

POTENSI LESTARI IKAN LAYANG (*Decapterus spp*) YANG DIDARATKAN DI PEMANGKAT, KALIMANTAN BARAT

THE MAXIMUM SUSTAINABLE YIELD OF (Decapterus spp) LANDED IN PEMANGKAT, WEST KALIMANTAN

Dona Setya^{1,*}, Dewi Susiloningtyas² dan Nurulludin³

¹Program Studi Perikanan Tangkap, Politeknik Negeri Lampung, Jl. Soekarno Hatta No.10, Rajabasa. Bandar Lampung, Lampung

²Departemen Geografi, Universitas Indonesia, Depok, Jawa Barat

³Pusat Riset Perikanan, Badan Riset dan Inovasi Nasional, Muara Baru. Jakarta

Teregistrasi 1 tanggal: 26 Desember 2022; Diterima setelah perbaikan tanggal: 3 Mei 2023;

Disetujui terbit tanggal: 5 Mei 2023

ABSTRAK

Ikan layang merupakan jenis ikan yang paling banyak tertangkap di Laut Natuna Utara dan didaratkan di PPN Pemangkat. Perkembangan produksi ikan layang yang di daratkan di Pemangkat mengalami penurunan yang cukup signifikan pada tahun 2009 sampai tahun 2017 (Data Produksi PPN Pemangkat). Usaha penangkapan ikan layang di Laut Natuna Utara menunjukkan kearah *over fishing* dengan produksi semakin menurun tetapi upaya penangkapan meningkat. Tujuan penelitian ini untuk menyusun opsi pengelolaan terbaik pada perikanan purse seine di Pemangkat dengan menggunakan Model Fox pada Surplus produksi dan data 10 tahun dari PPN Pemangkat. Hasil perhitungan surplus produksi Model Fox menunjukkan besaran Maximum Sustainable Yield (MSY) pada Laut Natuna Utara yaitu 2.412.016 kg dengan jumlah tangkapan yang diperbolehkan sebesar 1.929.612 kg/tahun dan upaya optimumnya sebesar 18.170 upaya. Ukuran rata-rata mata jaring di PPN Pemangkat yaitu 1cm dan belum sesuai dengan peraturan yang ditetapkan. Pengawasan pemerintah terhadap penggunaan dimensi alat tangkap yang dilarang oleh PERMEN-KP No.18/ 2021 perlu terus ditingkatkan. Pengelolaan terbaik lainnya dengan pengaturan upaya penangkapan dan alat tangkap seperti tahun 2010 yaitu 32 kapal dengan trip 388 kali per tahun.

Kata Kunci: Ikan Layang; Pemangkat; *Purse seine*; Surplus Produksi.

ABSTRACT

Scads fish is the most widely caught in the North Natuna Sea and landed in the PPN Pemangkat. The development of scads fish production landed in Pemangkat experienced a significant decrease from 2009 to 2017. Scads fishing in the North Natuna Sea shows the an overfishing condition in which production decreases while fishing effort increases. The purpose of this study was to develop the best management options for the purse seine fishery in Pemangkat, by using the Fox Model on Production Surplus and 10-year data from the Pemangkat Nusantara Fishing Port. The Fox model production surplus show that the Maximum Sustainable Yield (MSY) in the North Natuna Sea is 2,412,016 kg the allowable catch of 1,929,612 kg/year and the optimal effort is 18,170. The average size of the mesh in the Pemangkat Nusantara Fishing Port is 1cm and is not in accordance with the established regulations. Government supervision of the use of fishing gear dimensions that are prohibited by PERMEN-KP No. 18/2021 needs to be continuously improved. Another best management is by regulating fishing effort and fishing gear like in 2010, which is 32 ships with 388 trips per year.

Keywords: Scads Fish; Pemangkat; *Purse seine*; Surplus Production

PENDAHULUAN

Ikan layang merupakan ikan mayoritas yang tertangkap oleh *purse seine* di Laut Natuna Utara. Terdapat berbagai macam jenis ikan layang yang ada di berbagai macam wilayah Indonesia seperti jenis ikan layang yang ada di

Papua yaitu *Decapterus macarellus*, *Decapterus akaaadi* dan *Decapterus macrosoma* (Suruan et al., 2019). Pada perairan Laut Jawa ikan layang didominasi oleh jenis *Decapterus russelli* (Rupell, 1928) dan *Decapterus macrosoma* (Bleeker, 1851) (Prihartini, 2006). Adapun jenis ikan layang (*Decapterus spp*) yang didaratkan di

Korespondensi penulis:

e-mail: donasetya@polinela.ac.id

Pemangkat terdiri dari 2 (dua) jenis, yakni *Decapterus russelli* dan *Decapterus macrosoma* (Hariati et al., 2017; Hamjan, 2021). Ikan layang merupakan jenis ikan yang mempunyai nilai ekonomis tinggi di Pemangkat (Firdaus & Rahadian, 2015). Pada pelaksanaan penangkapannya ikan layang ini mempunyai kecenderungan kearah *over fishing* menurut data produksi pada tahun 2009-2017 (Data Produksi PPN Pemangkat). Hal ini diduga adanya peningkatan jumlah unit alat tangkap dan jumlah trip yang dilakukan dalam waktu satu penangkapan. Untuk mengetahui kepastian dari kondisi tersebut perlu diadakan penelitian dan analisis dari sumberdaya perikanan ikan layang di Laut Natuna Utara. Hasil penelitian tersebut diperlukan untuk pengelolaan yang rasional dan berkelanjutan.

Ukuran ikan layang yang didaratkan di PPN Pemangkat pada umumnya belum sempat memijah namun sudah ditangkap (Setya & Susiloningtyas, 2022). Terdapat kekhawatiran keberlanjutan unit stok ikan layang di Laut Natuna Utara terganggu. Jenis alat tangkap yang digunakan untuk menangkap ikan layang pada PPN Pemangkat yaitu *Purse Seine*. Tingkat pemanfaatan ikan layang juga perlu ditinjau dari karakteristik alat tangkap seperti besarnya mata jaring. Besarnya mata jaring mempunyai peranan penting terhadap ukuran ikan yang tertangkap (Mardiah et al., 2020). Nelayan di Pemangkat harus mengetahui besarnya mata jaring yang standar sesuai dengan aturan yang ditetapkan, sehingga ikan layang yang tertangkap benar-benar sudah layak tangkap atau sudah sempat memijah. Adapun ukuran mata jaring yang sesuai untuk menangkap ikan layang adalah sebesar 2,54 cm/ 1 inch (PERMEN-KP No.18/ 2021).

Kondisi perairan di Laut Natuna Utara berperan penting terhadap hasil tangkapan ikan layang. Salinitas yang tinggi, suhu yang relatif lebih hangat dan kecepatan arus berpengaruh terhadap populasi ikan layang. Apabila kondisi ekologi suatu perairan sama dengan sifat ikan layang, maka dapat diduga pada kondisi perairan tersebut populasi ikan layang melimpah (Latuconsina, 2019).

Menurunnya jumlah produksi berbanding terbalik dengan meningkatnya jumlah usaha penangkapan, sehingga akan memberikan pengaruh negatif terhadap sumberdaya ikan layang (Fauzi et al., 2018). Diperlukan juga adanya usaha pengelolaan yang baik agar perikanan layang dapat terus berkelanjutan. Upaya pengelolaan yang dapat dilakukan yaitu dengan alokasi sumber daya dan kebijakan dalam membuat keputusan (Prisantoso, 2017).

BAHANNANMETODE
Waktu dan Lokasi Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan di Pelabuhan Perikanan Nusantara Pemangkat, Kabupaten Sambas, Provinsi

Kalimantan Barat selama 2 (dua) bulan yaitu dimulai bulan Juli sampai dengan Agustus Tahun 2019.

Pengumpulan Data

Pengumpulan data dilakukan selama 2 (dua) bulan yaitu dimulai bulan Juli sampai dengan Agustus Tahun 2019. Data statistik PPN Pemangkat selama 10 tahun terakhir menyatakan bahwa bulan Juli-Agustus merupakan bulan dengan jumlah pendaratan ikan terendah dibandingkan bulan-bulan lainnya. Alasan tersebut menjadikan penelitian dilakukan pada bulan Juli–Agustus agar diperoleh gambaran asli penangkapan pada PPN Pemangkat. Teknik analisis data pada penelitian ini yaitu analisis CPUE, dan analisis surplus produksi.

Analisis Data

Analisis hasil tangkapan per unit upaya penangkapan *Catch Per Unit Effort* (CPUE) merupakan angka yang menggambarkan perbandingan antara hasil tangkapan per unit upaya atau usaha penangkapan (Budiasih & Dewi, 2015; Muhammad et al., 2019). Hasil analisis tangkapan per satuan unit upaya (trip) pada periode 2009-2018 dapat dijadikan sebagai upaya pelestarian ikan layang di Laut Natuna Utara.

Umumnya perubahan CPUE setiap tahun disebabkan karena fluktuasi hasil tangkapan dan besarnya biaya produksi dibandingkan dengan keuntungan yang didapatkan (Sangaji et al., 2016). Data tangkapan (*catch*) adalah data hasil pendaratan ikan layang yang tertangkap menggunakan *purse seine* di Laut Natuna Utara dan upaya penangkapan (*effort*) merupakan jumlah trip penangkapan. Analisis CPUE menurut (Listiyani et al., 2017; Noiija et al., 2014) adalah sebagai berikut:

$$CPUE : \frac{C_t}{F_t} \dots\dots\dots (1)$$

Keterangan :
 CPUE = *Catch per Unit Effort*
 Ct = Total tangkapan pada tahun ke-t (ton)
 Ft = Upaya penangkapan pada tahun ke-t (trip)

Menurut Mohsin (et al., 2017) surplus produksi adalah konsep dasar yang digunakan dalam ilmu perikanan untuk menentukan nilai dari sumberdaya perikanan. Surplus produksi bertujuan menjaga stok ikan dalam jangka waktu yang panjang (Abd El Barr, 2016). Model Fox (1970) menggunakan kurva asimetri yang mengasumsikan adanya hubungan linier antara ln (CPUE) dan upaya/ *effort* (f). Arief & Murni (2022) menyatakan persamaan Model Fox ditulis dalam bentuk yang sederhana adalah sebagai berikut:

$$f_{opt} = - \left(\frac{1}{b} \right) \dots\dots\dots (2)$$

$$MSY = F_{opt} e^{\alpha-1} \dots \dots \dots (3)$$

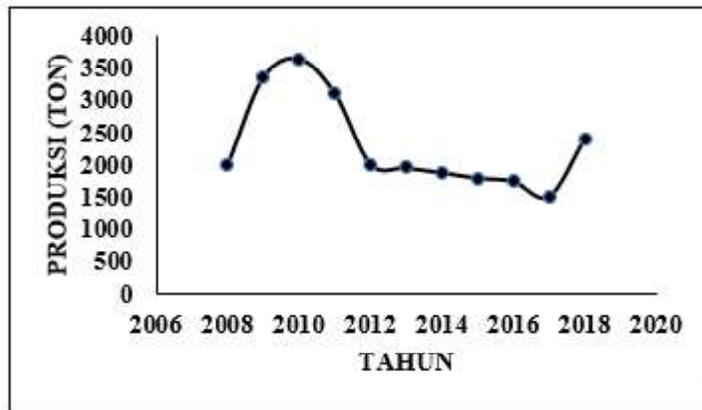
Keterangan :
 a = Intercept
 b = Slope
 f = Effort

HASIL DAN BAHASAN
Hasil

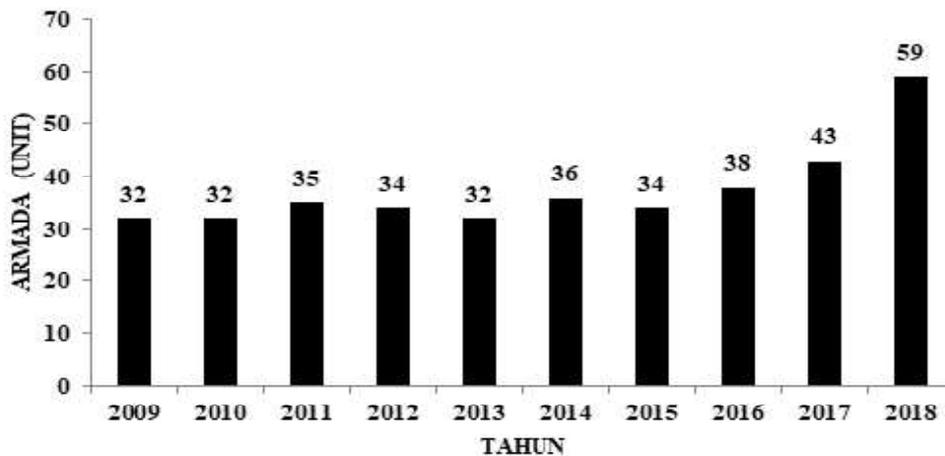
Hasil tangkapan terbanyak kapal *purse seine* yang didaratkan di Pelabuhan Perikanan Nusantara Pemangkat adalah ikan layang (*Decapterus spp*). Selama kurun waktu 10 tahun yaitu pada tahun 2009-2018 mengalami fluktuasi yang berbeda-beda. Sebelumnya produksi ikan layang mengalami peningkatan, namun jika dilihat detil terutama pada tahun 2010-2017 produksi ikan layang terus-menerus mengalami penurunan yang signifikan. Produksi ikan layang tertinggi yaitu pada tahun 2010 sebesar 3.635 ton

dan produksi ikan layang terendah berada pada tahun 2017 dengan total produksi 152 ton.

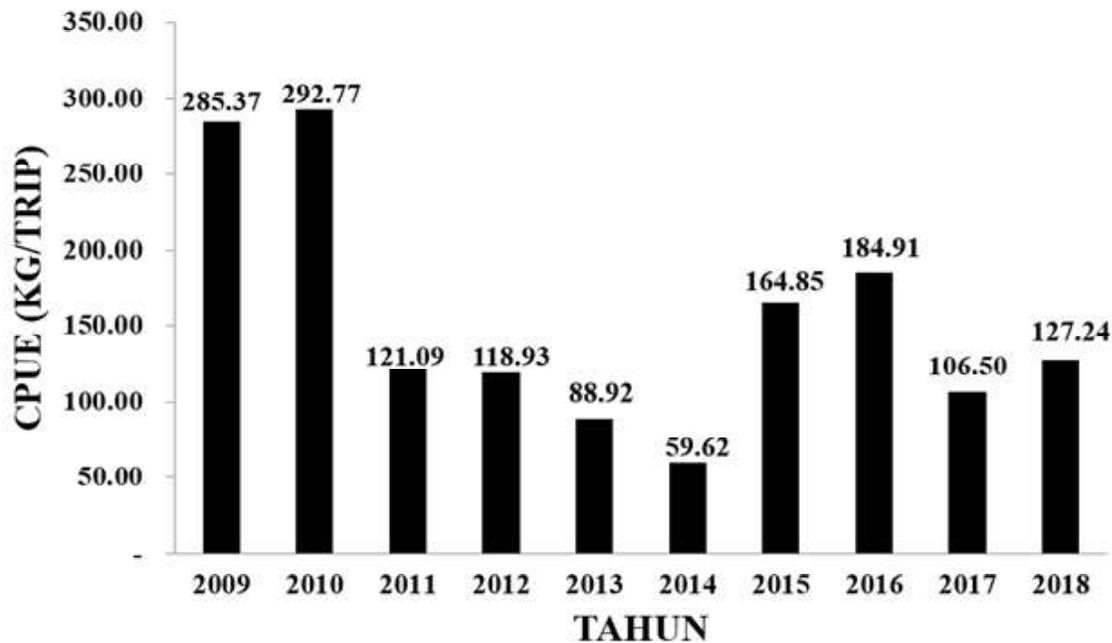
Gambar 1 menunjukkan kecenderungan penurunan produksi tahunan ikan layang yang didaratkan di PPN Pemangkat. Walaupun terdapat kenaikan pada tahun 2018, namun kenaikan tersebut tidak sebesar yang terjadi pada tahun 2009. Tahun 2010 merupakan produksi tertinggi dengan usaha 32 kapal dan produksi sebesar 3.635 ton. Grafik perkembangan armada *purse seine* di PPN Pemangkat relatif stabil, tetapi pada 3 tahun terakhir (2016-2018) mengalami peningkatan. Jumlah armada *purse seine* di PPN Pemangkat pada tahun 2009 sebanyak 32 kapal, tahun 2016 menjadi 38 kapal dan tahun 2018 menjadi 59 kapal yang menunjukkan bahwa upaya penangkapan terus meningkat. Grafik jumlah armada *purse seine* di PPN Pemangkat dapat dilihat pada Gambar 2. Jika dibandingkan dengan produksi yang terus menurun sejak tahun 2011, maka kondisi tahun 2010 yang menjadi puncak produksi dijadikan contoh yang paling baik untuk pengelolaan



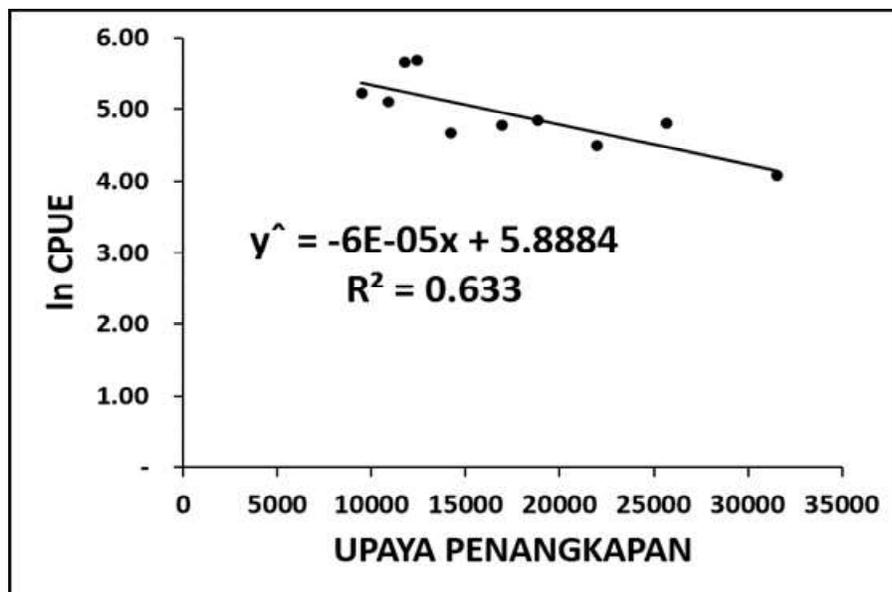
Gambar 1. Produksi Ikan Layang Tahunan di PPN Pemangkat Tahun 2009-2018
 Figure 1. Annual Production of Scads Fish at Pemangkat Nusantara Fishing Port in 2009-2018



Gambar 2. Jumlah Armada *Purse seine* di PPN Pemangkat Periode Tahun 2009-2018
 Figure 2. Number of Purse seine at Pemangkat Pemangkat Nusantara Fishing Port in 2009-2018



Gambar 3. CPUE Armada Purse Seine di PPN Pemangkat
 Figure 3. CPUE of Purse Seine in Pemangkat Nusantara Fishing Port



Gambar 4. Grafik Hubungan Upaya Penangkapan dengan CPUE Model Fox
 Figure 4. Graph of Effort Relationship with CPUE of Fox Model

penangkapan ikan layang dengan jumlah armada *purse seine* di Laut Natuna Utara sebanyak 32 unit.

Penurunan grafik produksi ikan layang berbanding terbalik dengan meningkatnya jumlah armada *purse seine*. Berarti daya dukung perairan terhadap populasi ikan layang tidak dapat ditingkatkan dengan penambahan unit usaha *purse seine*. Dengan kata lain sumber daya ikan layang sudah mengalami *overfishing*.

Analisis Catch Per Unit Effort (CPUE)

Perhitungan CPUE bertujuan untuk mengetahui tingkat pemanfaatan suatu sumberdaya perikanan dari hasil pembagian antara total hasil tangkapan (*catch*) dengan upaya penangkapan (*effort*) (Budiasih & Dewi, 2015; Muhammad et al., 2019). Perubahan hasil tangkapan per unit upaya (CPUE) juga digunakan untuk pengawasan dan pengendalian penangkapan sumberdaya perikanan.

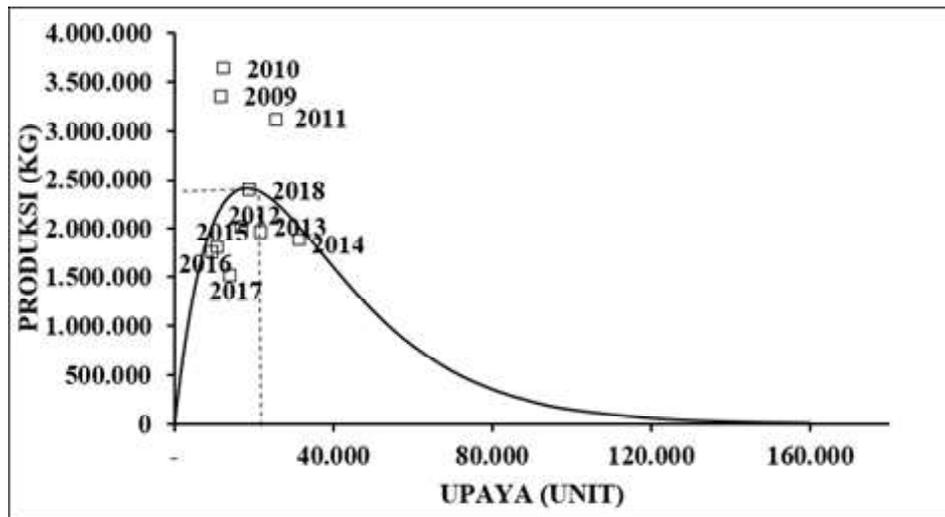
Tabel 1. Hasil Perhitungan Regresi Linier Model Fox
 Table 1. Result of Fox Model Linear Regression

MODEL FOX		SUMMARY OUTPUT				
Model	$\ln Y = a - bX$	Regression Statistics				
Y	$\ln(\text{CPUE})$	Multiple R	0,795607			
X	Ft	R Square	0,6329905			
		Adjusted R Square	0,5871431			
		Standard Error	0,31921065			
		Observations	10			

Y	X	ANOVA					
Tahun	$\ln(\text{CPUE})$	Ft	df	SS	MS	F	Significance F
2009	5,653770039	1,1744	1	1,405933001	1,405933	13,7978008	0,00591763
2010	5,679378427	1,2416	8	0,815169528	0,10189544		
2011	4,796545031	2,5655	9	2,221096529			
2012	4,778551591	1,6932					
2013	4,487713414	2,1984					
2014	4,087913713	3,1572					
2015	5,105011013	1,0914					
2016	5,219347261	9,462					
2017	4,668120246	1,4233					
2018	4,846077138	1,8821					

	Coefficients	Standard Error	t Stat	P-value	Lower 95%	Upper 95%	Lower 95,0%	Upper 95,0%
Intercept	5,88843746	0,27649122	21,2970143	2,485E-08	5,29084756	6,52602736	5,250847565	6,526027358
X Variable 1	-5,5035E-05	1,48162E-05	-3,71453912	0,00591763	-8,9201E-05	-2,087E-05	-8,9201E-05	-2,0869E-05

Hasil yang didapatkan dari regresi linier Model Fox.



Gambar 5. Grafik Fox Pada Laut Natuna Utara
 Figure 5. Fox Graphic In North Natuna Sea

Kondisi CPUE menunjukkan bahwa usaha perikanan layang di Laut Natuna Utara dicapai sangat baik dengan produksi tertinggi pada tahun 2009-2010 dengan nilai 292.77 kg/ trip (Gambar 3), dan jumlah armada pada tahun tersebut sebanyak 32 unit (Gambar 2). Sejak saat itu, perikanan layang tersebut mengalami penurunan yang drastis sampai tahun 2018. Maka untuk pengelolaan perikanan layang secara berkelanjutan, kondisi ini harus dapat dipertahankan sampai sekarang. Apabila upaya penangkapan terus ditingkatkan dari jumlah yang ada di tahun 2010, maka akan terjadi penurunan produksi yang sangat drastis seperti yang terlihat pada tahun 2014. Tahun 2014 dengan 36 alat tangkap dan 877 trip menghasilkan CPUE 59.62 kg/ trip. Contoh buruk penambahan upaya penangkapan dengan menambah jumlah armada dengan harapan dapat meningkatkan produksi, terjadi pada tahun 2016-2018 yaitu pemakaian alat tangkap masing-masing

berjumlah 38, 43 dan 59 unit, namun produksi di tahun tersebut sebagaimana dijelaskan sebelumnya terus mengalami penurunan. Sehingga disimpulkan bahwa diperlukan adanya upaya untuk membuat peraturan yang praktis pada pengelolaan perikanan tangkap layang yang membatasi upaya penangkapan dengan memakai alat *purse seine* hanya 32 unit armada seperti pada Tahun 2010.

Metode Surplus Produksi Model Fox

Metode surplus produksi digunakan untuk menentukan *Maximum Sustainable Yield (MSY)* dan upaya penangkapan optimum. Surplus produksi model Fox termasuk model yang paling sering digunakan selain Model Schaffer. Perhitungan regresi linier Model Fox menghasilkan nilai a = 5.8884, b = -5.5035 dan nilai R² = 0.63 (Gambar 4 dan Lampiran 1).

Dari Gambar 4 hasil regresi Model Fox didapatkan informasi bahwa ada pengaruh negatif antara CPUE dan upaya penangkapan. Peningkatan jumlah upaya (unit) tidak menjadikan nilai CPUE naik, tetapi sebaliknya menjadikan nilai CPUE semakin turun.

Model surplus produksi dari hasil perhitungan model Fox menghasilkan besaran-besaran yang digunakan untuk membangun model tersebut (Tabel 1).

$a = 5.888437461$	$F_{opt} = -(1/b)$
$b = -5.50353E-05$	$= 18,170.1583$
$e = EXP(1)$	$MSY = F_{opt} ea - 1$
$= 2.718281828$	$MSY = 2412015.674$
$e^{a-1} = 132.7459912$	$JTB = 1,929,612.54$

Gambar 5 menunjukkan bahwa pada Laut Natuna Utara sudah terjadi *over fishing* ikan layang pada tahun 2009-2011. Analisis hasil potensi lestari (MSY) di Laut Natuna Utara yaitu sebesar 2.412.016 kg (Tabel 1). Hasil tangkapan berlebih pada tahun 2009 sebesar 3.351.330 kg, tahun 2010 tangkapan ikan layang sebesar 3.635.000 kg dan hasil tangkapan ikan layang tahun 2011 sebesar 3.106.598 kg. Berdasarkan hasil analisis potensi lestari (MSY), diperoleh jumlah tangkapan yang diperbolehkan (JTB) sebesar 1.929.612 kg/tahun dengan upaya optimum (F_{opt}) sebesar 18.170 unit upaya.

Bahasan

Pelabuhan Perikanan Nusantara Pemangkat terletak di Desa Penjajap, Kecamatan Pemangkat, Kabupaten Sambas, Provinsi Kalimantan Barat (Wahyuni *et al.*, 2022), merupakan salah satu tempat pendaratan ikan terbesar di Kalimantan Barat yang berasal dari Laut Natuna Utara adalah di Pemangkat Ikan layang merupakan jenis ikan yang paling banyak tertangkap dan didaratkan di Pelabuhan Perikanan Nusantara Pemangkat (Suwarso *et al.*, 2017). Ikan layang termasuk dalam jenis ikan pelagis kecil yang banyak dimanfaatkan dan menjadi komoditas di Pemangkat (Safitri & Magdalena, 2018). Selain untuk dikonsumsi, ikan layang juga dimanfaatkan masyarakat sekitar untuk dijadikan olahan ikan asin (Agam *et al.*, 2022). Terdapat olahan ikan layang beku yang biasa didistribusikan ke Singkawang, Pontianak dan ke Jakarta.

Pelabuhan Perikanan Nusantara (PPN) Pemangkat merupakan pelabuhan yang strategis karena lokasinya tidak jauh dari Laut Natuna Utara. Produksi perikanan ini memiliki peranan cukup besar bagi pendapatan daerah dan kesejahteraan masyarakat khususnya nelayan.

Analisis hasil potensi lestari (MSY) ikan layang di Laut Natuna Utara didapatkan sebesar 2.412.016 kg/tahun. Hasil analisis tersebut menjelaskan bahwa penangkapan ikan layang dan ikan pelagis kecil di Laut Natuna Utara sudah

overfishing sesuai dengan penelitian yang dilakukan Noviyanti (2011). Gejala *overfishing* terjadi pada tahun 2009-2011 dengan melebihi potensi lestari ikan layang sebesar 2.412.016 kg/tahun dengan jumlah tangkapan yang diperbolehkan (JTB) sebesar 1.929.612 kg/tahun dan upaya optimum-nya (F_{opt}) sebesar 18.170 unit upaya. Keadaan tersebut terjadi karena meningkatnya jumlah kapal *purse seine* dan upaya penangkapannya disertai dengan adanya *illegal fishing* seperti banyak nelayan tidak melaporkan hasil tangkapannya (Djumadin, 2020).

Potensi sumber daya ikan yang melimpah dan berbatasan langsung dengan negara-negara ASEAN, menjadikan Laut Natuna Utara sasaran favorit *illegal fishing* (Asrori *et al.*, 2021). Medendehe (2021) menjelaskan umumnya kapal-kapal pencuri ikan di Laut Natuna Utara berasal dari Thailand, Vietnam, Philipina dan Malaysia. Upaya pengelolaan lain yang dapat dilakukan yaitu terkait penggunaan ukuran mata jaring sesuai dengan pasal 22 PERMEN-KP No.18 Tahun 2021. Pada pasal tersebut menjelaskan bahwa ukuran mata jaring yang layak digunakan pada kapal *purse seine* yaitu dengan ukuran 2,54 cm. Ukuran rata-rata mata jaring di PPN Pemangkat yaitu 1cm dan belum sesuai dengan peraturan yang ditetapkan. Pengawasan pemerintah terhadap penggunaan dimensi alat tangkap yang dilarang oleh Peraturan Menteri KP nomor 18 tahun 2021 perlu terus ditingkatkan (Hawati & Putra, 2020).

KESIMPULAN

Kondisi perikanan layang di Laut Natuna Utara sudah *overfishing* dari Tahun 2009-2011 dengan melebihi potensi lestari ikan layang sebesar 2.412.016 kg/tahun. Kondisi perikanan layang tahun 2010 dapat dijadikan sebagai referensi atau acuan nilai untuk upaya pengelolaan terbaik pada penangkapan ikan layang menggunakan *purse seine* di Laut Natuna Utara jumlah armada pada tahun 2010 dan jumlah trip 388 kali per tahun. Kondisi kelayakan tangkapan ikan layang masih belum layak dikarenakan masih menggunakan mata jaring kurang dari 2,54 cm. Usaha penangkapan perikanan layang dapat dilaksanakan secara keberlanjutan apabila *recruitment* dari populasi ikan layang tersebut terjamin dengan pemakaian ukuran mata jaring 2,54 cm sesuai dengan pasal 22 PERMEN-KP No.18 Tahun 2021 pada perikanan ikan layang dengan *purse seine*. Secara biologi ikan layang ini dapat memijah sepanjang tahun, sehingga menurut pendapat penulis sebaiknya dilaksanakan pengelolaan yang lebih optimal yang lebih menjamin perikanan ikan layang ini secara berkelanjutan.

PERSANTUNAN

Terimakasih kepada kolega-kolega di Universitas Indonesia yang telah membantu dan memberikan

dukungan sehingga penelitian ini dapat diselesaikan dengan baik.

DAFTAR PUSTAKA

- Abd El Barr, M. (2016). Catch per unit effort, maximum sustainable yield and exploitation of demersal fish of Omani artisanal fishery. *Journal of Coastal Life Medicine*, 4(6), 440–443. <https://doi.org/10.12980/jclm.4.2016J6-54>
- Agam, B., Risa, N. E. W., & Wahyuni, A. P. (2022). Pengaruh Faktor Sosial Ekonomi Terhadap Pendapatan Usaha Ikan Asin Di Kecamatan Pemangkat Kabupaten Sambas. *PAPALELE (Jurnal Penelitian Sosial Ekonomi Perikanan dan Kelautan)*, 6(1), 57–67. <https://doi.org/10.30598/papalele.2022.6.1.57>
- Arief, H., & Murni, Z. (2022). Model Surplus Produksi Pengelolaan Ikan Teri Di Perairan Sungat Apit Kabupaten Siak Provinsi Riau. 9.
- Asrori, F., Jati, I. K., & Fitriyono, R. A. (2021). Kajian Penanggulangan Tindak Pidana Perikanan Illegal Fishing Di Laut Natuna Dalam Perspektif Kriminologi. *Gema Keadilan*, 8(3), 278–298.
- Budiasih, D., & Dewi, D. A. N. N. (2015). CPUE dan Tingkat Pemanfaatan Perikanan Cakalang (Katsuwonus Pelamis) Di Sekitar Teluk Palabuhanratu, Kabupaten Sukabumi, Jawa Barat (CPUE and Utilization Rate Of Skipjack (Katsuwonus Pelamis) At Surrounded Palabuhanratu Bay Area, Sukabumi Regency, West). *AGRIEKONOMIKA*, 4(1), Article 1. <https://doi.org/10.21107/agriekonomika.v4i1.672>
- Djumadin, Z. (2020). Kebijakan Pemberantasan *Illegal Fishing* Di Zona Ekonomi Eksklusif Indonesia Laut Cina Selatan Tahun 2017. *Jurnal Ilmu Dan Budaya*, 41(64), Article 64. <https://doi.org/10.47313/jib.v41i64.703>
- Fauzi, M., Setyobudiandi, I., & Suman, A. (2018). Biologi Reproduksi Ikan Selar Bentong (*Selar Crumenophthalmus Bloch, 1793*) Di Perairan Natuna, Laut Cina Selatan. *BAWAL Widya Riset Perikanan Tangkap*, 10(2), Article 2. <https://doi.org/10.15578/bawal.10.2.2018.105-117>
- Firdaus, M., & Rahadian, R. (2015). Peran Istri Nelayan Dalam Meningkatkan Pendapatan Rumah Tangga (Studi Kasus di Desa Penjajab, Kecamatan Pemangkat, Kabupaten Sambas). *Jurnal Sosial Ekonomi Kelautan Dan Perikanan*, 10(2), Article 2. <https://doi.org/10.15578/jsekp.v10i2.1263>
- Hamjan, D. F. (2021). Analisis Kinerja Unit Usaha Alat Tangkap *Purse Seine* dengan Rumpon dan Tanpa Rumpon yang didaratkan di Pangkalan Pendaratan Ikan (PPI) Lappa, Kabupaten Sinjai [Masters, Universitas Hasanuddin]. <http://repository.unhas.ac.id/id/eprint/4557/>
- Hariati, T., Wudianto, W., & Subagja, S. (2017). Tingkat Pemanfaatan Ikan Layang (*Decapterus Russelli* Dan *Decapterus Macrosoma*) Dari Perairan Zona Ekonomi Eksklusif Laut Cina Selatan. *Jurnal Penelitian Perikanan Indonesia*, 14(4), Article 4. <https://doi.org/10.15578/jppi.14.4.2008.393-401>
- Hawati, H., & Putra, A. (2020). Analisis Aspek Teknis Kapal Pukat Cincin (*Purse Seine*) Dan Alat Tangkap Yang Digunakan Nelayan Di Perairan Teluk Bone. *Journal Of Indonesian Tropical Fisheries (Joint-Fish) : Jurnal Akuakultur, Teknologi Dan Manajemen Perikanan Tangkap, Ilmu Kelautan*, 3(2), Article 2. <https://doi.org/10.33096/joint-fish.v3i2.81>
- Latuconsina, H. (2019). Ekologi Perairan Tropis: Prinsip Dasar Pengelolaan Sumber Daya Hayati Perairan. UGM PRESS.
- Listiyani, A., Wijayanto, D., & Jayanto, B. B. (2017). Analisis CPUE (*Catch Per Unit Effort*) Dan Tingkat Pemanfaatan Sumberdaya Perikanan Lemuru (*Sardinella Lemuru*) Di Perairan Selat Bali. *Jurnal Perikanan Tangkap : Indonesian Journal of Capture Fisheries*, 1(01). <https://ejournal2.undip.ac.id/index.php/juperta/article/view/1844>
- Mardiah, R. S., Sari, R. P., Roza, S. Y., Pramesthy, T. D., & Siantur, E. E. (2020). Suitability Of Sibolga Purse Seine Construction Based On Government Policies. *Coastal and Ocean Journal (COJ)*, 4(1), 15–26. <https://doi.org/10.29244/COJ.4.1.15-26>
- Medendehe, R. J. (2021). Penanganan Pelanggaran Hukum Di Zona Ekonomi Eksklusif Perairan Natuna. *LEX ET SOCIETATIS*, 9(1), Article 1. <https://doi.org/10.35796/les.v9i1.32050>
- Mohsin, M., Mu, Y., Memon, A. M., Kalhor, M. T., & Shah, S. B. H. (2017). Fishery stock assessment of Kiddi shrimp (*Parapenaeopsis stylifera*) in the Northern Arabian Sea Coast of Pakistan by using surplus production models. *Chinese Journal of Oceanology and Limnology*, 35(4), 936–946. <https://doi.org/10.1007/s00343-017-6096-3>
- Muhammad, S., Mallawa, A., & Zainuddin, M. (2019). Analisis Daerah Penangkapan Dan Pola Pergerakan Ikan Terbang Di Perairan Utara Majene. *Jurnal IPTEKS Pemanfaatan Sumberdaya Perikanan*, 5(9). <https://doi.org/10.20956/jipsp.v5i9.6186>
- Noija, D., Martasuganda, S., Murdiyanto, B., & Taurusman, A. A. (2014). Potensi Dan Tingkat Pemanfaatan Sumberdaya Ikan Demersal Di Perairan Pulau Ambon Provinsi Maluku. *Jurnal Teknologi Perikanan dan Kelautan*, 5(1), 55–64. <https://doi.org/10.24319/jtpk.5.55-64>
- Noviyanti, R. (2011). *KONDISI PERIKANAN TANGKAP DI WILAYAH PENGELOLAAN PERIKANAN (WPP) INDONESIA*. 6.
- Prihartini, A. (2006). Analisis Tampilan Biologis Ikan Layang (*Decapterus Spp*) Hasil Tangkapan *Purse Seine* Yang Didaratkan Di Ppn Pekalongan. 106.
- Prisantoso, B. I. (2017). Alternatif Langkah Pengelolaan Sumber Daya Perikanan. *Jurnal Kebijakan Perikanan*

- Indonesia*, 2(2), 121. <https://doi.org/10.15578/jkpi.2.2.2010.121-129>
- Safitri, I., & Magdalena, W. (2018). Perikanan Tangkap *Purse Seine* di Pelabuhan Perikanan Nusantara (PPN) Pemangkat Kalimantan Barat. 8.
- Sangaji, M. B., Tangke, U., & Namsa, D. (2016). Potensi Dan Tingkat Pemanfaatan Ikan Layang (*Decapterus* sp) di perairan Pulau Ternate. *Agrikan: Jurnal Agribisnis Perikanan*, 9(2), 1–10. <https://doi.org/10.29239/j.agrikan.9.2.1-10>
- Setya, D., & Susiloningtyas, D. (2022). Biological Condition of Scads Fish (*Decapterus* spp) Landed in Pemangkat, West Kalimantan. *Jurnal Airaha*, 11(02). <https://doi.org/10.15578/ja.v11i02.405>
- Suruan, S., Lahumeten, F., Bawole, R., & Sala, R. (2019). Jenis-Jenis Ikan Layang (*Decapterus* Spp) Berdasarkan Hasil Tangkapan Nelayan Bagan Di Teluk Doreri, Kabupaten Manokwari, Provinsi Papua Barat. *Journal of Aquaculture and Fish Health*, 8, 105. <https://doi.org/10.20473/jafh.v8i2.13379>
- Suwarso, S., Zamroni, A., & Wudianto, W. (2017). Biologi Reproduksi Dan Dugaan Musim Pemijahan Ikan Pelagis Kecil Di Laut Cina Selatan. *Jurnal Penelitian Perikanan Indonesia*, 14(4), 379. <https://doi.org/10.15578/jppi.14.4.2008.379-391>
- Wahyuni, N., Sayekti, E., Gusrizal, G., Zaharah, T. A., & Nofiani, R. (2022). Pelatihan Pengolahan Hasil Laut Menjadi Produk Kaya Gizi dan Kekinian di Kub Mina Sejahtera Desa Penjajap Kecamatan Pemangkat Kabupaten Sambas. *Jurnal Abdimas ADPI Sains Dan Teknologi*, 3(1), Article 1. <https://doi.org/10.47841/saintek.v3i1.91>