

## POLA MUSIM PENANGKAPAN *Sardinella fimbriata* YANG DIDARATKAN DI PPN PRIGI – JAWA TIMUR

*Fishing Seasonal Patterns of Sardinella Fimbriata Landed at Prigi Archipelagic Fishing  
Port – East Java*

Oleh:

Fuad<sup>1</sup>, Wahida Kartika Sari<sup>2\*</sup>, Ledhyane Ika Harlyan<sup>3</sup>, Nora Akbarsyah<sup>4</sup>, Tri Wahyu  
Budiarti<sup>5</sup>

<sup>1</sup>Pemanfaatan Sumberdaya Perikanan, FPIK, Universitas Brawijaya, fuad@ub.ac.id

<sup>2</sup>Pemanfaatan Sumberdaya Perikanan, FPIK, Universitas Brawijaya, wahidaks@ub.ac.id

<sup>3</sup>Pemanfaatan Sumberdaya Perikanan, FPIK, Universitas Brawijaya, ledhyane@ub.ac.id

<sup>4</sup>Departemen Perikanan, FPIK, Universitas Padjadjaran, n.akbarsyah@unpad.ac.id

<sup>5</sup>Balai Riset Perikanan Laut, Kementerian Kelautan dan Perikanan, diyarty1107@gmail.com

\* Korespondensi: wahidaks@ub.ac.id

Diterima: 3 November 2021; Disetujui: 11 April 2022

### ABSTRACT

*Fringe-scale sardine (Sardinella fimbriata) is one of the dominant species landed in Prigi fishing port. However, in recent years the sardine fishery management might dealt with some overfishing indicators of this species. The purpose of this study is to determine the trend of catches, fluctuations in catch per unit effort (CPUE), and the pattern of the fringe-scale fishing season. This study uses a descriptive method with a case study at Prigi fishing port. The fishing season index was analyzed using the CPUE method and moving average. The results showed that the catch fluctuated every year. CPUE increased over the last ten years but decreased in 2014 and 2020. The highest CPUE value occurred in 2019 which was 207.41 kg/trip. The peak fishing season occurs from December – March.*

**Keywords:** CPUE, fishing seasons, catch fluctuation, Prigi.

### ABSTRAK

Ikan tembang (*Sardinella fimbriata*) merupakan salah satu ikan dominan yang didaratkan di Pelabuhan Perikanan Nusantara (PPN) Prigi. Penelitian terakhir menunjukkan adanya indikasi kelebihan tangkap terhadap ikan tembang. Pengelolaan ikan secara terkontrol sangat perlu dilakukan untuk menangani hal tersebut. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui tren hasil tangkapan, fluktuasi *catch per unit effort* (CPUE), dan menentukan pola musim penangkapan ikan tembang di PPN Prigi. Penelitian ini menggunakan metode deksriptif dengan studi kasus di PPN Prigi. Indeks musim penangkapan dianalisis menggunakan metode CPUE dan rata-rata bergerak. Hasil penelitian menunjukkan bahwa hasil tangkapan berfluktuasi setiap tahunnya. CPUE cenderung meningkat selama sepuluh tahun terakhir namun mengalami penurunan pada tahun 2014 dan 2020. Nilai tertinggi CPUE terjadi pada tahun 2019 yaitu sebesar 207,41 kg/trip. Musim puncak penangkapan terjadi pada bulan Desember – Maret.

**Kata kunci:** CPUE, musim penangkapan, fluktuasi hasil tangkapan, Prigi.

## PENDAHULUAN

Musim penangkapan ikan menjadi bahasan penting dalam dunia perikanan tangkap. Informasi tentang musim penangkapan dapat digunakan untuk mengetahui waktu (bulan) keberadaan melimpahnya ikan dan agar nelayan memiliki peluang untuk mendapatkan hasil tangkapan yang tinggi (Chodriyah dan Hariati 2010). Ketersediaan ikan yang melimpah pada suatu waktu dianggap sebagai musim penangkapan ikan (Ali *et al.* 2004). Aktivitas penangkapan pada musim puncak penangkapan dapat memberikan hasil tangkapan yang lebih baik (Nurdin *et al.* 2012). Pola musim penangkapan dapat digunakan untuk menjaga ketersediaan stok sumberdaya ikan dengan menggabungkan informasi terkait waktu pemijahan ikan. Upaya penangkapan ikan dapat dimaksimalkan ketika sedang berada pada musim puncak penangkapan dan mengurangi intensitas penangkapan ketika berada pada musim pemijahan (Rahmawati *et al.* 2013).

Salah satu jenis ikan yang menjadi target penangkapan adalah ikan tembang (*Sardinella fimbriata*). Contohnya adalah di Pelabuhan Perikanan Nusantara (PPN) Prigi, ikan tembang merupakan salah satu ikan dominan yang didaratkan di pelabuhan tersebut. Ikan ini ditangkap menggunakan alat tangkap *purse seine*, jaring insang dan payang. Hasil penelitian Suwarso dan Wujdi (2015); dan Tampubolon *et al.* (2019) menguatkan bahwa jenis ikan *sardinella* yang didaratkan di Prigi banyak ditangkap oleh alat tangkap *purse seine*. Penangkapan ikan tembang terus dilakukan seiring permintaan yang semakin meningkat baik dalam bentuk segar maupun olahan seperti ikan asin, tepung ikan, pindang dan juga untuk ikan kaleng (Pradeep *et al.* 2014). Stok ikan tembang memiliki risiko untuk habis apabila tekanan penangkapan tinggi dan cenderung mengalami penangkapan berlebih (Puspita *et al.* 2017). Untuk menjamin keberlanjutan pemanfaatan ikan tembang maka pengelolaan sumberdaya ikan ini sangat diperlukan, namun penelitian terkait ikan tembang masih sangat terbatas terutama di Prigi (Tampubolon *et al.* 2019). Salah satu informasi yang diperlukan dalam pengelolaan tersebut adalah musim penangkapan ikan.

Musim penangkapan memberikan informasi tentang waktu penangkapan yang tepat agar kegiatan penangkapan berjalan secara efektif dan efisien (Nurhayati *et al.* 2018). Selain musim penangkapan, informasi lain

seperti fluktuasi hasil tangkapan dan nilai *catch per unit effort* (CPUE) juga dapat digunakan dalam pengelolaan perikanan. Fluktuasi hasil tangkapan dan nilai CPUE merupakan salah satu kajian untuk mengetahui produktivitas alat tangkap (Sari *et al.* 2015). Berdasarkan kebutuhan informasi awal sebagai dasar untuk pengelolaan sumberdaya ikan tembang di PPN Prigi, maka penelitian ini bertujuan untuk: 1) menentukan tren hasil tangkapan ikan tembang yang tertangkap oleh alat tangkap jaring insang dan *purse seine*; 2) menentukan fluktuasi *catch per unit effort* (CPUE) ikan tembang pada jaring insang dan *purse seine*, dan 3) menentukan pola musim penangkapan ikan tembang di PPN Prigi.

## METODE

Pengambilan data dilaksanakan pada tanggal 21 Juni – 2 Juli 2021, bertempat di PPN Prigi. Penelitian ini fokus pada produksi ikan tembang di PPN Prigi yang ditangkap menggunakan *purse seine* dan jaring insang. Spesifikasi alat tangkap *purse seine* dan jaring insang yang menjadi objek kajian dalam penelitian ini disajikan dalam Tabel 1. Data yang digunakan bersumber dari publikasi statistik PPN Prigi. Data yang dikumpulkan terdiri atas data produksi (kg) bulanan dan data upaya penangkapan (trip) alat tangkap *purse seine* dan jaring insang selama 10 tahun (2011-2020).

Pengolahan data dilakukan dengan menghitung *catch per unit effort* (CPUE) dan indeks musim penangkapan (IMP) menggunakan metode *moving average*. Formula yang digunakan mengacu pada penelitian Nurani *et al.* (2021).

Analisis dilakukan pertama kali dengan terlebih dahulu menghitung *catch per unit effort* (CPUE). Perhitungan CPUE dilakukan dengan menggunakan rumus dari Sparre and Venema (1992), yaitu:

$$CPUE = \frac{c}{f} \dots\dots\dots (1)$$

dengan:

CPUE = hasil tangkapan per unit upaya ke-i (kg/trip)

c = hasil tangkapan pada tahun ke-i

f = upaya penangkapan pada tahun ke-i (trip)

Selanjutnya musim penangkapan dihitung dengan menggunakan analisis deret waktu (*moving average*) yang dilakukan berdasarkan langkah-langkah dari Dajan (1998), yaitu:

Tabel 1 Spesifikasi alat tangkap *purse seine* dan jaring insang

No.	Nama Alat Tangkap	Spesifikasi		
		Panjang (m)	Kedalaman pengoperasian (m)	Ukuran mata jaring (inci)
1.	<i>Purse seine</i> 2 kapal	600	30	piece 1: 0,78 piece 2: 0,97 piece 3: 1,02 piece 4: 0,84
2.	<i>Purse seine</i> 1 kapal	360	35	piece 1: 4 piece 2: 2 piece 3: 0,25
3.	Jaring insang permukaan	50	9	2
4.	Jaring insang pertengahan	70	10	2,5 - 3
5.	Jaring insang dasar	50	7	2,5

1. Menyusun deret CPUE dalam kurun waktu 10 tahun

$$CPUE_i = n_i \dots\dots\dots (2)$$

dengan:

$n_i$  = CPUE urutan ke- $i$

$i$  = 1, 2, 3, ...

2. Menyusun rata-rata bergerak CPUE selama 12 bulan (RG)

$$RG_i = \frac{1}{12} \left( \sum_{i=i-6}^{i+5} CPUE_i \right) \dots\dots\dots (3)$$

dengan:

$RG_i$  = Rata-rata bergerak 12 bulan urutan ke- $i$

$CPUE_i$  = CPUE urutan ke- $i$

$i$  = 7, 8, ... ,  $n-5$

3. Menyusun rata-rata bergerak CPUE terpusat (RGP):

$$RGP_i = \frac{1}{2} \left[ \sum_{i=i}^{t-1} RG_i \right] \dots\dots\dots (4)$$

dengan:

$RGP_i$  = Rata-rata bergerak terpusat ke- $i$

$RG_i$  = Rata-rata bergerak 12 bulan urutan ke- $i$

$i$  = 7,8, ... ,  $n-5$

4. Menyusun rasio rata-rata tiap bulan (Rb):

$$Rb_i = \frac{CPUE_i}{RGP_i} \dots\dots\dots (5)$$

dengan:

$Rb_i$  = Rasio rata-rata bulan urutan ke- $i$

$CPUE_i$  = CPUE urutan ke- $i$

$RGP_i$  = Rata-rata bergerak CPUE terpusat urutan ke- $i$

5. Menyusun nilai rata-rata dalam suatu matriks berukuran  $i \times j$  (setiap bulan) kemudian menghitung nilai total rasio rata-rata setiap bulan, dilanjutkan dengan menghitung total

rasio rata-rata keseluruhan dan yang terakhir adalah penghitungan pola musim penangkapan.

$$RBB_i = \frac{1}{n} \left[ \sum_{j=1}^n Rb_{ij} \right] \dots\dots\dots (6)$$

dengan:

$RBB_i$  = Rata-rata dari  $Rb_{ij}$  untuk bulan ke- $i$

$Rb_{ij}$  = Rasio rata-rata bulanan dalam matriks ukuran  $i \times j$

$i$  = 1,2,3, ... , 12,

$j$  = 1,2,3, ... ,  $n$

6. Menghitung total rasio rata-rata bulanan (JRRBi)

$$JRRBi = \sum_{j=1}^n RBB_i \dots\dots\dots (7)$$

dengan:

$JRRBi$  = Jumlah rasio rata-rata bulanan

$RBB_i$  = Rata-rata dari  $Rb_{ij}$  untuk bulan ke- $i$

$i$  = 1,2,3, ... , 12,

7. Indeks musim penangkapan

Jumlah rasio rata-rata bulanan JRBB yang ideal adalah sama dengan 1200, akan tetapi ada beberapa faktor yang menyebabkan nilai JRBB tidak selalu sama dengan 1200. Sehingga nilai rasio rata-rata bulanan harus dikoreksi menggunakan Faktor Koreksi (Nurani et al. 2021). Rumus Faktor Koreksi adalah:

$$FK = \frac{1200}{JRBB} \dots\dots\dots (8)$$

dengan:

$FK$  = nilai faktor koreksi

$JRBB$  = jumlah rasio rata-rata bulanan

Indeks musim penangkapan (IMP) dapat dihitung menggunakan rumus:

$$IMP_i = RRB_i \times FK \dots\dots\dots (9)$$

dengan:

$IMP_i$  = Indeks musim penangkapan bulan ke- $i$   
 $RRB_i$  = rasio rata-rata bulanan  
 $FK$  = nilai faktor koreksi  
 $i$  = 1,2, ....., 12

Selanjutnya penentuan kriteria musim penangkapan dengan menggunakan kriteria musim penangkapan menurut Zulkarnain *et al.* (2012) yang membagi tiga musim berdasarkan nilai Indeks Musim Penangkapan (IMP). Kriteria tersebut yaitu:

$IMP < 0,5$  = musim paceklik  
 $0,5 < IMP < 1$  = musim sedang  
 $1 < IMP$  = musim puncak

## HASIL

### Komposisi Hasil Tangkapan

Ikan tembang termasuk dalam lima jenis ikan dengan produksi rata-rata tertinggi setiap tahunnya di PPN Prigi. Hasil tangkapan *purse seine* didominasi oleh *Decapterus macrosoma*, *Sardinella lemuru*, *Sardinella fimbriata*, *Decapterus russelli*, dan *Decapterus kurroides*. Sementara itu, hasil tangkapan jaring insang didominasi oleh ikan *Sardinella fimbriata*, *Sardinella lemuru*, *Rastrelliger sp*, *Decapterus kurroides*, dan *Atule mate*. Komposisi hasil tangkapan *purse seine* dan jaring insang disajikan pada Gambar 1 dan Gambar 2.

Rata-rata hasil tangkapan ikan tembang pada alat tangkap *purse seine* sebesar 391,9 kg/tahun dan pada alat tangkap jaring insang sebesar 19.558,9 kg/tahun. Proporsi ikan tembang hasil tangkapan *purse seine* lebih rendah (5%) dibandingkan dengan proporsi ikan tembang dari hasil tangkapan jaring insang (68%).

### Fluktuasi Hasil Tangkapan

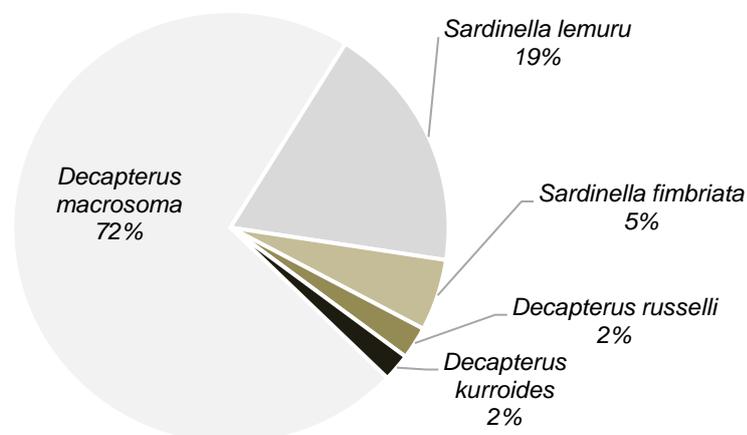
Produksi ikan tembang yang didaratkan di PPN Prigi pada tahun 2011-2020 mengalami fluktuasi setiap bulannya. Volume produksi rata-rata per bulan pada tahun 2011-2018 lebih rendah (<100 kg) bila dibandingkan dengan produksi pada tahun 2019-2020 (> 100 kg). Produksi bulanan tertinggi terdapat pada bulan November tahun 2020 yang mencapai 500 kg seperti disajikan pada Gambar 3.

### Catch Per Unit Effort

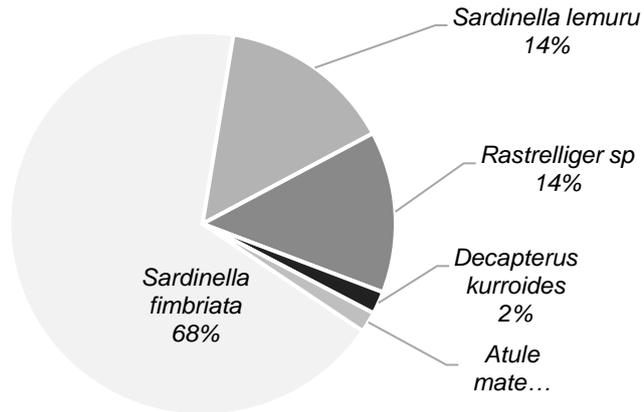
Nilai CPUE untuk ikan tembang cenderung mengalami peningkatan dari tahun ke tahun. Penurunan hanya terjadi pada tahun 2014 dan tahun 2020. Penurunan tahun 2014 terjadi karena kenaikan jumlah trip 2 kali lipat dari tahun sebelumnya, sedangkan penurunan pada tahun 2020 disebabkan oleh penurunan jumlah trip penangkapan. Nilai CPUE terendah terdapat pada tahun 2014 yaitu 2,00 kg/trip dan nilai CPUE tertinggi tahun 2019 sebesar 207,41 kg/trip. Peningkatan CPUE paling tinggi terjadi pada tahun 2018 ke 2019, sebesar 83,29 kg/trip (Gambar 4).

### Musim Penangkapan

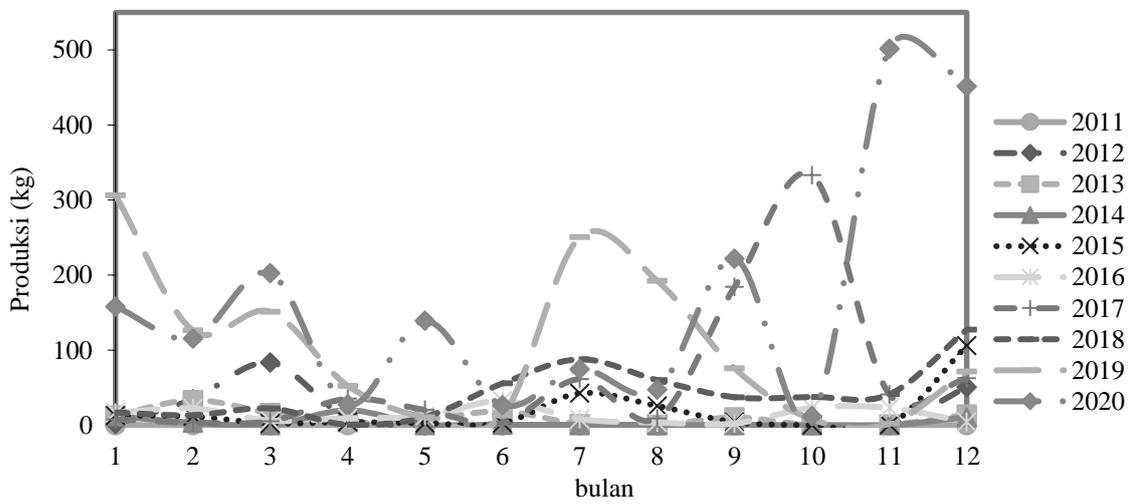
Musim puncak penangkapan ikan tembang terjadi pada bulan Desember sampai dengan Maret dengan nilai IMP di atas 1. Musim sedang terjadi pada bulan Juni, September, Oktober, dan November dengan nilai IMP 0,5 - 1. Musim paceklik terjadi pada bulan April, Mei, Juli dan Agustus dengan nilai IMP di bawah 0,5 (Gambar 5).



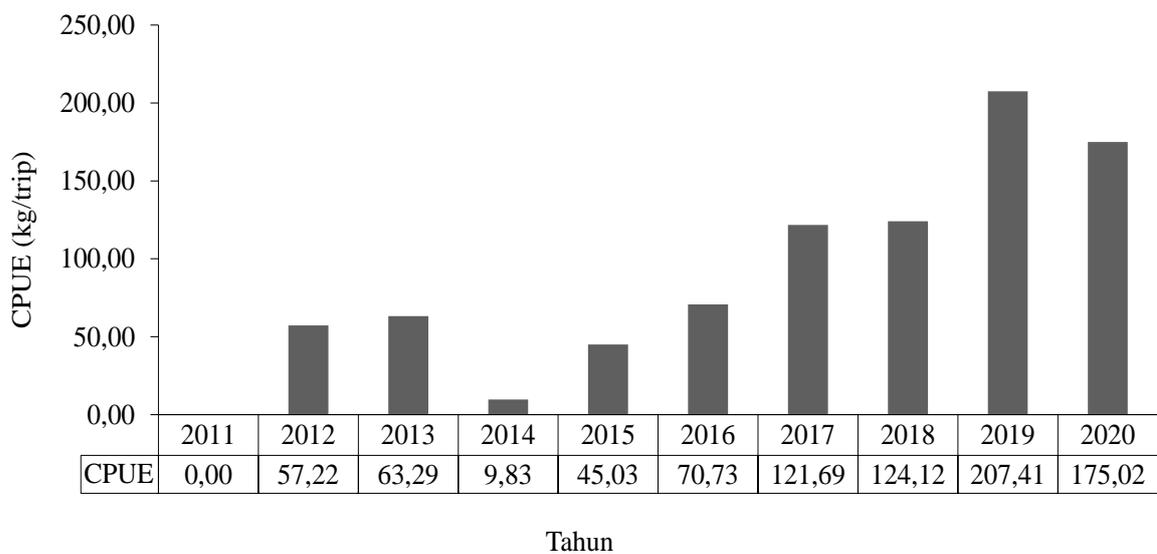
Gambar 1 Komposisi hasil tangkapan *purse seine*



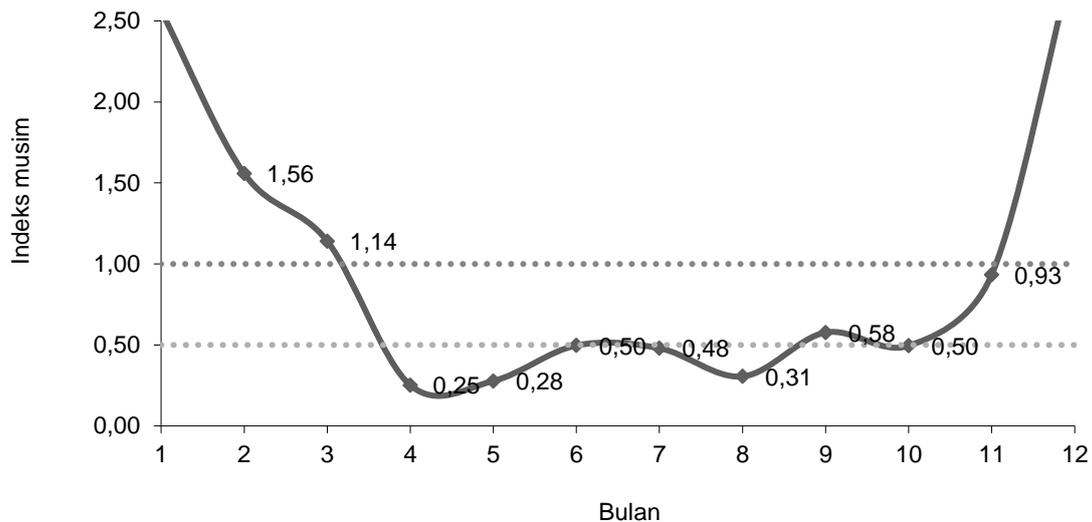
Gambar 2 Komposisi hasil tangkapan jaring insang



Gambar 3 Fluktuasi hasil tangkapan ikan tembang di PPN Prigi



Gambar 4 *Catch per unit effort* ikan tembang yang didaratkan di PPN Prigi



Gambar 5 Indeks musim penangkapan

## PEMBAHASAN

Komposisi hasil tangkapan *purse seine* yang didaratkan di PPN Prigi dari tahun 2011-2020 cenderung belum mengalami perubahan yang signifikan. Suwarso *et al.* (2014) menyatakan bahwa hasil tangkapan dominan dari alat tangkap *purse seine* di PPN Prigi adalah *Decapterus spp.*, *Sardinella lemuru*, dan *Auxis thazard*. Begitu pula dengan komposisi hasil tangkapan jaring insang yang lebih didominasi oleh jenis *Sardinella fimbriata* sejak tahun 2018 (Sutjipto 2018).

Fluktuasi produksi ikan tembang tidak hanya terjadi di PPN Prigi, namun juga terjadi pada pelabuhan perikanan yang ada di wilayah Selat Sunda (Simarmata *et al.* 2014; Kartini *et al.* 2021). Fluktuasi tersebut dipengaruhi oleh upaya penangkapan, cuaca dan kondisi iklim (Puspita *et al.* 2017). Menurut Suwarso *et al.* (2014) fluktuasi hasil tangkapan tidak hanya disebabkan oleh adanya peningkatan upaya penangkapan, namun dapat dipengaruhi oleh kondisi oseanografi, seperti perubahan suhu permukaan laut, kecepatan arus, dan kelimpahan fitoplankton. Demi *et al.* (2020) menambahkan bahwa hasil tangkapan dapat berfluktuasi dikarenakan perubahan suhu permukaan dan jumlah klorofil-a pada daerah penangkapan.

Kecenderungan peningkatan nilai CPUE ikan tembang di PPN Prigi selama sepuluh tahun terakhir dapat disebabkan oleh adanya kenaikan kapasitas penangkapan ikan (jumlah trip) yang dibarengi dengan peningkatan hasil tangkapan. Wurlianty *et al.* (2015) menyatakan kenaikan kapasitas

penangkapan ikan dapat menyebabkan hasil produksi juga meningkat. Tren peningkatan nilai CPUE ikan tembang di PPN Prigi pada tahun 2015 juga terjadi pada penangkapan ikan tembang di perairan Selat Sunda (Puspita *et al.* 2017).

Informasi terkait nilai indeks musim penangkapan dapat digunakan untuk menentukan waktu operasi penangkapan yang tepat (Rahmawati *et al.* 2013) dan menentukan *closed fishing season*. Kebijakan *closed fishing season* diperlukan untuk pemulihan stok sumberdaya ikan dan mengatasi penurunan hasil tangkapan (Macusi *et al.* 2021). Hasil penelitian menunjukkan bahwa puncak musim penangkapan ikan tembang di PPN Prigi terjadi pada bulan Desember-Maret. Kondisi ini berbeda dengan hasil penelitian Simarmata *et al.* (2014) yang menunjukkan bahwa musim penangkapan ikan tembang terjadi mulai bulan Mei-September dan bulan Maret adalah musim paceklik. Perbedaan tersebut dapat disebabkan oleh rekrutmen ikan, pertumbuhan individu ikan dan dapat juga disebabkan oleh migrasi ikan secara musiman yang berbeda pada setiap daerah. Perbedaan musim penangkapan juga dapat terjadi karena perbedaan suhu permukaan laut dan jumlah klorofil-a pada masing-masing daerah (Demi *et al.* 2020).

## KESIMPULAN

Penelitian ini menghasilkan kesimpulan sebagai berikut:

1. Produksi ikan tembang yang didaratkan di PPN Prigi berfluktuasi setiap tahunnya, dengan produksi tertinggi terjadi pada bulan November tahun 2020;
2. CPUE ikan tembang cenderung mengalami kenaikan selama 10 tahun terakhir dengan kenaikan rata-rata per tahun sebesar 19,45 kg/trip;
3. Musim puncak penangkapan ikan tembang di PPN Prigi terjadi pada bulan Desember sampai dengan Maret.

## SARAN

Saran yang dapat disampaikan adalah sebagai berikut:

1. Penelitian musim pemijahan ikan tembang yang didaratkan di PPN Prigi perlu dilakukan untuk mendukung hasil penelitian agar dapat digunakan sebagai acuan dalam pengambilan keputusan terkait pengelolaan perikanan yang berkelanjutan;
2. Penangkapan ikan tembang sebaiknya dilakukan pada saat musim puncak saja yaitu bulan Desember-Maret. Penangkapan pada bulan lain sebaiknya dibatasi atau ditutup.

## UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis mengucapkan terima kasih kepada LPPM Universitas Brawijaya yang telah mendanai penelitian ini melalui skema Hibah Peneliti Pemula (HPP) 2021.

## DAFTAR PUSTAKA

- Ali SA, Nesa MN, Djawad I, Omar SBA. 2004. Musim dan Kelimpahan Ikan Terbang (*Exocoetidae*) di Sekitar Kabupaten Takalar (Laut Flores) Sulawesi Selatan. *Jurnal Ilmu Kelautan dan Perikanan Torani*. 3(14): 165-172.
- Chodriyah U, Hariati T. 2010. Musim Penangkapan Ikan Pelagis Kecil di Laut Jawa. *Jurnal Penelitian Perikanan Indonesia*. 16(3): 217-223.
- Dajan A. 1998. *Pengantar Metode Statistik Jilid 1*. Jakarta: Lembaga Penelitian Pendidikan Penerangan Ekonomi Sosial.
- Demi L, Tupamahu A, Waas HJD, Sarianto D, Haris RBK. 2020. Karakteristik Oseanografi pada Daerah Penangkapan Ikan Tuna di Samudera Hindia Bagian Timur Indonesia. *Jurnal Ilmu-ilmu Perikanan dan Budidaya Perairan*. 15(1): 48-62.
- Kartini N, Boer M, Affandi R. 2021. Analisis CPUE (*Catch Per Unit Effort*) dan Potensi Lestari Sumberdaya Perikanan Tembang (*Sardinella fimbriata*) di Perairan Selat Sunda. *Manfish Journal*. 1(3): 183-189.
- Macusi ED, Liguez AKO, Macusi ES, Digal LN. 2021. Factors Influencing Catch and Support for the Implementation of the Closed Fishing Season in Davao Gulf, Philippines. *Marine Policy*. 130(5558): 104578.
- Nurani TW, Wahyuningrum PI, Iqbal M, Khoerunnisa N, Pratama GB, Widiati EA, Kurniawan MF. 2021. Dinamika Penangkapan Ikan Cakalang dan Tongkol di Perairan Pelabuhanratu. *Marine Fisheries*. 12(2): 149-160.
- Nurdin E, Taurusman AA, Yusfiandayani R. 2012. Optimasi Jumlah Rumpon, Unit Armada dan Musim Penangkapan Perikanan Tuna di Perairan Prigi, Jawa Timur. *Jurnal Penelitian Perikanan Indonesia*. 18(1): 53-60.
- Nurhayati M, Wisudo SH, Purwangka F. 2018. Produktivitas dan Pola Musim Penangkapan Tuna Madidihang (*Thunnus albacores*) di Wilayah Pengelolaan Perikanan 573. *Jurnal Akuatika Indonesia*. 3(2): 127-135.
- Pradeep HD, Shirke SS, Kar AB. 2014. Age, Growth and Mortality of Amblygaster Sirm (Walbaum, 1792) from Andaman Waters. *Journal of the Andaman Science Association*. 19(2): 201-208.
- Puspita R, Boer M, Yonvitner. 2017. Tingkat Kerentanan Ikan Tembang (*Sardinella fimbriata*, Valenciennes 1847) dari Kegiatan Penangkapan dan Potensi Keberlanjutan di Perairan Selat Sunda. *Jurnal Pengelolaan Perikanan Tropis*. 1(1): 17-23.
- Rahmawati M, Fitri ADP, wijayanto D. 2013. Analisis Hasil Tangkapan Per Upaya Penangkapan dan Pola Musim Penangkapan Ikan Teri (*Stolephorus spp.*) di Perairan Pematang. *Journal of*

- Fisheries Resources Utilization Management and Technology*. 2(3): 213-222.
- Sari WK, Wiyono ES, Yusfiandayani R. 2015. Kompetisi Perikanan Tangkap Skala Kecil di Pelabuhan Perikanan Nusantara (PPN) Prigi Jawa Timur. *Jurnal Penelitian Perikanan Indonesia*. 21(4): 221-228.
- Simarmata R, Boer M, Fahrudin A. 2014. Analisis Sumberdaya Ikan Tembang (*Sardinella fimbriata*) di Perairan Selat Sunda yang didaratkan di PPP Labuan, Banten. *Jurnal Marine Fisheries*. 2(5): 149-154.
- Sparre P, Venema SC. 1992. Introduction to Tropical Fish Stock Assessment. Part 1: Manual. Rome.
- Sutjipto DO. 2018. Dinamika Sosial dan Ekologi Perikanan Skala Kecil di Prigi Trenggalek. *Jurnal Perikanan dan Kelautan*. 8(2): 114-125.
- Suwarso, Wujdi A, Fauzi M. 2014. Exploitation and Catch Fluctuation of Small Pelagic Fishes in Prigi Waters, South Coast of Java. *Indonesian Fisheries Research Journal*. 20(2): 69-76.
- Suwarso, Wujdi A. 2015. Dinamika Populasi dan Estimasi Rasio Potensi Pemijahan Ikan Lemuru (*Sardinella lemuru* Bleeker, 1853) di Teluk Prigi, Jawa Timur. *Jurnal Penelitian Perikanan Indonesia*. 21(3): 177-186.
- Tampubolon PARP, Agustina M, Fahmi Z. 2019. Aspek Biologi Ikan Tembang (*Sardinella gibossa* Bleeker, 1849) di Perairan Prigi dan Sekitarnya. *Bawal*. 11(3): 151-159.
- Wurlianty HA, Wenno J, Kayadoe ME. 2015. Catch Per Unit Effort (CPUE) Periode Lima Tahunan Perikanan Pukat Cincin di Kota Manado dan Kota Bitung. *Jurnal Ilmu dan Teknologi Perikanan Tangkap*. 2(1): 1-8.
- Zulkarnain, Wahyu RI, Sulistiono. 2012. Komposisi dan Estimasi Musim Penangkapan Ikan Pelagis Kecil dari Purse Seine yang didaratkan di PPN Pekalongan, Jawa Tengah. *Jurnal Saintek Perikanan*. 7(2): 61-70.