

DINAMIKA POPULASI IKAN CAKALANG (*Katsuwonus pelamis*) YANG DIDARATKAN DI PELABUHAN PERIKANAN SAMUDERA (PPS) CILACAP

FISH POPULATION DYNAMICS OF SKIPJACK TUNA (*Katsuwonus Pelamis*) LANDED AT THE CILACAP OCEAN FISHERIES PORT

Rizki Amalina Rahmawati^{a,*}, Anhar Solichin^b, Wiwiet Teguh Taufani^b

^aFakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan Universitas Diponegoro, Tembalang, Semarang, Indonesia

*Koresponden penulis : rizkiamalina98@gmail.com

Abstrak

Ikan Cakalang (*Katsuwonus pelamis*) merupakan salah satu komoditas yang banyak didaratkan di PPS Cilacap. Terjadinya penurunan produksi ikan Cakalang di PPS Cilacap selama 10 tahun terakhir menimbulkan kekhawatiran terhadap kondisi stok ikan tersebut. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui informasi mengenai parameter populasi ikan Cakalang. Pengambilan data primer dilakukan pada November 2019-Januari 2020 menggunakan metode acak sederhana dengan jumlah sampel 934 ekor, sedangkan data sekunder berupa data produksi ikan Cakalang tahun 2010-2018. Analisa data dilakukan untuk mengetahui struktur ukuran, hubungan panjang bobot, faktor kondisi, $L_{c50\%}$, L_m , parameter pertumbuhan, mortalitas total (Z), mortalitas alami (M), mortalitas penangkapan (F), tingkat eksploitasi (E) dan MSY. Data dianalisa dengan menggunakan program FiSAT-II. Panjang ikan yang tertangkap berkisar antara 310-790 mmFL dan bobot 200-8600 gram. Analisa panjang bobot menunjukkan ikan bersifat alometrik positif dengan persamaan $W = 0,000006005L^{3,16}$. Analisa pertumbuhan menunjukkan L_∞ sebesar 850 mmFL, koefisien pertumbuhan 0,34 pertahun dan t_0 -0,1941 pertahun. Mortalitas total (Z) ikan sebesar 1,29 pertahun, mortalitas penangkapan (F) 0,94 pertahun dan mortalitas alami (M) 0,35 pertahun. Tingkat eksploitasi (E) telah mencapai 0,73 pertahun yang menunjukkan tingkat eksploitasi berlebih.

Kata Kunci : Cakalang (*Katsuwonus pelamis*), Dinamika Populasi, PPS Cilacap

Abstract

Skipjack tuna (*Katsuwonus pelamis*) is one of commodities that landed in PPS Cilacap. The decline in fish production of skipjack tuna in PPS Cilacap over the past 10 years has raised concerns about the condition of the fish stocks. This study aims to find out information about the parameters of fish populations. Primary data collection was carried out in November 2019-January 2020 using a simple random method with a total number of 934 samples, while secondary data were from fish production data of skipjack tuna from 2010-2018. Data analysis was carried out to determine the size structure, weight length relationship, condition factors, $L_{c50\%}$, L_m , growth parameters, total mortality (Z), natural mortality (M), capture mortality (F), exploitation rate (E) and MSY. Data were analyzed using the FiSAT-II program. The length of fish caught ranges from 310-790 mmFL and weighs 200-8600 grams. Weight length analysis shows fish are allometric positive with the equation $W = 0,000006005L^{3,16}$. Growth analysis shows L_∞ of 850 mmFL, growth coefficient of 0,34 per year and t_0 -0,1941 per year. Total (Z) fish mortality is 1,29 per year, fishing mortality (F) is 0,94 per year and natural mortality (M) is 0,35 per year. The level of exploitation (E) has reached 0,73 per year indicating the level of overexploitation.

Keywords : Population Dynamics, PPS Cilacap, Skipjack Tuna

PENDAHULUAN

Pelabuhan Perikanan Samudera (PPS) Cilacap merupakan pusat pendaratan ikan yang bertugas sebagai fasilitas pendaratan ikan, pengolahan dan pemasaran hasil perikanan yang terletak di Pesisir Selatan Jawa. Salah satu komoditas yang banyak didaratkan adalah ikan Cakalang. Berdasarkan data statistik PPS Cilacap tahun 2017, produksi Cakalang mencapai 13,17% dari total produksi di PPS Cilacap.

Data produksi PPS Cilacap tahun 2018 menunjukkan bahwa produksi ikan Cakalang mencapai 23.680 kg/hari dengan nilai ekonomi sebesar Rp. 449.760.000,-. Permintaan ikan Cakalang yang semakin meningkat memicu dilakukannya penangkapan secara berlebihan oleh nelayan. Hal ini dapat dilihat dari produksi ikan Cakalang yang mengalami penurunan dalam kurun waktu 10 tahun terakhir. Kondisi tersebut menimbulkan kekhawatiran berkurangnya stok ikan Cakalang di perairan.

Salah satu upaya yang dapat dilakukan untuk mengetahui kondisi stok ialah dengan mengkaji aspek pertumbuhan, mortalitas dan tingkat eksploitasi. [1] mengatakan bahwa, kondisi sumberdaya perikanan dapat dikaji dengan menghitung jumlah stok ikan dan perubahan yang terjadi pada stok ikan pada kurun waktu tertentu. Salah satu yang dapat dilakukan adalah dengan mengetahui rekrutmen, pertumbuhan populasi, mortalitas alami serta penangkapan yang dilakukan. Hal ini dikarenakan penambahan populasi ikan terjadi karena adanya rekrutmen dan pertumbuhan. Namun, populasi juga mengalami penurunan akibat kematian baik secara alami maupun yang terjadi karena penangkapan. Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui parameter populasi dari ikan Cakalang yang didaratkan di PPS Cilacap.

MATERI DAN METODE

WAKTU DAN TEMPAT

Penelitian dilakukan dari bulan November 2019-Januari 2020 di Pelabuhan Perikanan Samudera Cilacap.

PENGUMPULAN DATA

Data primer yang dikumpulkan berupa panjang cagak (mmFL) dan bobot (g). Pengumpulan data dilakukan menggunakan metode *simple random sampling* dengan jumlah sampel minimal 30 ekor dalam satu kali pengambilan data. Pengambilan sampel dilakukan setiap dua minggu sekali

Menurut [2], penentuan kapal sampel dilakukan dengan mengacu pada jumlah pendaratan kapal, yaitu

1. Jika kapal yang mendarat kurang dari 5 buah, dipilih satu kapal yaitu kapal nomor satu.
2. Jika kapal yang mendarat 5 buah maka dipilih 2 buah kapal. Kapal sampel pertama adalah kapal nomor urut satu dan kapal sampel kedua adalah kapal nomor kedua yang daerah penangkapannya berbeda dengan kapal nomor 1. Apabila daerah penangkapannya sama, maka kapal sampel kedua adalah kapal nomor berikutnya dengan daerah penangkapan yang berbeda dengan kapal nomor satu, dan seterusnya jumlah kapal sampel mengikuti kelipatan lima.

Data sekunder berupa data trip dan produksi ikan Cakalang tahun 2010 hingga 2018 diperoleh dari Data Statistik PPS Cilacap.

ANALISA DATA

Struktur Ukuran

Tahap untuk menganalisis struktur ukuran hasil tangkapan ikan Cakalang adalah sebagai berikut:

1. Menentukan jangkauan data;
Jangkauan = Nilai max – Nilai min
2. Menentukan jumlah kelas;
 $K = 1 + 3,3 \log N$;
3. Menentukan panjang interval kelas;
 $C = \text{Jangkauan} / \text{jumlah kelas}$;
4. Memasukkan data yang diperoleh.

Hubungan Panjang dan Bobot

Pendugaan hubungan panjang bobot mengacu pada persamaan :

$$W = a L^b,$$

Dimana W adalah berat total ikan sampel, L adalah panjang ikan (mm) sedangkan a dan b adalah konstanta yang diperoleh dari regresi linear. Nilai b kemudian diuji secara statistik untuk mengetahui pola pertumbuhan dari ikan sampel. Uji yang dilakukan adalah uji t dengan hipotesis :

$H_0 : b = 3$ hubungan panjang dan berat adalah isometrik

$H_1 : b \neq 3$ hubungan panjang dan berat adalah alometrik.

Dimana jika $b > 3$ bersifat alometrik positif karena penambahan berat lebih cepat dibandingkan dengan penambahan panjang. Namun jika nilai $b < 3$ disebut dengan alometrik negatif dikarenakan penambahan panjang lebih cepat dibandingkan penambahan berat [3].

Faktor Kondisi

Menurut [3], perhitungan faktor kondisi untuk pertumbuhan ikan bersifat alometrik ($b \neq 3$), rumus yang digunakan adalah :

$$K = \frac{W}{aL^b}$$

Dimana K adalah faktor kondisi, W adalah bobot ikan, L adalah panjang ikan sedangkan a dan b adalah konstanta. Nilai faktor kondisi antara 2-4 menunjukkan ikan berbadan pipih. Sedangkan, antara 1-3 menunjukkan ikan memiliki badan yang tidak pipih (*fusiform*).

Ukuran Pertama Kali Tertangkap ($L_{c50\%}$) dan Panjang Pertama Kali Matang Gonad (L_m)

Pendugaan ukuran pertama kali tertangkap dilakukan dengan memplotkan persentase frekuensi kumulatif ikan yang tertangkap dengan ukuran panjang cagak. Titik potong kurva tersebut merupakan panjang saat ikan pertama kali tertangkap. Perhitungan L_m menurut [4], dapat dilakukan dari panjang maksimum ikan yang diperoleh yaitu:

$$\text{Log}(L_m) = 0,8979 * \text{log}(L_\infty) - 0,0782$$

Persamaan Pertumbuhan

Pendugaan pertumbuhan dilakukan menggunakan program FiSAT II dengan

metode *Electronic Length Frequency Analysis-I (ELEFAN-I)*. Pertumbuhan ikan diduga dengan persamaan *von Bertalanffy* yaitu :

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

dimana L_t adalah panjang cagak pada waktu t , L_∞ adalah panjang asimtot, K adalah koefisien pertumbuhan dan t_0 adalah umur ketika panjang sama dengan 0.

Laju Mortalitas dan Tingkat Eksploitasi

Pendugaan laju mortalitas dianalisa dengan menggunakan program FiSAT II. Laju kematian total (Z) diduga dengan menganalisa kurva hasil tangkapan yang dikonversi ke panjang. Laju mortalitas alami (M) dianalisa dengan menggunakan persamaan rumus Pauly [5] yaitu :

$$\text{Log } M = -0,0066 - 0,279 \text{ Log } L_\infty + 0,6543 \text{ Log } K + 0,4634 T$$

dimana L_∞ dan K adalah parameter pertumbuhan dan T adalah suhu rata-rata lingkungan perairan tahunan. Nilai T mengacu pada temperatur tahunan rata-rata Samudera Hindia pada musim barat yaitu 29°C [6]. Sementara itu, laju mortalitas penangkapan (F) dihitung dengan menggunakan hubungan parameter kematian ($Z = M + F$). Laju eksploitasi (E) diduga dengan menggunakan rumus

$$E = F / Z.$$

Pendugaan Potensi Lestari (MSY)

Pendugaan potensi lestari atau MSY dilakukan dengan menggunakan data produksi ikan Cakalang dari tahun 2010-2018. Langkah pendugaan potensi lestari diawali dengan perhitungan CPUE (*Catch per unit Effort*). Proses menghitung CPUE dilakukan dengan :

1. Menghitung produksi per alat tangkap, dengan rumus

$$\text{CPUE} = \frac{\text{Produksi}}{\text{Upaya Penangkapan}} ;$$

2. Menghitung FPI (*Fishing Power Index*), menggunakan rumus

$$\text{FPI} = \frac{\text{CPUEalat tangkap}}{\text{CPUEalat tangkap yang distandarisasi}} ;$$

3. Menghitung CPUE standar.

4. Menghitung upaya penangkapan optimum

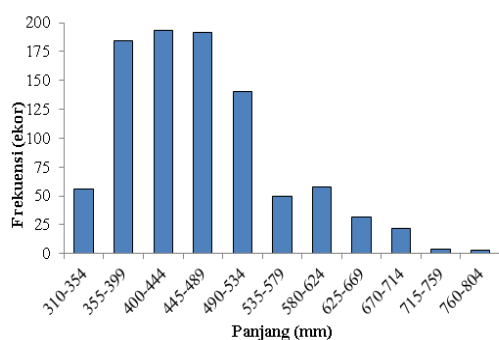
$$f_{\text{opt}} = -a/2b ;$$

5. Menghitung tangkapan maksimum (MSY)
 $MSY = -(a^2)/4b$. [7]

HASIL DAN PEMBAHASAN

Struktur Ukuran

Ukuran Cakalang yang tertangkap berada pada kisaran 310-790 mmFL dengan ukuran ikan yang paling banyak tertangkap antara 400-444 mmFL sebanyak 193 ekor. Struktur ukuran yang tertangkap dapat dilihat pada Gambar 1.



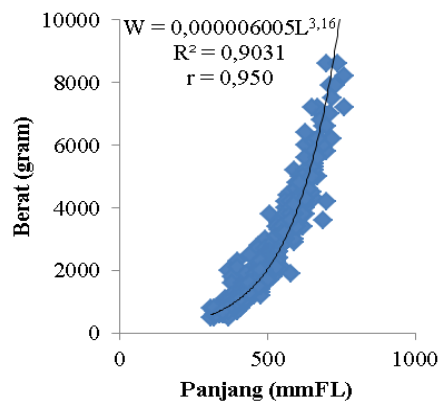
Gambar 1. Struktur Ukuran Ikan Cakalang

Hasil penelitian [8] di Perairan Tulehu, Ambon menemukan panjang ikan Cakalang yang tertangkap antara 300-780 mmFL. Sedangkan [9] frekuensi ikan Cakalang yang lebih kecil ditemukan di perairan Gorontalo yakni hanya berkisar 198-531 mmFL. Distribusi ukuran ikan yang tertangkap selama waktu penelitian dipengaruhi oleh musim, dimana pada saat penelitian sedang berlangsung musim barat. Struktur ukuran ikan yang tertangkap akan lebih besar saat berada pada musim penangkapannya. Musim penangkapan ikan Cakalang di Samudera Hindia sendiri dimulai pada bulan Juni hingga September.

Hubungan Panjang Bobot dan Faktor Kondisi

Panjang ikan yang tertangkap berada pada kisaran panjang 310-790 mmFL dan bobot 200-8600 gram. Nilai a sebesar 0,000006005L^{3,16} sedangkan nilai b 3,16 dan berdasarkan hasil uji-t statistik nilai t tabel sebesar 1,96 dan t hitung 4,96. Maka H_1 diterima sehingga pola pertumbuhan Cakalang ialah alometrik positif. Faktor kondisi ikan sebesar 1,15 yang

menunjukkan bahwa ikan berbentuk *fusiform* atau tidak pipih. Grafik hubungan panjang bobot ikan Cakalang dapat dilihat pada Gambar 2.



Gambar 2. Hubungan Panjang Bobot

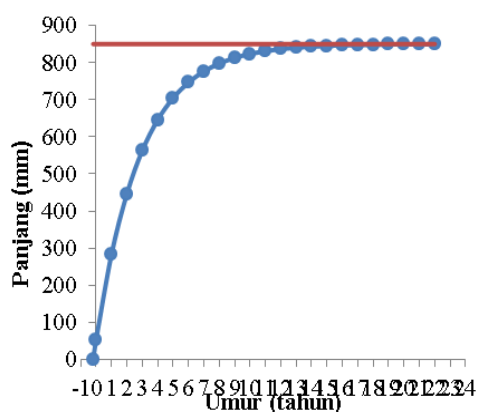
Pola pertumbuhan Cakalang hasil penelitian adalah alometrik positif atau pertumbuhan panjang lebih cepat dari bobotnya. Hasil tersebut berbeda dengan beberapa penelitian yang dilakukan di beberapa daerah. Pola pertumbuhan ikan Cakalang yang didaratkan di PPI Tenda, [9] juga menghasilkan pola isometrik. Namun, penelitian [8] di Perairan Tulehu Ambon menunjukkan pola pertumbuhan ikan Cakalang adalah alometrik negatif. Perbedaan pola pertumbuhan dipengaruhi oleh beberapa faktor diantaranya jumlah dan keanekaragaman ikan yang diamati. Selain itu, kesuburan perairan juga berperan penting dalam menentukan pola pertumbuhan ikan. Hal ini dikarenakan perairan yang subur memiliki ketersediaan makanan yang melimpah dan berpengaruh pada kecepatan pertumbuhan, kematangan individu dan keberhasilan hidup [10].

Nilai faktor kondisi sebesar 1,15 berkaitan dengan pola pertumbuhan ikan tersebut dan berhubungan pula dengan ketersediaan makanan di lokasi penangkapan. Nilai faktor kondisi tiap ikan dipengaruhi oleh ketersediaan makanan, umur, nisbah kelamin dan kematangan gonad [11].

Persamaan Pertumbuhan dan Pola Rekrutmen

Hasil analisa dengan menggunakan program FiSAT II menunjukkan panjang

maksimum yang bisa dicapai (L_{∞}) adalah 850 mmFL dengan koefisien pertumbuhan (K) sebesar 0,34 pertahun dan umur asimtotik (t_0) adalah -0,1941 tahun. Nilai tersebut kemudian digunakan untuk menduga pertumbuhan ikan menggunakan persamaan von Bertalanffy. Grafik pertumbuhan dapat dilihat pada Gambar 3.



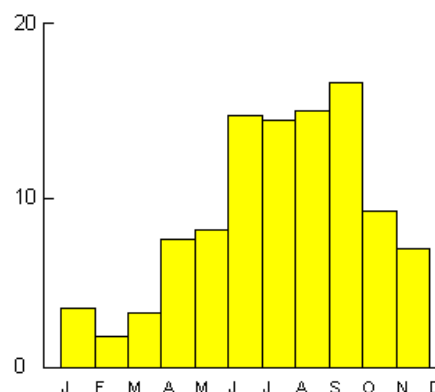
Gambar 3. Grafik Pertumbuhan von Bertalanffy

Hasil estimasi pertumbuhan tiap ikan akan berbeda sesuai dengan habitatnya. Selain itu, juga dipengaruhi oleh ukuran ikan yang tertangkap selama penelitian. Penelitian di Samudera Hindia Barat Sumatera menunjukkan L_{∞} 735 mmFL, koefisien pertumbuhan 0,22 dan umur asimtotik -0,59 [12], sedangkan penelitian yang dilakukan [9] di Perairan Gorontalo memperoleh L_{∞} sebesar 869,185 mmFL dengan K 0,4163 dan t_0 -0,2751. Penelitian lain [13] di Samudera Hindia menunjukkan L_{∞} 920 mmFL dengan K 0,50 dan t_0 -0,0012. Pendugaan juga dilakukan di Samudera Atlantik Barat Daya dan menunjukkan nilai L_{∞} sebesar 669 mmFL dengan K 0,24 dan t_0 -3,8 [14]. Perbandingan tersebut menunjukkan bahwa rata-rata Cakalang mencapai L_{∞} pada ukuran 600-900 mmFL.

Pertumbuhan ikan Cakalang tergolong lambat, dan rata-rata tertangkap di kisaran umur 2 tahun. Pendugaan umur ikan Cakalang dari struktur ukuran panjangnya dapat digunakan untuk menduga umur ikan saat pertama kali tertangkap dan ketika pertama kali matang gonad.

Rekrutmen ikan Cakalang mencapai puncak pada bulan Juni hingga September.

Grafik pola rekrutmen ditunjukkan oleh Gambar 4.

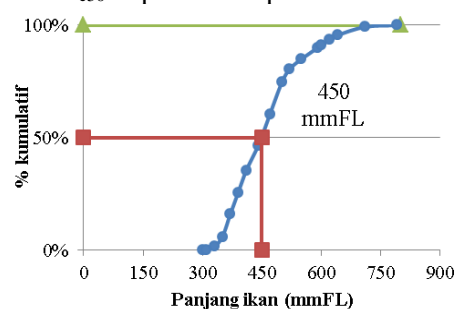


Gambar 4. Pola Rekrutmen Ikan Cakalang

Pola rekrutmen ikan Cakalang menunjukkan bahwa puncak rekrutmen terjadi bulan Juni hingga September. Penelitian di WPP 573 menunjukkan puncak rekrutmen ikan Cakalang terjadi bulan April dan Mei sedangkan di WPP 572 terjadi bulan Maret dan September [12]. Nilai persentase rekrutmen ikan Cakalang dipengaruhi oleh pergantian musim, perubahan iklim serta *El-Nino Southern Oscillation/ ENSO* [15].

Panjang Pertama Kali Tertangkap (L_{c50}) dan Panjang Pertama Kali Matang Gonad (L_m)

Grafik L_{c50} dapat dilihat pada Gambar 5.



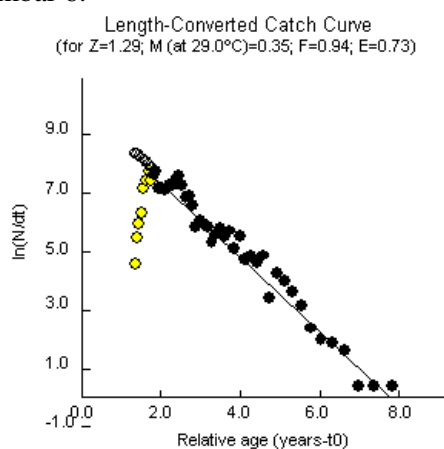
Gambar 5. Grafik Panjang Pertama Kali Tertangkap

Nilai L_{c50} ikan Cakalang yang didaratkan di PPS Cilacap adalah 450 mm dengan panjang yang paling banyak tertangkap berada pada kisaran 400-444 mm. Hasil perbandingan antara nilai L_m dan L_c sangat berguna sebagai referensi dalam pembuatan kebijakan untuk perikanan lestari. Nilai L_m

yang diperoleh dari hasil penelitian adalah 451 mmFL. Ukuran ini lebih besar dari L_c yang diperoleh yaitu 450 mmFL, yang mengindikasikan bahwa ikan Cakalang yang tertangkap belum memasuki fase matang gonad. Kondisi ini diperkuat dengan tingginya tingkat eksploitasi ikan Cakalang yang diperoleh yang mengancam kelestarian ikan Cakalang. Ikan tergolong layak tangkap jika telah melakukan pemijahan atau telah matang gonad. Tingginya jumlah ikan muda yang tertangkap akan membahayakan keseimbangan stok ikan tersebut [12].

Pendugaan Laju Mortalitas dan Tingkat Eksploitasi

Hasil analisa dengan metode *length converted catch curve* menunjukkan laju mortalitas total (Z) sebesar 1,29 pertahun, mortalitas alami (M) = 0,35 pertahun dan mortalitas akibat penangkapan (F) sebesar 0,94 pertahun sedangkan tingkat eksploitasi sebesar 0,73 pertahun. Grafik *length converted catch curve* dapat dilihat pada Gambar 6.



Gambar 6. Estimasi *Length Converted Catch Curve*

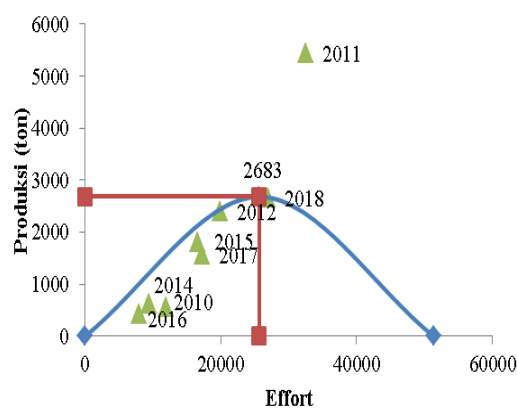
Hasil pendugaan laju mortalitas di setiap daerah akan menunjukkan nilai yang berbeda. Penelitian yang dilakukan terhadap Cakalang yang didaratkan di PPS Nizam Zachman, Jakarta menunjukkan bahwa nilai Z sebesar 1,058 pertahun, M = 0,707 pertahun dan F = 0,351 pertahun [16]. Penelitian lain menunjukkan, nilai Z = 1,3987 pertahun, M = 0,1086 dan F = 1,2901 pertahun untuk ikan yang didaratkan di PPI Tenda, Gorontalo [9].

Pendugaan nilai eksploitasi yang dilakukan tidak dapat dijadikan satu-satunya acuan kondisi perikanan. Faktor lain seperti perubahan iklim, jenis alat tangkap dan ukuran alat tangkap yang digunakan juga berpengaruh terhadap hasil tangkapan. Tingginya nilai mortalitas penangkapan dan tingkat eksploitasi ikan dapat dipengaruhi oleh banyaknya ikan kecil yang tertangkap. Hal tersebut, berkaitan dengan jenis alat tangkap yang digunakan, seperti *gillnet hanyut* dan pancing. Target penangkapan utama kedua alat tangkap tersebut adalah ikan pelagis yang berada di permukaan sehingga ikan yang tertangkap memiliki ukuran yang lebih kecil [13].

Tingkat Potensi Lestari (MSY)

Nilai MSY Cakalang yang didaratkan di PPS Cilacap adalah sebesar 2.683 ton dengan upaya tangkap maksimal 25.673 trip.

Produksi dan trip ikan Cakalang tahun 2011 dan 2018 telah mengalami *over* eksploitasi. Grafik MSY dapat dilihat pada Gambar 7.



Gambar 7. Grafik MSY

MSY menunjukkan jumlah tangkapan ikan yang diperbolehkan untuk pengelolaan perikanan yang berkelanjutan. Pemanfaatan sumberdaya ikan Cakalang mengalami eksploitasi yang berlebih. Kondisi ini juga

dapat dilihat dari terjadinya tren penurunan CPUE yang ditunjukkan oleh Gambar 8.



Gambar 8. Grafik Perkembangan CPUE

Kondisi perikanan dikatakan mengalami *over exploited* apabila nilai MSY dan upaya optimum sudah terlampaui sehingga pertambahan trip tidak berpengaruh pada produksi ikan. Upaya tangkap berlebih juga ditandai oleh penurunan nilai CPUE meskipun upaya penangkapan telah ditingkatkan [17].

KESIMPULAN

Pola pertumbuhan ikan Cakalang yang didaratkan di PPS Cilacap ialah alometrik positif, dengan persamaan pertumbuhan ikan Cakalang yang didaratkan di PPS Cilacap ialah $L_t = 850(1 - e^{(-0,34(t - (-0,1941))})}$, yang menunjukkan bahwa pertumbuhan ikan Cakalang berlangsung lambat dan membutuhkan waktu yang lama untuk mencapai panjang asimtot nya.

Laju mortalitas ikan Cakalang banyak diakibatkan oleh kegiatan penangkapan yang dilakukan oleh kapal nelayan. Nilai mortalitas total (Z) sebesar 1,29 dengan mortalitas alami (M) 0,35 dan mortalitas penangkapan (F) 0,94, sementara itu berdasarkan nilai MSY dan tingkat eksploitasi Cakalang yang didaratkan di PPS Cilacap telah melebihi nilai optimumnya atau telah mengalami *over* eksploitasi.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] S. Muhammad, *Kebijakan Pembangunan Perikanan dan Kelautan: Pendekatan Sistem*, I. Malang, 2011.
- [2] S. W. Saputra, P. Soedarsono, and G.

A. Sulistyawati, "Beberapa Aspek Biologi Ikan Kuniran (*Upeneus spp*) di Perairan Demak," *J. Saintek Perikanan.*, vol. 5, no. 1, pp. 1–6, 2009.

- [3] B. N. Erika Kurniawati S, Abdul Ghofar, Suradi Wijaya Saputra, "Pertumbuhan dan Mortalitas Ikan Tuna Mata Besar (*Thunnus obesus*) di Samudera Hindia yang Didaratkan di Pelabuhan Benoa, Denpasar, Bali," vol. 5, pp. 371–380, 2016.
- [4] R. Froese and C. Binohlan, "Empirical relationships to estimate asymptotic length, length at first maturity and length at maximum yield per recruit in fishes, with a simple method to evaluate length frequency data," *J. Fish Biol.*, vol. 56, no. 4, pp. 758–773, 2000.
- [5] D. Pauly, *Some Simple Methods for the Assesment of Tropical Fish Stocks*, no. 234. 1983.
- [6] H. I. R. Triyono., T. Arifin., D. Nugroho., D. Novianto., *Potensi Sumberdaya Kelautan dan Perikanan*. 2019.
- [7] A. S. H. W. Dopu, M. Tadjuddah, and L. Anadi, "Analisis Pemanfaatan Sumber Daya Ikan Cakalang (*Katsuwonus Pelamis*) yang Didaratkan di Kota Kendari," *JSIPi (Jurnal Sains dan Inov. Perikanan) (Journal Fish. Sci. Innov.*, vol. 3, no. 1, 2019.
- [8] B. Nugraha, S. Mardlijah, and E. Rahmat, "Komposisi Ukuran Cakalang (*Katsuwonus pelamis*) Hasil Tangkapan Huhate yang Didaratkan di Tulehu, Ambon," *BAWAL Widya Ris. Perikan. Tangkap*, vol. 3, no. 3, p. 199, 2017.
- [9] O. Tilohe, S. Nursinar, and A. Salam, "Analisis Parameter Dinamika Populasi Ikan Cakalang yang Didaratkan di Pangkalan Pendaratan

- Ikan Kelurahan Tenda Kota Gorontalo,” *J. Ilm. Perikan. dan Kelaut.*, vol. 2, no. 4, pp. 140–145, 2014.
- [10] Y. Hany and K. Amri, “Aspek Biologi Dan Kebiasaan Makanan Ikan Cakalang (*Katsuwonus pelamis*) di Laut Flores dan Sekitarnya *Biological Aspects and Food Habits of Skipjack Tuna (Katsuwonus pelamis) in Flores Sea And Adjacent Waters.*” vol. 10, no. 3, pp. 187–196, 2018.
- [11] S. C. Nugroho, I. Jatmiko, and A. Wujdi, “Pola Pertumbuhan dan Faktor Kondisi Madidihang, *Thunnus albacares* (Bonnaterre, 1788) di Samudera Hindia Bagian Timur,” *J. Iktiologi Indonesia.*, vol. 18, no. 1, p. 13, 2018.
- [12] R. R. Zedta, P. Arp, and D. Novianto, “Estimasi Parameter Populasi Ikan Cakalang (*Katsuwonus pelamis*, Linnaeus, 1758) di Perairan Samudra Hindia *Population Parameters Estimation of Skipjack Tuna (Katsuwonus pelamis, Linnaeus, 1758) in Indian Ocean.*” vol. 9, no. 3, pp. 163–173, 2017.
- [13] K. P. Said Koya et al., “Fishery, Biology And Stock Structure of Skipjack tuna, *Katsuwonus pelamis* (Linnaeus, 1758) Exploited From Indian Waters,” *Indian J. Fish.*, vol. 59, no. 2, pp. 39–47, 2012.
- [14] T. Garbin and J. P. Castello, “Changes In Population Structure and Growth of Skipjack Tuna, *Katsuwonus pelamis* during 30 years of Exploitation in The Southwestern Atlantic,” *Lat. Am. J. Aquat. Res.*, vol. 42, no. 3, pp. 534–546, 2014.
- [15] F. Rochman, B. Nugraha, and A. Wujdi, “Pendugaan Parameter Populasi Ikan Cakalang (*Katsuwonus pelamis*, Linnaeus, 1758) di Samudera Hindia Selatan Jawa,” *BAWAL Widya Ris. Perikan. Tangkap*, vol. 7, no. 2, p. 77, 2015.
- [16] Y. Aristiantin, A. I. S. Purwiyanto, and Fauziyah, “Stock Assessment of Skipjack Tuna (*Katsuwonus pelamis*) at Nizam Zachman Ocean Fishing Port using FAO-ICLARM Stock Assessment Tools.” *J. Maspari*, vol. 9, no. 1, pp. 43–50, 2017.
- [17] M. Jamal and H. D. Ernaningsih, “Tingkat Pemanfaatan dan Estimasi Potensi Ikan Cakalang (*Katsuwonus pelamis*) di Kawasan Teluk Bone *Estimation Potency and Utilization Level of Skipjack Tuna (Katsuwonus pelamis) in Bone Bay.*” *J. Ilmu Kelaut. dan Perikanan) ASgustus*, vol. 24, no. 2014, pp. 20–28, 2014.