yang sedang berlangsung, serta kondisi biomassa yang terlalu rendah untuk mencapai *maximum sustainable yield*. Kondisi ini diduga disebabkan kerana adanya penurunan biomassa ikan akibat meningkatnya aktivitas penangkapan oleh nelayan.

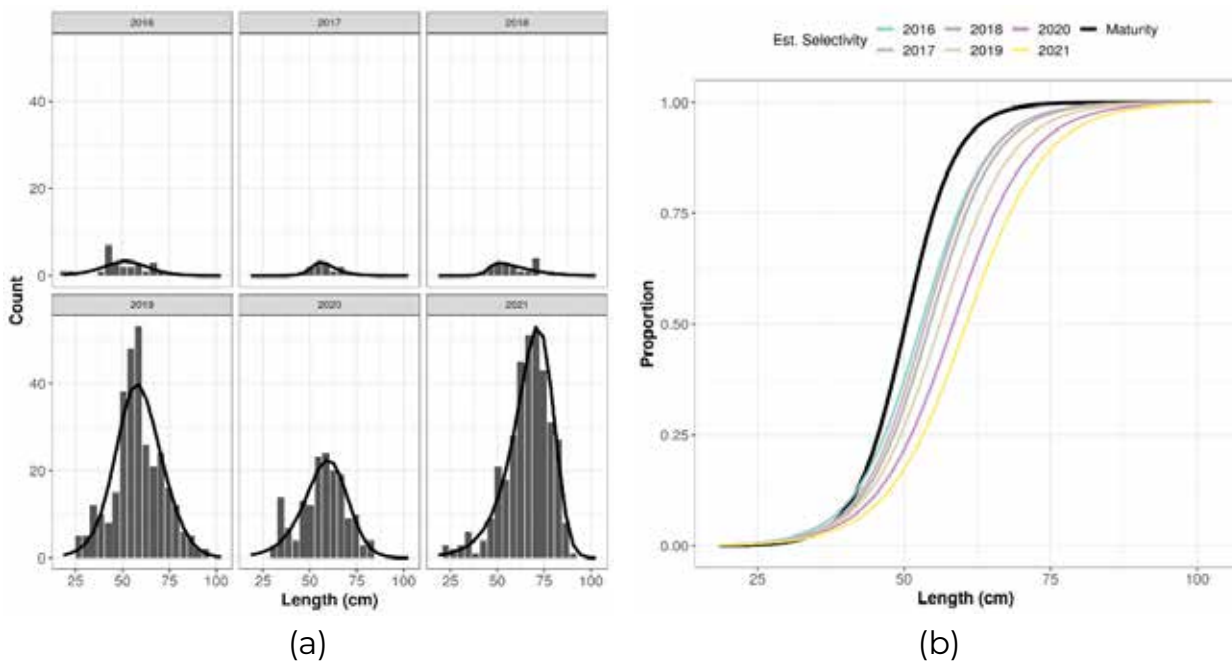
Garis *trajectory* kondisi stok ikan pelagis kecil berdasarkan biomassa dan mortalitas penangkapan di WPPNRI 573 mengalami perubahan sejak tahun 2005. Gambar 11 menunjukkan pola perubahan stok yang berlawanan arah jarum jam, yaitu status stok berpindah dari kondisi *underexploited* ke kondisi *underfishing* di area kuning. Status pemanfaatan ikan pelagis kecil dari tahun 2005 hingga 2021 mengalami perubahan. Kondisi stok ikan pelagis kecil tahun 2005 berada pada area kuning dengan nilai $B/B_{MSY} < 1$ dan $F/F_{MSY} < 1$. Namun berdasarkan *trajectory* pada gambar, kondisi stok ikan pelagis kecil pada tahun 2017 berada di area hijau dengan nilai $B/B_{MSY} > 1$ dan $F/F_{MSY} < 1$. Kondisi stok di area hijau juga terjadi pada tahun 2021. Tingkat pemanfaatan ikan demersal saat ini berada pada kondisi yang sehat, tidak mengalami *overexploited* dan *overfishing*. Berbeda halnya dengan stok ikan demersal yang sejak tahun 2005 sampai tahun 2021 konsisten berada di zona merah sehingga status pemanfaatannya tergolong kedalam *overexploited*, *overfishing*.

Status stok ikan karang di WPPNRI 573 pada tahun 2005 masih underexploited atau underfishing dapat dilihat dari estimasi lintasan atau *trajectory* yang berada di zona hijau. Hal tersebut berubah seiring berjalannya aktivitas penangkapan yang terjadi sehingga pada tahun 2018 statusnya berubah menjadi exploited, *overfishing* karena *trajectory*nya berubah posisi dalam zona orange. Kondisi yang hampir sama terjadi juga dengan status stok udang. Hal tersebut terbukti dari estimasi lintasan yang terus berubah, tahun 2005 berada di zona hijau dengan kondisi yang underexploited, underfishing tetapi pada tahun 2017 berbesar ke zona yang berwarna orange sehingga status pemanfaatannya berada dalam kondisi yang exploited, *overfishing*. Pada tahun 2018 sampai 2020 berada dalam zona merah dengan kondisi stok *overexploited*, *overfishing*. Pada tahun 2021 kondisi udang di WPP 573 sedikit membaik ditandia dengan *trajectory* yang berpindah ke zona kuning walaupun masih *overexploited*, *overfishing*.

Pada tahun 2005 kondisi stok lobster berada di peralihan dari kuning ke area hijau dengan nilai $B/B_{MSY} > 1$ dan $F/F_{MSY} < 1$. Kondisi menunjukkan bahwa di tahun 2005 status komoditas lobster berada pada kegiatan penangkapan yang mulai sustainable dengan nilai biomassa yang sehat (Froese *et al.* 2017). Kondisi tersebut bertahan sampai tahun 2019. Mulai tahun 2020 sampai 2021 kondisi berubah menjadi exploited, *overfishing* karena berada di zona orange. Menurut FAO (2021), kondisi stok komoditas yang berada di area orange dapat disebut *sustainable* karena populasi/ biomassa stok berada diatas 1 akan tetapi terindikasi telah terjadi *overfishing* sehingga perlu adanya pengawasan yang ketat.

5.2 Parameter Pertumbuhan, Mortalitas, Laju Eksploitasi, dan Spawning Potential Ratio (SPR) *Lutjanus malabaricus*

Frekuensi panjang total ikan *Lutjanus malabaricus* berdasarkan hasil sampling dari provinsi NTB yang mewakili WPP 573 selama tujuh tahun pengambilan data disajikan pada gambar 12. Sebaran ikan terbanyak pada panjang 18,45 hingga 96 cm. Rata-rata panjang ikan pada kajian ini adalah 60,67 cm. Jumlah sampel ikan *Lutjanus malabaricus* di Perairan Rembang sebanyak 885 individu yang ditangkap pada tahun 2016 hingga tahun 2021. Salah satu metode dalam menentukan tingkat pemanfaatan sumber daya ikan melalui pendugaan parameter-parameter. Hasil pendugaan parameter biologi pertumbuhan ikan *Lutjanus malabaricus* memiliki panjang asimptotik (L_{∞}) sebesar 95,92 cm dengan laju pertumbuhan (k) sebesar 0,31 per tahun. Angka harapan hidup atau lifespan sebesar 9 tahun.



Gambar 13 (a) Sebaran frekuensi panjang total *Lutjanus malabaricus* (b) Grafik selektivitas *Lutjanus malabaricus*

Nilai mortalitas alami (M) ikan *Lutjanus malabaricus* sebesar 0,4 per tahun. Nilai perbandingan mortalitas akibat penangkapan (F) dan mortalitas alami (F/M) sebesar 1,3 ($F/M > 1$) yang menjelaskan bahwa mortalitas penangkapan ($F = 0,52$ per tahun) lebih besar dari pada laju kematian alami ($M = 0,2$ per tahun), dan ini biasanya terjadi pada populasi yang mengalami eksploitasi tinggi. Nilai-nilai tersebut disajikan pada Tabel 3.

Tabel 4 Nilai mortalitas, eksploitasi, dan tekanan penangkapan

Populasi	M	Z	F	F/M	E
<i>Lutjanus malabaricus</i>	0,4	0,92	0,52	1,3	0,56

Nilai spawning potential ratio ikan *L. malabaricus* pada tahun 2020 sebesar 22% dan meningkat pada tahun 2021 menjadi 37%. Nilai tersebut berada diantara 30-50% yang menandakan bahwa kondisi perikanan untuk jenis tersebut adalah *under-exploited* atau berada dalam warna hijau. Ikan dengan tingkat SPR tersebut mengalami pertumbuhan populasi dan populasi berkembang (Komisi Nasional Pengkajian Sumber Daya Ikan, 2015).

Panjang ikan Rata-rata panjang ikan pertama kali tertangkap (L_c) sebesar 51,1 cm dan panjang pertama kali matang gonad (L_m) sebesar 50,28 cm. Persentase panjang ikan ditangkap di bawah panjang ikan matang gonad sebanyak 19,44% atau sebanyak 172 ikan yang tertangkap dibawah panjang rata-rata ikan pertama kali matang gonad ($L_c > L_m$). Nilai $L_c > L_m$ juga menunjukkan adanya indikasi penangkapan belum dilakukan secara berlebihan.

Selama 7 tahun pengambilan data di Provinsi NTB yang mewakili WPPNRI 573 didapatkan jumlah data panjang sebanyak 885 data dengan panjang rata-rata 60,67 cm. Panjang maksimum ikan dari sampel adalah 96 cm dan panjang minimum adalah 18,45 cm. Dari analisis data yang telah dilakukan, didapatkan parameter pertumbuhan pada tabel 1, parameter mortalitas pada tabel 2, panjang rata-rata pertama kali matang gonad pada tabel 3, dan nilai rasio potensi pemijahan pada tabel 4.

Tabel 5. Parameter pertumbuhan *Lutjanus malabaricus*

Species	Parameter Pertumbuhan			
	L_{∞} (cm)	k (tahun ⁻¹)	t_0 (tahun)	Lifespan (tahun)
<i>Lutjanus malabaricus</i>	95.92	0.31	-0.88	9.17

Panjang asimtotik ikan *L. malabaricus* di dapat mencapai 95.92 cm dan ketika ikan telah mencapai panjang tersebut, rata-rata tidak akan bertambah lagi dalam jangka waktu yang cukup lama. Laju pertumbuhannya adalah 0.31/tahun dengan umur harapan hidup atau *lifespan* 9.17 tahun. Beberapa parameter tersebut dapat mempengaruhi pertumbuhan ikan di alam. Semakin kecil nilai laju pertumbuhan maka semakin lambat ikan untuk mencapai panjang asimtotiknya sehingga berpengaruh terhadap umur harapan hidup ikan yang semakin lama (Mahmud et al., 2019).

Tabel 6. Mortalitas total (Z), mortalitas alami (M), mortalitas akibat penangkapan (F), dan laju eksploitasi (E)

Species	Parameter Mortalitas			
	Z	M	F	E
<i>Lutjanus malabaricus</i>	0.92	0.4	0.52	0.56

Berdasarkan tabel 2 diatas, dapat diketahui intensitas penangkapan ikan *L. malabaricus* lebih tinggi jika dibandingkan dengan kematian karena faktor alami. Terdapat 2 faktor yang mempengaruhi kelangsungan hidup ikan yaitu faktor biotik dan abiotik. Faktor biotik yang dapat terjadi seperti kompetitor, kepadatan populasi, umur, dan kemampuan organisme beradaptasi dengan lingkungan (Karimah et al., 2018). Sedangkan faktor abiotik yang dapat mempengaruhi keberlangsungan hidup ikan diantaranya suhu, pH, amonia, dan oksigen terlarut (Nasrullah. Faza Azmi, 2019). Nilai E yang didapatkan adalah 0.56 menggambarkan laju eksploitasi ikan *L. malabaricus* termasuk ke dalam kondisi yang terindikasi *over-exploited* karena berada diatas 0.5 (Komisi Nasional Pengkajian Sumber Daya Ikan, 2015).

Tabel 7. Panjang ikan pertama kali tertangkap (Lc), panjang ikan pertama kali matang gonad (Lm), dan panjang optimum ikan untuk ditangkap (Lopt)

Species	Parameter		
	L50/Lc	Lm	Lopt
<i>Lutjanus malabaricus</i>	51.1	50.28	61.82

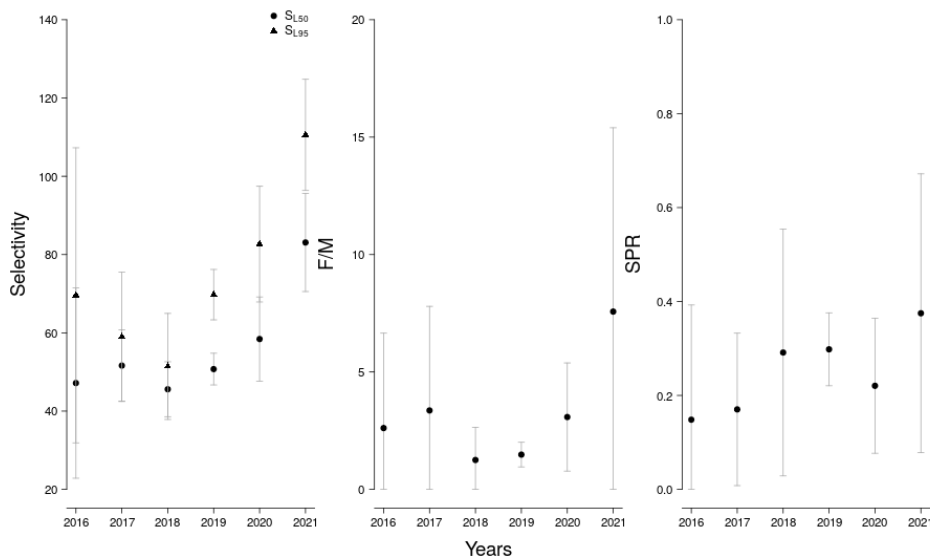
Nilai L50/Lc ikan *L. malabaricus* sebesar 51.1 cm menandakan bahwa ukuran rata-rata ikan pada panjang tersebut adalah 50% berpotensi pertama kali tertangkap dan 50% dapat meloloskan diri untuk tumbuh kembali. Sedangkan Lm merupakan panjang rata-rata ikan pertama kali dewasa ditandai dengan matang gonad (*mature*) sebesar 50.28 cm. Jenis ikan yang sama namun di lokasi yang berbeda dapat menghasilkan panjang ikan yang *mature* berbeda.

Rata-rata panjang ikan yang disarankan untuk ditangkap adalah 61.82 cm ($L_{opt} > L_m$). Panjang optimum ikan untuk ditangkap harus lebih besar dari pada panjang ikan pertama kali matang gonad untuk memberikan kesempatan pada ikan bereproduksi minimal satu kali dalam siklus hidupnya. Sehingga aktivitas penangkapan ikan akan berlangsung secara berkelanjutan. Data pada tabel 3 menunjukkan rata-rata panjang ikan yang pertama kali tertangkap masih dibawah panjang ikan pertama kali matang gonad ($L_c < L_m$). Dari 885 data panjang yang didapatkan, diperoleh 19.44% atau sebanyak 172 ikan yang tertangkap dibawah panjang rata-rata ikan pertama kali matang gonad.

Tabel 4. Nilai rasio potensi pemijahan ikan *Lutjanus malabaricus*

Tahun	SPR	SL50	SL95	F/M	MK
2016	0.15 (0 - 0.39)	47.16 (22.85 - 71.47)	69.58 (31.88 - 107.28)	2.61 (0 - 6.65)	1.28
2017	0.17 (0.01 - 0.33)	51.63 (42.46 - 60.8)	58.99 (42.51 - 75.47)	3.36 (0 - 7.79)	1.28
2018	0.29 (0.03 - 0.55)	45.58 (38.56 - 52.6)	51.41 (37.86 - 64.96)	1.25 (0 - 2.65)	1.28
2019	0.3 (0.22 - 0.38)	50.73 (46.68 - 54.78)	69.75 (63.31 - 76.19)	1.48 (0.96 - 2)	1.28
2020	0.22 (0.08 - 0.36)	58.41 (47.65 - 69.17)	82.66 (67.88 - 97.44)	3.08 (0.78 - 5.38)	1.28
2021	0.37 (0.08 - 0.67)	83.08 (70.55 - 95.61)	110.57 (96.36 - 124.78)	7.57 (0 - 15.4)	1.28

Salah satu cara untuk mengetahui status stok sumber daya ikan dalam suatu perairan dapat diduga menggunakan nilai rasio potensi pemijahan atau *spawning potential ratio* (SPR) yang didefinisikan sebagai rasio dari *spawning stock biomass per recruit* (SSBR) di bawah berbagai tingkat laju kematian (mortalitas) penangkapan. SSBR teoritis sebelum ada penangkapan atau dapat pula dikatakan sebagai perbandingan antara potensi ikan yang dapat memijah dalam populasi setelah ada kegiatan penangkapan (*fished*) dengan potensi ikan yang dapat memijah dalam populasi disaat belum ada kegiatan penangkapan (*unfinished*). Nilai SPR juga dapat diartikan sebagai proporsi potensi reproduksi yang tersisa atau tidak tereksploitasi pada tingkat tekanan penangkapan tertentu. Dengan demikian, nilai SPR dapat menggambarkan kapasitas reproduksi dari suatu jenis sumberdaya ikan (Kementerian Kelautan Dan Perikanan Direktorat Jenderal Perikanan Tangkap, 2020)



Nilai spawning potential ratio ikan *L. malabaricus* pada tahun 2020 sebesar 22% dan meningkat pada tahun 2021 menjadi 37%. Nilai tersebut berada diantara 30-50% yang menandakan bahwa kondisi perikanan untuk jenis tersebut adalah *under-exploited* atau berada dalam warna hijau. Ikan dengan tingkat SPR tersebut mengalami pertumbuhan populasi dan populasi berkembang (Komisi Nasional Pengkajian Sumber Daya Ikan, 2015)

Nilai SPR pada tahun 2020 dan 2021 yang terus meningkat dan berada di atas 30% menandakan banyak ikan yang berpotensi untuk melakukan pemijahan. Berbeda halnya pada tahun 2017 dan 2018 ikan *L. malabaricus* memiliki nilai SPR yang cukup rendah yaitu 0.17 dan 0.29 dan termasuk ke dalam kondisi yang *fully exploited*. Meningkatnya nilai SPR dalam kurun waktu 2 tahun menandakan pengelolaan perikanan terhadap jenis ikan tersebut dapat dikatakan baik. Dari kurva selektivitas, F/M, dan nilai SPR dapat diketahui bahwa pada tahun 2020 dan 2021 selektivitas penangkapan terjadi peningkatan dan mempengaruhi nilai SPR yang meningkat.

6. PENUTUP

Penulis mengucapkan terima kasih kepada Fisheries Resource Center of Indonesia, Rekam Nusantara Foundation sebagai pemberi dukungan terhadap penulisan buku ini.

DAFTAR PUSTAKA

- Food and Agricultural Organization. 2022. Trade in fisheries products: fisheries sustainability, fishing capacity, and illegal, unreported and unregulated (IUU) fishing. Trade Policy Briefs: Fao Support to The Wto Negotiations at The 12th Ministerial Conference, FAO Fisheries and Aquaculture Proceedings No. 39, Rome Italy.
- Froese R, Demirel N, Coro G, Kleisner KM, Winker H. 2017. Estimating fisheries reference points from catch and resilience. *Fish and Fisheries*, 18(3): 506–526.
- Kementerian Kelautan dan Perikanan Direktorat Jenderal Perikanan Tangkap. (2020). Strategi Pemanfaatan (Interim Harvest Strategy) Kerapu (Grouper) di Wilayah Pengelolaan Perikanan Negara Republik Indonesia (WPPNRI) 713.
- Komisi Nasional Pengkajian Sumber Daya Ikan. (2015). Protokol Pengkajian Stok Sumber Daya Ikan (A. Ghofar, P. Martosubroto, & Wudianto, Eds.). Pusat Penelitian dan Pengembangan Perikanan Badan Penelitian dan Pengembangan Kelautan dan Perikanan.
- Mahmud, M. A., Restu, I. W., Pratiwi, M. A., & Kartika, G. R. A. (2019). Pertumbuhan Ikan Tongkol Abu-Abu (*Thunnus tonggol*) yang Didaratkan di Pangkalan Pendaratan Ikan (PPI) Kedonganan. *Current Trends in Aquatic Science*, 11(2), 1–8.
- Nasrullah. Faza Azmi. (2019). Pengaruh Suhu Yang Berbeda Terhadap Pertumbuhan Dan Kelangsungan Hidup Benih Ikan Bawal (*Colossoma macropomum*). Universitas Muhammadiyah Pontianak.
- Peraturan Menteri Kelautan dan Perikanan Republik Indonesia Nomor 18/PERMEN-KP/2014 tentang Wilayah Pengelolaan Perikanan Negara Republik Indonesia.
- Sparre, P., & Venema, S. C. (1999). *Introduksi Pengkajian Stok Ikan Tropis*.
- Triyono, Arifin Taslim, Nugroho Dwiyoga, Novianto Dian, Rahmawati Herlina Ika, Amri Syahrial Nur, Faizah Ria, Prihatiningsih, Nurfiarini Amula, Purnomo Agus Heri, Suryaningrum Th. Dwi, Zulham Armen, Wardono Budi, Yusuf Risna, & Jayawiguna M. Hikmat. (2019). Potensi Sumberdaya Kelautan dan Perikanan WPPNRI 573.

An aerial photograph of a blue boat moving across a vast expanse of dark blue water. The water's surface is covered in numerous bright, shimmering reflections of sunlight, creating a starry pattern. The boat, positioned in the lower-left corner, is leaving a white wake behind it. The overall scene is serene and captures the natural beauty of the ocean.

**FISHERIES RESOURCES CENTER OF INDONESIA
REKAM NUSANTARA FOUNDATION
2023**