

Analisis Aspek Dinamika Populasi Ikan Cakalang (*Katsuwonus Pelamis*) yang di daratkan di Pelabuhan Perikanan Pantai (PPP) Pondokdadap Sendangbiru Kabupaten Malang Jawa Timur

Bidari Rahma Nugraeni^{*}, Agus Tumulyadi^a & Daduk Setyohadi^a

^a Prodi Pemanfaatan Sumber Daya Perikanan, Jurusan Pemanfaatan Sumber Daya Perikanan dan Ilmu Kelautan, Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan, Universitas Brawijaya

^{*}Corresponding author: bidarirahmanugraeni@gmail.com

Submitted: 2023-01-23. Revised: 2023-10-31. Accepted: 2023-10-31

ABSTRACT

Ikan cakalang (*Katsuwonus pelamis*) merupakan salah satu komoditas ekspor terbesar di Pelabuhan Perikanan Pantai Pondokdadap. Analisis mengenai aspek dinamika populasi merupakan langkah penting dilakukan untuk mengetahui kondisi stok perikanan ikan cakalang yang berkelanjutan di perairan Samudera Hindia. Pengambilan data panjang dilakukan di TPI Sendangbiru selama bulan Maret - Juli tahun 2022 dengan total sample sebanyak 3875 ekor. Data sebaran frekuensi panjang (cm) dianalisis menggunakan program FAO-ICLARM Stock Assessment Tools (FISAT) untuk menduga parameter pertumbuhan, mortalitas, eksploitasi, rekrutmen, yr/br dan prediksi stok. Hasil analisis parameter populasi sebagai berikut, panjang asimtot (L_{∞}) 68,39 cm; koefisien laju pertumbuhan (K) 0,31 per tahun dan umur teoritis (t_0) -0,42 tahun. Nilai mortalitas total (Z) 4,27 per tahun; mortalitas alami (M) 0,66 per tahun dan mortalitas penangkapan (F) 3,61 per tahun. Laju eksploitasi (E) 0,85 per tahun termasuk overexploited. Puncak rekrutmen terjadi pada bulan Juni dengan nilai 16,53%. Analisis yr mendapatkan nilai 0,019 per tahun dan br 0,054 per tahun. Nilai dugaan potensi maksimum lestari (MSY) sebesar 46622 ton dengan nilai upaya penangkapan optimum ($FMSY$) sebesar 539 trip. Tingkat eksploitasi memiliki nilai sebesar 457% dan tingkat pemanfaatan sebesar 1%.

Keywords: *Gastropoda, Indeks Ekologi, dan Pola Sebaran*

PENDAHULUAN

Indonesia merupakan negara kepulauan, dimana posisi geografisnya yang sangat strategis merupakan pusat lalu lintas maritim antar benua. Luas dari wilayah laut Indonesia adalah tiga perempat atau 5,9jt km² dengan garis pantai sepanjang 95.161 km. Sebagai negara tropis yang kaya akan sumber daya hayati, potensi sumber daya perikanan laut di Indonesia kurang lebih 6,4jt ton/tahun. Potensi tersebut jumlah yang diperbolehkan di tangkap sekitar sebanyak 5,12jt ton/tahun atau sekitar 80% dari potensi lestari (Lasabuda, 2013).

Pemerintah menetapkan 11 Wilayah Pengelolaan Perikanan Negara Republik Indonesia (WPPNRI). WPPNRI 573 meliputi Samudera Hindia Selatan Jawa, Selatan Nusa Tenggara, Laut Sawu dan Laut Timor bagian Barat yang memiliki potensi sumber daya kelautan dan perikanan yang sangat besar. Daerah tersebut merupakan habitat dari ikan ekonomis penting seperti ikan cakalang, tuna mata besar, tuna albakor, madidihang, tongkol, tenggiri dan lemuru (Koeshendrajana et al, 2019).

Pelabuhan Perikanan Pantai Pondokdadap Sendangbiru merupakan salah satu pusat pendaratan ikan TCT yaitu Tuna, cakalang dan tongkol terbesar di wilayah Malang. Armada penangkapan yang digunakan oleh nelayan Sendangbiru dalam melakukan penangkapan ikan tuna dan cakalang adalah pancing ulur dengan bantuan alat pengumpul ikan yaitu rumpon. Pada tahun 2017 total hasil tangkapan cakalang di wilayah Samudera Hindia sebesar 524.282 ton dengan status stok masih berada pada zona hijau yang diartikan bahwa belum terjadi *overfishing* (IOTC, 2019 dalam Agustina et al, 2020).

Ikan cakalang (*Katsuwonus pelamis*) merupakan sumber daya perikanan pelagis yang tergolong penting dan merupakan salah satu komoditi ekspor (Kekenusu dan Paendong, 2016). Ikan cakalang termasuk spesies yang bermigrasi jauh dan bersifat kosmopolitan. Suhu, oksigen serta keberadaan mangsanya sangat berpengaruh terhadap keberlangsungan hidup ikan cakalang. Persebarannya yang sangat luas dan banyaknya interaksi dengan alat tangkap, mengakibatkan ikan cakalang rentan terhadap pemanfaatan

yang berlebih. Adanya kegiatan pemanfaatan yang terus menerus yang mengakibatkan tingkat dari pemanfaatan ikan cakalang di Samudera berada pada kondisi optimum, sehingga perlu ketepatan dalam pengelolaan sumber dayanya (Wujdi et al, 2017).

MATERI DAN METODE

Penelitian mengenai analisis aspek dinamika populasi ikan Cakalang (*Katsuwonus pelamis*) dilaksanakan di Tempat Pelelangan Ikan (TPI) Pondokdadap Sendangbiru yang merupakan tempat pendaratan ikan yang ditangkap pada perairan WPPNRI 573 oleh armada penangkapan kapal sekoci dengan ukuran 10GT - 29GT menggunakan alat tangkap pancing ulur.

Pengambilan data pada penelitian ini menggunakan metode *simple random sampling*, yaitu pengambilan sample dilakukan secara acak. Metode *simple random sampling* atau biasa disingkat Random Sampling merupakan suatu cara pengambilan sampel dimana tiap anggota populasi diberikan *opportunity* (kesempatan) yang sama untuk terpilih menjadi sampel (Arieska dan Herdiani, 2018).

Identifikasi morfologi yang dilakukan dalam penelitian ini bertujuan untuk mengetahui bentuk tubuh serta ciri khas dari ikan Cakalang (*Katsuwonus pelamis*) yang didaratkan di Pelabuhan Perikanan Pantai (PPP) Pondokdadap Sendangbiru, Kabupaten Malang. Proses identifikasinya mengamati mulai bentuk tubuh, tipe mulut, tipe sirip (*dorsal, ventral, pectoral*, ekor) adanya *finlet* atau tidak dan ciri khususnya. Hasil pengamatan di tuliskan di *form* identifikasi yang sudah disediakan, dimana sample yang digunakan sekitar 2-3 ikan.

Pendugaan nilai dari parameter pertumbuhan panjang asimtot ($L\infty$) dan koefisien pertumbuhan (K) dianalisis menggunakan aplikasi FiSAT (*FAO-ICLARM Stock Assessment Tools* pada sub program *ELEFAN I*. Nilai $L\infty$ dan K yang sudah didapatkan dari analisis sebelumnya digunakan untuk mencari nilai dari umur teoritis pada saat panjang ikan 0 (tahun) yaitu t_0 , menggunakan rumus dari Pauly (1983) :

$$\text{Log} (-t_0) = -0,3922 - 0,2752 (\text{Log } L\infty) - 1,038 (\text{Log } K) \dots (1)$$

Keterangan :

- t_0 = Umur teoritis ikan pada saat panjang ikan 0 (tahun)
- $L\infty$ = Panjang maksimal yang dapat dicapai ikan ketika tidak terjadi kematian (cm)
- K = Koefisien laju pertumbuhan ikan (per tahun)

Perhitungan nilai laju pertumbuhan ikan Cakalang (*Katsuwonus pelamis*) dapat dilakukan dengan adanya nilai $L\infty$, K dan t_0 menggunakan rumus persamaan Von Bertalanffy dengan Beverton Holt (1956) sebagai berikut :

$$Lt = 1 - e^{-k(t-t_0)} \dots (2)$$

Keterangan :

- Lt = Panjang maksimal yang dapat dicapai ikan ketika tidak terjadi kematian (cm)
- K = Koefisien laju pertumbuhan (per tahun)

t = Umur ikan (tahun)

t_0 = Umur teoritis ikan pada saat panjang ikan 0 (tahun)

Tahapan analisis pada Mortalitas total (Z) didapatkan dari hasil analisis menggunakan sub program *length-converted Catch Curve* pada aplikasi FiSAT. Perhitungan yang dilakukan untuk mendapatkan nilai dari mortalitas alami (M) dengan menggunakan rumus dari Pauly (1983) :

$$M = 0,8 e^{(-0,0066 - 0,279 \cdot \ln L\infty + 0,6543 \cdot \ln K + 0,6434 \cdot \ln T)} \dots (3)$$

Keterangan :

- M = Mortalitas alami
- $L\infty$ = Panjang maksimal yang dapat dicapai ikan ketika tidak terjadi kematian (cm)
- K = Koefisien laju pertumbuhan ikan (per tahun)
- T = Rata-rata suhu permukaan laut pada daerah penangkapan ($^{\circ}\text{C}$)

Nilai mortalitas total (Z) dan mortalitas alami (M) sudah diketahui, selanjutnya melakukan perhitungan nilai dari mortalitas penangkapan (F) dengan menggunakan rumus :

$$F = Z - M \dots (4)$$

Keterangan :

- F = Mortalitas penangkapan
- Z = Mortalitas total
- M = Mortalitas alami

Tahapan analisis pada laju eksploitasi didapatkan menggunakan perhitungan dari rumus turunan Pauly (1983), sebagai berikut :

$$E = \frac{F}{Z} \dots (5)$$

Keterangan :

- E = Nilai eksploitasi
- F = Mortalitas penangkapan
- Z = Mortalitas total

Tahapan pola rekrutmen dapat dianalisis pada sub program *recruitment pattern*. Data yang dibutuhkan untuk diolah yaitu nilai $L\infty$, nilai K dan nilai t_0 , hasil dari analisis ini yaitu grafik histogram dan presentase rekrutmen pada setiap bulannya.

Tahapan analisis *yield per recruit* dan *biomassa per recruit* dianalisis pada sub program *Asses - Beverton dan Holt Y/R Analysis - Knife edge* menggunakan aplikasi FiSAT. Parameter yang digunakan dalam menganalisisnya yaitu parameter laju pertumbuhan, laju eksploitasi serta nilai L_c . Hasil yang diperoleh yaitu Gambar dan grafik hubungan Y/R (*Yield Per Recruit*) dan B/R (*Biomassa Per Recruit*). Nilai L_c menggunakan persamaan rumus :

$$Lc = \frac{a}{b} \dots (6)$$

Keterangan :

- L_c = Panjang pertama kali ikan tertangkap (cm)
- a = Bilangan konstanta atau *intercept*

b = Eksponen atau sudut tangensial

Prediksi stok dianalisis menggunakan sub program *Thompson and Bell* pada aplikasi FiSAT dan model FOX. Menganalisis Prediksi Stok membutuhkan file .sce dan dikerjakan dalam menu *Assess – Thompson & Belt Yield Stock Prediction*. Maka hasil dari analisis prediksi stok bisa dilihat pada menu *Graphical Result* dan *Tabular Result*.

Hasil yang didapatkan pada *Tabular Result* kemudian diolah pada Ms. Excel dengan menambahkan nilai dari parameter laju eksploitasi (E) dan upaya penangkapan (f). Nilai dari upaya penangkapan (f) didapatkan dari perhitungan nilai kematian penangkapan (F) dibagi dengan koefisien kemampuan penangkapan (q), dimana nilai q ini didapatkan melalui persamaan :

$$q = \frac{Y}{f \cdot B} \dots \dots \dots (7)$$

Keterangan :

- q = Koefisien kemampuan penangkapan
- Y = Volume hasil tangkapan (ton)
- f = Upaya Penangkapan (trip)
- B = Biomassa (ton)

Jumlah dari hasil ($Y = \sum Y_i$) didapatkan dari persamaan:

$$Y_i = C_i \cdot w_i \dots \dots \dots (8)$$

Biomassa didapatkan dari persamaan:

$$B_i = \left(\left(\frac{N_i - N_{i+1}}{M + F_i} \right) \cdot \Delta t \right) \cdot w_i \dots \dots \dots (9)$$

Nilai (Vi) didapatkan dari persamaan:

$$V_i = Y_i \cdot v_i \dots \dots \dots (10)$$

Notasi v_i adalah nilai unit untuk kelas i .

Perhitungan model FOX didapatkan melalui analisis tabel pada sub program *Thompson and Bell* dengan menambahkan kolom CPUE, CPUE estimasi dan Y estimasi yang masing-masing didapatkan melalui persamaan:

$$CPUE = \frac{Yield}{f} \dots \dots \dots (11)$$

$$CPUE\ est = e^{(a+(b \cdot f))} \dots \dots \dots (12)$$

$$Y\ est = f \cdot CPUE\ est \dots \dots \dots (13)$$

Prosedur Pengambilan Data

Penelitian ini dilakukan selama 5 bulan yang terhitung dari bulan Maret 2022 hingga Juli 2022, dimana pengambilan data dilakukan di Tempat Pelelangan Ikan Pelabuhan Perikanan Pantai Sendangbiru Kabupaten Malang. Adapun proses pengambilan data yang dilakukan sebagai berikut :

1. Identifikasi morfologi ikan, proses identifikasinya mengamati bentuk tubuh, tipe mulut, tipe sirip (dorsal, ventral, pectoral, ekor), adanya finlet atau tidak dan ciri khususnya yang kemudian hasilnya di catat pada form identifikasi.
2. Pengukuran Panjang ikan, Pengukuran panjang ikan dilakukan dengan mempersiapkan sampel ikan hasil tangkapan yaitu ikan cakalang. Pengambilan sampel ikan dilakukan secara acak atau memakai metode simple random sampling dari setiap hasil tangkapan per kapal yang ditaruh di tiap-tiap basket. Sampel ikan yang diambil kemudian di taruh diatas penggaris L untuk dilakukan pengukuran panjang ikan. Pengukuran dilakukan dari ujung mulut ikan hingga lekukan ekor ikan atau biasa disebut dengan pengukuran FL (*Forked Length*). Hasil dari pengukuran dicatat pada form *Length Frequency*.

Analisis Data

Pada penelitian terdapat aspek analisis data yang digunakan dengan dibantu beberapa aplikasi software untuk mendukung dalam proses analisis dari data yang diperoleh. Aplikasi yang digunakan seperti aplikasi FISAT II (*Fisheries Stock Assesment*) dan Ms. Excel.

HASIL DAN PEMBAHASAN
Keadaan Umum Lokasi Penelitian

Lokasi pengambilan data dan penelitian terletak di Pelabuhan Perikanan Pantai Pondokdadap terletak di Dusun Sendangbiru, Desa Tambak Rejo, Kecamatan Sumbermajing Wetan, Kabupaten Malang. Letak geografis dari Pelabuhan Perikanan Pantai Pondokdadap berada pada koordinat -8°25'59.0" LS dan 112°40'55.0" BT dengan jarak tempuh dari Malang kota menuju Dusun Sendangbiru sekitar 71,5 km.

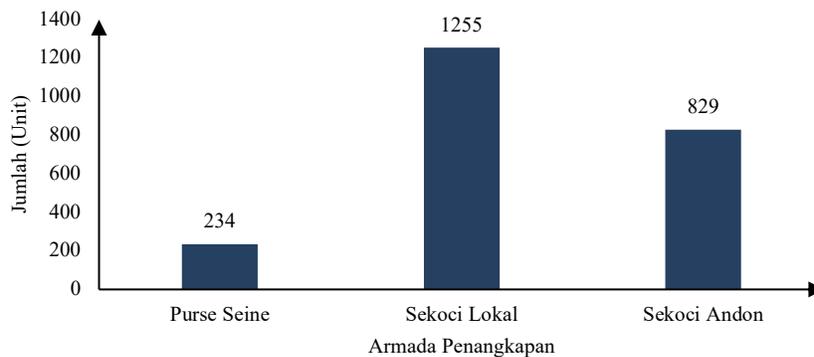


Gambar 1. Peta Lokasi Penelitian TPI Pelabuhan Perikanan Pantai Pondokdadap Sendangbiru

Armada Penangkapan

Armada penangkapan yang dioperasikan di wilayah Pelabuhan Perikanan Pantai Pondokdadap Sendangbiru yaitu *Purse Seine*, Sekoci Lokal, Sekoci Andon dan Jukung. Tercatat armada penangkapan yang beroperasi di tahun 2021 berjumlah 2318 unit. Dapat dipresentasikan sebagai berikut kapal *Purse Seine* 10%,

kapal Sekoci Lokal 54%, kapal Sekoci Andon 36% dan kapal Jukung tidak dioperasikan di tahun 2021 sesuai dengan data tahunan dari UPT PPP Pondokdadap. Berikut merupakan grafik data armada penangkapan yang dioperasikan di wilayah Pelabuhan Perikanan Pantai Pondokdadap Sendangbiru pada tahun 2021:

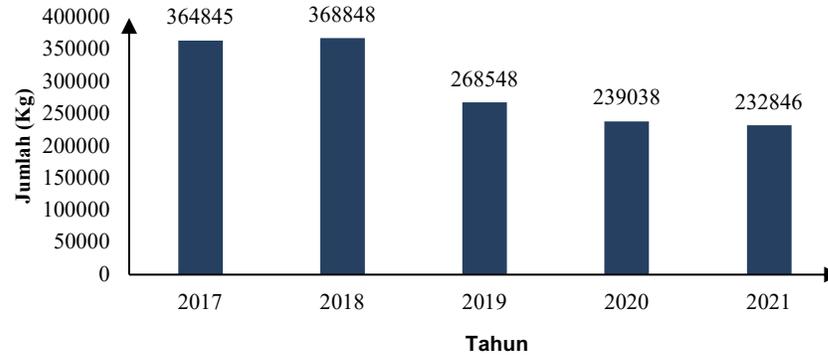


Gambar 2. Armada Penangkapan Tahun 2021

Data Produksi Ikan Cakalang (*Katsuwonus pelamis*)

Data volume produksi ikan Cakalang (*Katsuwonus pelamis*) di UPT PPP Pondokdadap sesuai pada data tahunan dari tahun 2017 hingga 2021 mencapai nilai 1.474.125 kg dengan rata-rata sebesar 294.825 kg. Nilai volume produksi tertinggi mencapai 368.848 kg di tahun 2018, sedangkan nilai volume terendah dengan nilai 232.846 kg di tahun 2021. Berikut merupakan grafik data

volume produksi ikan cakalang (*Katsuwonus pelamis*) yang didaratkan di TPI (Tempat Pelelangan Ikan) Pelabuhan Perikanan Pantai Pondokdadap Sendangbiru pada tahun 2017 - 2021 :



Gambar 3. Volume produksi ikan Cakalang (*Katsuwonus pelamis*)

Morfologi Ikan Cakalang (*Katsuwonus pelamis*)

Pengamatan morfologi ikan Cakalang (*Katsuwonus pelamis*) dilakukan untuk mengetahui lebih jelas agar tidak terjadi kesalahan pada objek yang akan diteliti. Proses identifikasi morfologi ikan Cakalang (*Katsuwonus pelamis*) dilakukan dengan melihat dan mengamati ciri-ciri morfologi yang terdapat pada ikan. Ikan Cakalang (*Katsuwonus pelamis*) memiliki bentuk

badan fusiform, agak bulat dan memanjang. Tipe mulutnya superior dan memiliki *adipose eyelid*. Memiliki 2 sirip punggung yang terpisah serta memiliki sirip dada yang berukuran pendek. Memiliki *finlet* pada bagian pangkal sirip ekor yaitu *caudal finlet* dan *anal finlet*. Tipe dari sirip *caudalnya* yaitu *lunated* atau berbentuk bulan sabit dan terdapat *caudal keels*. Pada bagian punggungnya berwarna biru kehitaman (gelap) dan warna perut yang keperakan. Bagian samping badanya terdapat garis hitam memanjang berjumlah 4-6 buah.



Gambar 2. Ikan Cakalang (*Katsuwonus pelamis*)

Sebaran Frekuensi Panjang (LF)

Pada penelitian ini melakukan pengamatan serta pengukuran panjang cagak ikan (*Length Frequency*) yang dilakukan di Tempat Pelelangan Ikan (TPI) Pelabuhan Perikanan Pantai Pondokdadap Sendangbiru. Hasil yang didapatkan selama 5 bulan pengambilan data sebanyak 3.875 sampel ikan Cakalang (*Katsuwonus pelamis*). Pada pengolahan data *length frequency* menggunakan kelas interval 1 cm dan menentukan nilai tengah dari jumlah nilai terbanyak pada setiap pengukuran perbulannya. Ukuran panjang ikan didapatkan mulai dari ukuran 25 cm - 63 cm, dengan frekuensi ukuran panjang paling banyak terdapat pada ukuran panjang 36 cm sebanyak 296 ekor. Pemisahan umur atau grafik distribusi panjang kemudian dibuat melalui aplikasi FiSAT II menggunakan metode

bhattacharya, untuk melihat apakah data tersebut membentuk distribusi normal.

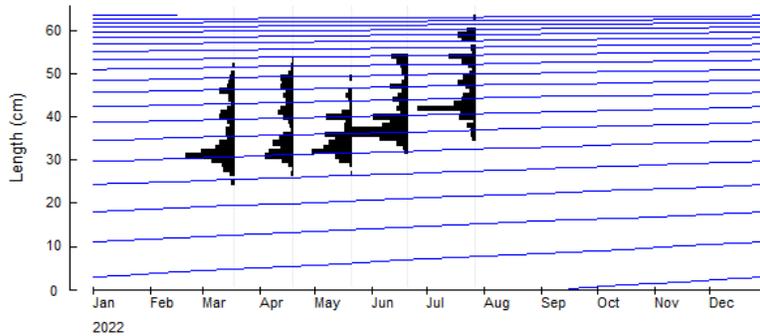
Pengambilan data pada bulan Maret tahun 2022 mendapatkan sampel sebanyak 749 ekor ikan. Pada grafik distribusi panjang tersebut terdapat 2 cohort. Puncak ukuran berada pada nilai 31,39 dan pada nilai 46,03. Pada bulan April tahun 2022 mendapatkan sampel sebanyak 647 ekor. Pada grafik distribusi panjang tersebut terdapat 2 cohort. Puncak ukuran berada pada nilai 31,48 dan pada nilai 41,35. Pada bulan Mei tahun 2022 mendapatkan sampel sebanyak 650 ekor. Pada grafik distribusi panjang tersebut terdapat 2 cohort. Puncak ukuran berada pada nilai 32,12 dan pada nilai 40,29. Pada bulan Juni tahun 2022 mendapatkan sampel sebanyak 994 ekor. Pada grafik distribusi panjang tersebut terdapat 1 cohort. Puncak

ukuran berada pada nilai 36,34. Pada bulan Juli tahun 2022 mendapatkan sampel sebanyak 835 ekor. Pada grafik distribusi panjang tersebut terdapat 2 cohort. Puncak ukuran berada pada nilai 41,77 dan pada nilai 53,73.

Laju Pertumbuhan

Analisis laju pertumbuhan dari ikan Cakalang (*Katsuwonus pelamis*) selama bulan Maret hingga Juli tahun 2022 mendapatkan hasil nilai (L_{∞}) 68,93 cm dan nilai (K) 0,31 per tahun. Nilai (t_0) didapatkan menggunakan rumus dari Pauly (1983) yang dimana untuk

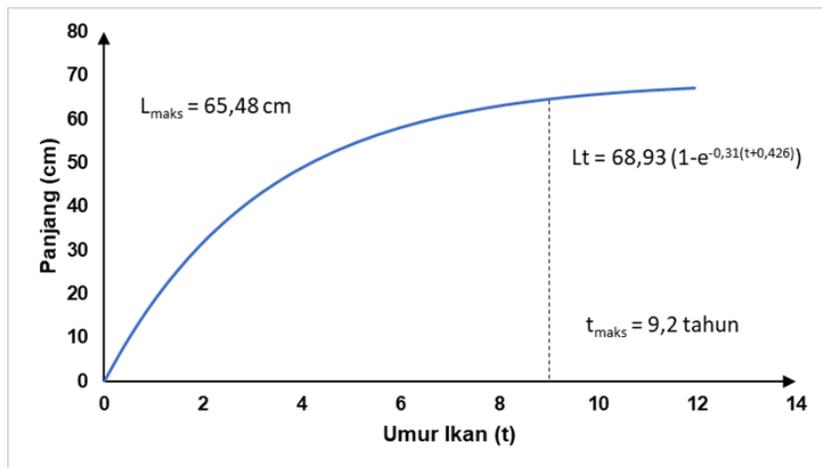
ikan cakalang mendapatkan nilai sebesar -0,42 per tahun. Hasil tersebut dapat mengatakan bahwa ikan cakalang dapat mencapai panjang maksimal 65,48 cm ketika tidak terjadi kematian ataupun akibat dari dilakukannya penangkapan ikan. Perhitungan yang dilakukan di aplikasi *software* FiSAT II, mendapatkan grafik VBGF (Gambar 5), dimana grafik tersebut menunjukkan bahwa ikan cakalang masih dapat mengalami pertumbuhan hingga batas nilai panjang maksimalnya yaitu 65,48 cm.



Gambar 5. Plot VBGF Ikan Cakalang (*Katsuwonus pelamis*) tahun 2022

Menentukan kurva laju pertumbuhan dari ikan cakalang menggunakan persamaan dari Von Bertalanffy dan Beverton Holt (1965) $L_t = L_{\infty}(1 - e^{-K(t-t_0)})$. Hasil yang didapatkan dari persamaan $L_t = 68,93(1 - e^{-0,31(t+0,42)})$. Pada perhitungan yang sudah dilakukan bisa dilihat (Gambar 6) bahwa pada saat nilai $t = 0$, ikan cakalang memiliki ukuran panjang 8,54 cm. Kurva pertumbuhan menunjukkan bahwa

pertumbuhan panjang dari ikan cakalang begitu cepat pada saat usia muda mulai dari 0-9 tahun. Begitu juga pada saat memasuki usia tua pertumbuhannya mulai melambat dan semakin konstan.



Gambar 6. Kurva Laju Pertumbuhan Ikan Cakalang (*Katsuwonus pelamis*) tahun 2022

Pada penelitian yang dilakukan Mawarida et.al (2021), di daerah perairan Samudera Hindia (573), hasil yang didapatkan dalam pembentukan kurva pertumbuhan dengan persamaan dari Von Bertalanffy dan Beverton Holt

(1965) $L_t = 63 (1 - e^{-0,25(t+0,55)})$. Pada perhitungan yang sudah dilakukan bisa dilihat bahwa pada saat nilai $t = 0$, ikan cakalang memiliki ukuran panjang 8,04 cm. Kurva pertumbuhan menunjukkan bahwa pertumbuhan panjang

dari ikan cakalang begitu cepat pada saat usia muda mulai dari 0-11 tahun. Berikut perbandingan dari nilai laju

pertumbuhan ikan cakalang pada penelitian di daerah perairan lainnya dapat dilihat pada (Tabel 1).

Tabel 1. Perbandingan Nilai Laju Pertumbuhan

No.	Wilayah	L_{∞} (cm)	K /thn	t0 (cm)	Sumber
1	Samudera Hindia (572)	73,5	0,22	0,50	Zedta <i>et al.</i> , 2017
2	Laut Flores	112,5	0,35		Faisal, 2013
3	Samudera Hindia (573)	63	0,25	-0,55	Mawarida <i>et al.</i> , 2021
4	Samudera Hindia (573)	72	0,33		Sri Murti, 2019 (belum dipublikasikan)
5	Kabupaten Pacitan	61,71	0,78	-0,89	Yanti, 2019 (belum dipublikasikan)

Mortalitas merupakan suatu kondisi kematian populasi yang diakibatkan oleh adanya factor alam dan penangkapan. Analisis nilai dari mortalitas total menggunakan aplikasi *software* FISAT II pada sub program *Length-converted Catch Curve* dimana didapatkan nilai (Z) untuk tahun 2022 sebesar 4,27/tahun. Selanjutnya mencari nilai (M) menggunakan rumus dari

Pauly (1983) didapatkan hasil sebesar 0,66/tahun dan nilai (F) sebesar 3,63/tahun.

Nilai dari mortalitas ikan cakalang dipengaruhi oleh perbedaan wilayah perairan dimana adanya perbedaan juga dalam faktor suhu, kelimpahan makanan serta aktifitas penangkapan. Berikut perbandingan dari nilai mortalitas ikan cakalang pada penelitian di daerah perairan lainnya dapat dilihat pada (Tabel 2).

Tabel 2. Perbandingan Nilai Mortalitas

No	Wilayah	Z /thn	M /thn	F /thn	Sumber
1	Sulawesi Selatan	1,95	0,632	1,32	Faisal, 2013
2	Makassar	4,47	1,1	3,37	Faisal, 2015
3	Gorontalo	1,39	0,108	1,29	Tilohe, 2015
4	Samudera Pasifik	1,22	0,6	0,62	Hidayat, 2017
5	Samudera Hindia (573)	1,13	0,47	0,66	Mawarida <i>et al.</i> , 2021
6	Kabupaten Pacitan	3,14	1,27	2,14	Yanti, 2019 (belum dipublikasikan)

Laju Eksploitasi

Analisis laju eksploitasi dapat diketahui melalui nilai yang sudah didapatkan dari hasil analisis sebelumnya yaitu (Z) dengan nilai 4,27/tahun dan (F) dengan nilai 3,61/tahun. Analisis laju eksploitasi digunakan untuk mengetahui status suatu stok pemanfaatan dari sumber daya ikan di suatu perairan. Laju eksploitasi (E) didapatkan untuk nilai sebesar 0,85/tahun.

Laju eksploitasi (E) memiliki nilai optimal sumber daya ikan sebesar 0,5 yang berarti besarnya (M) sama dengan (F) dikutip dalam Rochman *et.al* (2015). Menurut Pauly (1983), nilai dari laju eksploitasi terdapat 3

status yaitu, jika nilai (E) <0,5 diartikan status perikanan *underexploited*, nilai (E) =0,5 diartikan status perikanan optimal atau *maximum suistainable* dan nilai (E) >0,5 diartikan status perikanan *overexploited*. Hasil dari penelitian yang dilakukan di tahun 2022 ini mendapatkan nilai (E) sebesar 0,85/tahun yang dimana nilai ini lebih dari 0,5 dapat diartikan status perikanan ikan cakalang pada perairan WPPNRI 573 yang didaratkan di Pelabuhan Perikanan Pantai Pondokdadap Sendangbiru tingkat pemanfaatannya berstatus *overexploited*. Berikut perbandingan dari nilai (E) ikan cakalang pada penelitian di daerah perairan lainnya dapat dilihat pada (Tabel 3).

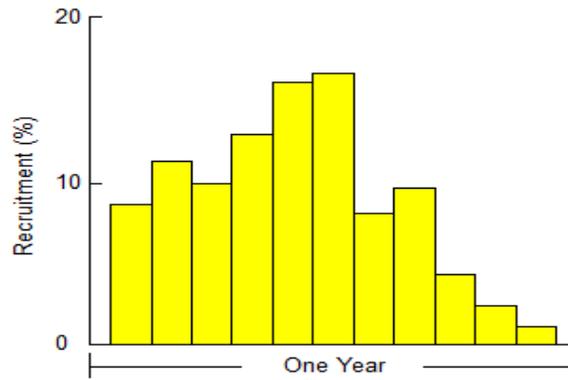
Tabel 3. Perbandingan Nilai Laju Eksploitasi

No	Wilayah	E /thn	Sumber
1	Laut Flores	0,54	Faisal, 2013
2	Makassar	0,75	Faisal, 2015
3	Samudera Pasifik	0,46	Hidayat, 2017
4	Samudera Hindia (573)	0,59	Mawarida <i>et al.</i> , 2021
5	Samudera Hindia (573)	0,02	Sri Murti, 2019 (belum dipublikasikan)
6	Kabupaten Pacitan	0,63	Yanti, 2019 (belum dipublikasikan)

Pola Rekrutmen

Analisis pola rekrutmen dari ikan cakalang menggunakan aplikasi *software* FiSAT II pada sub program *Recruitment Pattern*. Pada analisis ini dibutuhkan nilai dari L_{∞} , K dan t0 yang dimana sudah didapatkan hasilnya dari analisis sebelumnya. Grafik pola rekrutmen

pada (Gambar 8) dimana dapat diasumsikan bahwa stok ikan cakalang pada perairan wilayah WPPNRI 573 tahun 2022 yang didaratkan di Pelabuhan Perikanan Pantai Pondokdadap Sendangbiru mengalami puncak rekrutmen pada bulan Juni dengan nilai 16,52%.

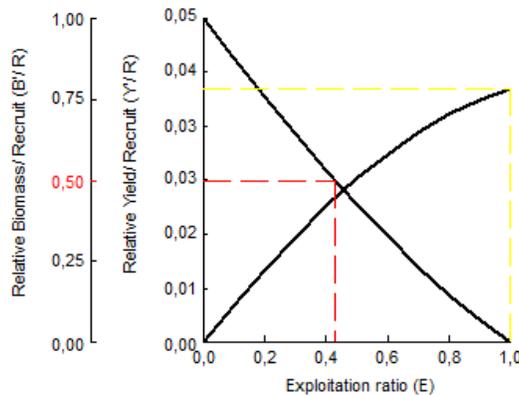


Gambar 7. Grafik Pola Rekrutmen Ikan Cakalang (*Katsuwonus pelamis*) tahun 2022

Analisis Y/R dan B/R

Analisis Yield Per Rekrut (Y/R) dan Biomassa Per Rekrut (B/R) dari ikan cakalang menggunakan aplikasi *software* FiSAT II pada sub program *knife-edge*. Hasil analisis yang didapatkan menghasilkan kurva hubungan antara Y/R dan B/R dari ikan cakalang pada (Gambar 9). Terdapat beberapa garis berwarna yang terdapat pada kurva tersebut, dimana garis berwarna merah menunjukkan nilai dari B/R, garis berwarna hijau menunjukkan nilai dari MSY dan garis berwarna kuning menunjukkan nilai dari

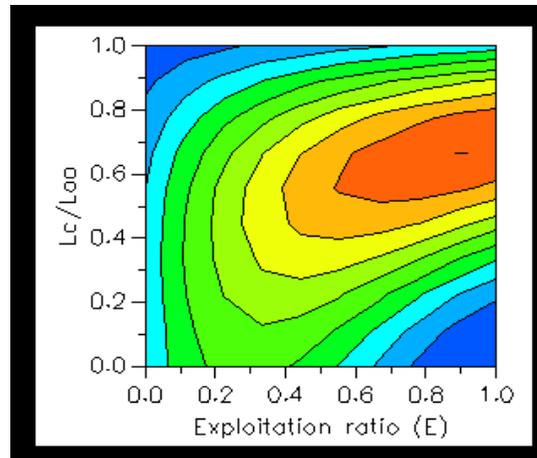
Y/R. Pada grafik tersebut garis berwarna hijau dari nilai MSY tidak nampak dikarenakan nilainya sama dengan garis berwarna kuning atau nilai dari Y/R. Posisi garis merah berada dibawah daripada garis hijau yang diartikan bahwa biomassa ikan cakalang ketersediannya sedikit menandakan bahwa status perikanan pada perairan wilayah WPPPNRI 573 tahun 2022 yang didaratkan di Pelabuhan Perikanan Pantai Pondokdadap Sendangbiru mengalami kelebihan penangkapan atau *overfishing*.



Gambar 3. Kurva Hubungan Y/R dan B/R Ikan Cakalang (*Katsuwonus pelamis*)

Hasil dari grafik Y/R menunjukkan titik Y/R terletak pada nilai 0,019 per tahun. Ikan cakalang yang masuk ke dalam perairan dan tertangkap sebesar 1,9%. Hasil ini menandakan bahwa status perikanan ikan cakalang pada perairan wilayah WPPPNRI 573 tahun 2022 yang didaratkan di Pelabuhan Perikanan Pantai

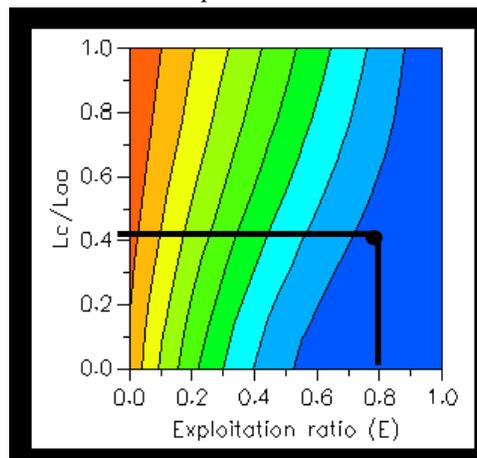
Pondokdadap Sendangbiru hampir *overfishing*. Penjelasan mengenai titik hasil Y/R dimana jika titik semakin mendekati pada warna merah diartikan status perikanan *overfishing*, sedangkan jika mendekati pada warna biru diartikan status perikanan *underfishing*.



Gambar 9. Grafik Y/R Ikan Cakalang (*Katsuwonus pelamis*)

Hasil dari grafik B/R menunjukkan titik B/R terletak pada nilai 0,054 per tahun. Ikan cakalang yang masuk ke dalam perairan sebesar 5,4%. Hasil ini menandakan bahwa status perikanan ikan cakalang pada perairan wilayah WPPNRI 573 tahun 2022 yang didaratkan di Pelabuhan Perikanan Pantai Pondokdadap

Sendangbiru *overfishing*. Penjelasan mengenai titik hasil B/R dimana jika titik semakin mendekat pada warna merah diartikan status perikanan *underfishing*, sedangkan jika mendekat pada warna biru diartikan status perikanan *overfishing*.

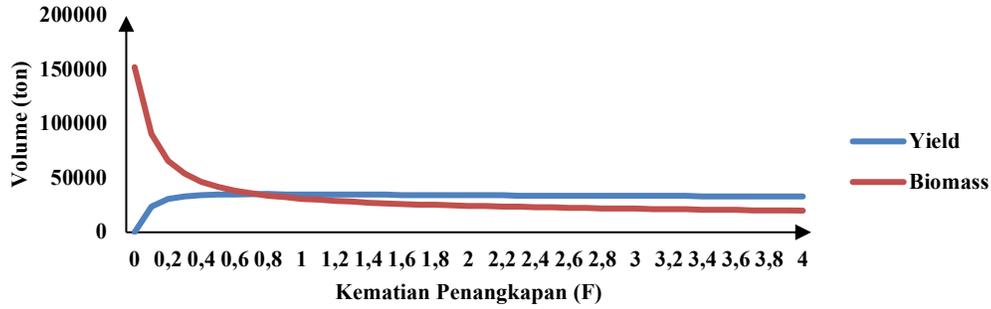


Gambar 4. Grafik B/R Ikan Cakalang (*Katsuwonus pelamis*)

Prediksi Stok

Analisis Prediksi Stok dari ikan cakalang didapatkan hasil dari analisis *Thompson and Bell* yaitu grafik hubungan antara biomassa (B) dan hasil tangkapan

(Y) dengan laju kematian penangkapan (F) pada (Gambar 12). Analisis menggunakan model FOX didapatkan hasil grafik hubungan *catch* dan *effort* pada (Gambar 13).



Gambar 11. Grafik Hubungan Biomassa (B) dan Hasil Tangkapan (Y) dengan Laju Kematian (F) Ikan Cakalang (*Katsuwonus pelamis*)

Nilai q (koefisien kemampuan penangkapan) didapatkan melalui persamaan dan nilai f (*trip*) didapat melalui perhitungan :

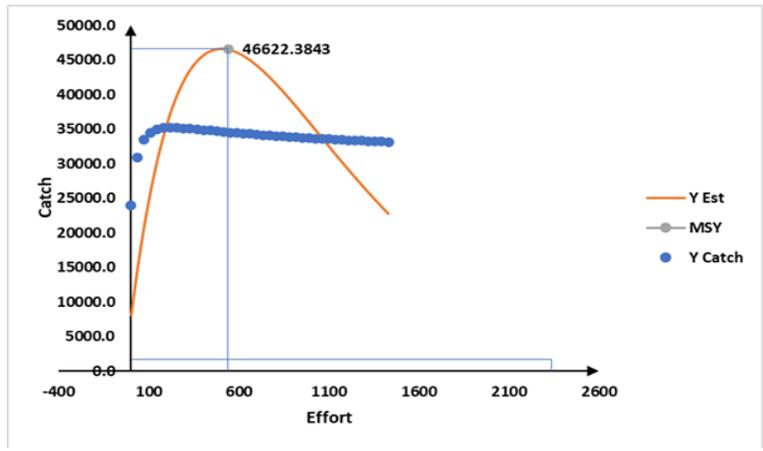
$$f(\text{trip}) = F \cdot q \dots\dots\dots(14)$$

Nilai dari CPUE kemudian di Ln yang selanjutnya nilai Ln CPUE tersebut di regresi dengan nilai f (*trip*) dan juga mencari nilai CPUE Est dan Y Est. Setelah itu mencari nilai FMSY, UMSY dan YMSY yang

kemudian akan dibandingkan dengan nilai asli dari lapang yaitu rata-rata produksi dan trip kapal selama 3 tahun dengan menggunakan rumus :

$$TE_{\text{eksploitasi}} = \frac{\text{Rata-rata effort selama 3 tahun}}{FMSY} \dots\dots\dots(15)$$

$$TP_{\text{pemanfaatan}} = \frac{\text{Rata-rata produksi selama 3 tahun}}{YMSY} \dots\dots\dots(16)$$



Gambar 12. Grafik Hubungan Catch dan Effort

Hasil yang didapatkan dari grafik hubungan *catch* dan *effort* memiliki nilai dugaan potensi maksimum lestari (MSY) sebesar 46622 ton dengan nilai upaya penangkapan optimum (FMSY) sebesar 539 trip. Nilai dari hasil tangkapan dan upaya penangkapan yang di rata-rata selama 3 tahun terakhir adalah 246 ton dan 2465 trip alat tangkap pancing. Tingkat eksploitasi memiliki nilai sebesar 457% dan tingkat pemanfaatan sebesar 1%. Nilai dari tingkat eksploitasi melebihi dari nilai dugaan upaya penangkapan yang harus dikurangi agar perikanan ikan cakalang tetap lestari.

KESIMPULAN

Penelitian mengenai analisis aspek dinamika populasi yang dilakukan di Pelabuhan Perikanan Pantai

(PPP) Pondokdadap mendapatkan hasil parameter pertumbuhan dari ikan cakalang (*Katsuwonus pelamis*) memiliki nilai (L_{∞}) 68,93 cm, (K) 0,31/tahun dan (t_0) - 0,42/tahun. Pola rekrutmen menunjukkan puncak rekrutmen dari ikan cakalang terjadi di bulan Juni dengan presentase sebesar 16,52%. Laju mortalitas didapatkan nilai (Z) sebesar 4,27/tahun, (M) sebesar 0,66/tahun dan (F) sebesar 3,61/tahun. Disimpulkan dari nilai yang sudah didapatkan bahwa faktor kematian terbesar dari ikan cakalang akibat aktivitas penangkapan. Nilai (E) didapatkan 0,85/tahun. Dikatakan status perikanan ikan cakalang berstatus *overexploited*. Nilai Y/R sebesar 0,019/tahun dan B/R 0,054/tahun. Nilai dugaan potensi maksimum lestari (MSY) sebesar 46622 ton dengan nilai upaya penangkapan optimum (FMSY) sebesar 539 trip. Nilai dari hasil tangkapan dan upaya penangkapan rata-rata

selama 3 tahun terakhir adalah 246 ton dan 2465 trip alat tangkap pancing. Tingkat eksploitasi memiliki nilai sebesar 457% dan tingkat pemanfaatan sebesar 1%.

DAFTAR PUSTAKA

- Agustina, M., I. Jatmiko, & R. K. Sulistyaningsih.** 2020. Ulur Tuna Di Perairan Sendangbiru Catch Composition and Fishing Ground of Tuna Handline. *Jurnal Perikanan Indonesia*, 25(4):241–51.
- Ami, F., A. Mallawa, Musbir, & M. Zainuddin.** 2013. Dinamika Populasi Ikan Cakalang (Katsuwonus Pelamis, Linnaeus) Di Perairan Laut Flores, Sulawesi Selatan.
- Amir, F., & A. Mallawa.** 2015. Pengkajian Stok Ikan Cakalang (Katsuwonus pelamis) Di Perairan Selat Makassar. *Jurnal IPTEKS PSP*, 2(3): 208-217.
- Arieska, P. Kanah, & N. Herdiani.** 2018. Pemilihan Teknik Sampling Berdasarkan Perhitungan Efisiensi Relatif. *Jurnal Statistika*, 6(2):166–71.
- Hidayat, T., T. Noegroho, & K. Wagiyo.** 2017. Struktur Dan Beberapa Parameter Populasi Ikan Cakalang (Katsuwonus Pelamis Linnaeus, 1758) Di Samudera Pasifik Utara Papua. *Jurnal Bawal*, 9(2): 113-122.
- Kekenusa, J. Socrates, & M. S. Paendong.** 2016. Analisis Penentuan Musim Penangkapan Ikan Cakalang (Katsuwonus Pelamis L.) Di Perairan Belang Minahasa Tenggara-Sulawesi Utara. *Jurnal Ilmiah Sains*, 16(2):86.
- Koeshendrajana, S., I. W Rusastra, & M. F. Sukadi.** 2019. Potensi Sumber dayaKelautan Dan Perikanan WPPNRI 572.
- Lasabuda, R.** 2013. Pembangunan Wilayah Pesisir Dan Lautan Dalam Perspektif Negara Kepulauan Republik Indonesia. *Jurnal Ilmiah Platax*, 1(2):92.
- Mawarida, Ro., A. Tumulyadi, & D. Setyohadi.** 2021. Analisis Dinamika Populasi Ikan Cakalang (Katsuwonus Pelamis) Di Wpp 573 Yang Didaratkan Di Tpi Pondokdadap, Sendangbiru, Malang, Jawa Timur. *Jurnal Prosiding Seminar Nasional Perikanan Dan Kelautan*.
- Pauly, D.,** 1983. Some Simple Methods For The Assessment Of Tropical Fish Stocks. *FAO Fish. Tech. Pap.* (234): 52 P.
- Rochman, F., B. Nugraha, & A. Wujdi.** 2015. Pendugaan Parameter Populasi Ikan Cakalang (Katsuwonus Pelamis, Linnaeus, 1758) Di Samudera Hindia Selatan Jawa. *Bawal Widya Riset Perikanan Tangkap*, 7(2):77.
- Tilohe, O., S. Nursinar, & A. Salam.** 2014. Analisis Parameter Dinamika Populasi Ikan Cakalang Yang Didaratkan Di Pangkalan Pendaratan Ikan Kelurahan Tenda Kota Gorontalo. *Jurnal Ilmial Perikanan Dan Kelautan*, 2(4).
- Wujdi, A., B. Setyadji, & S. C. Nugroho.** 2017. Identifikasi Struktur Stok Ikan Cakalang (Katsuwonus Pelamis Linnaeus, 1758) Di Samudra Hindia (Wpp Nri 573) Menggunakan Analisis Bentuk Otolith. *Jurnal Penelitian Perikanan Indonesia*, 23(2):77.
- Zedta, R. R., P. A. R. P. Tampubulon, & D. Novianto.** 2017. Estimasi Parameter Populasi Ikan Cakalang (Katsuwonus Pelamis, Linnaeus, 1758) Di Perairan Samudra Hindia. *Jurnal Bawal*, 9(3): 163-173.