

ANALISIS HASIL TANGKAPAN IKAN TONGKOL YANG DIDARATKAN DI PELABUHAN PERIKANAN NUSANTARA AMBON

CATCH ANALYSIS OF FRIGATE TUNA LANDED AT AMBON NUSANTARA FISHING PORT

Ricardo Siringoringo ¹, Agustinus Tupamahu ^{2✉}, Ruslan HS Tawari ²

¹ PPN Ambon; Jl. Sultan Hasanudin Negeri Batu Merah, Ambon, 97128

² Jurusan Pemanfaatan Sumberdaya Perikanan. Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan, Universitas Pattimura
Jl. Ir. Putuhena, Poka Ambon, 97233

Email Corresponding : ✉agustupamahu02@gmail.com

Abstract

This research aims to analyze the catches of frigate tuna landed at the Ambon Nusantara Fishing Port. The research was conducted for two months, from January to February 2023, using descriptive methods. Primary data was collected through direct observation and interviewing fishermen and port officers, while secondary data was obtained from the port reports. The results of this research show that the catch was landed by four fishing fleets, including purse seines, gill nets, fish trawls and lines fishing. The total catch landed during the 2012-2021 period was 510,203 tons, dominated by *Auxis thazard*. Purse seines were the most fishing gear used, contributing 52.1% of the total catch from the total fishing effort of 597 trips. Annual productivity of the fishing fleet fluctuated, the lowest productivity of *Euthynnus affinis* was in 2018 and the highest was in 2013, while the lowest productivity of *Auxis thazard* was in 2017 and the highest was in 2018. Fluctuating and low productivity indicates the existence of overfishing. This research suggests further analysis regarding potential and level of utilization of the two species of frigate tuna landed at Ambon Nusantara Fishing Port.

Key words: Fishing fleet, trips, productivity.

Abstrak

Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis hasil tangkapan ikan tongkol yang didaratkan di Pelabuhan Perikanan Nusantara (PPN) Ambon. Penelitian dilakukan selama dua bulan, dari Januari hingga Februari 2023, dengan metode deskriptif. Data primer dikumpulkan melalui observasi langsung dan wawancara dengan nelayan dan petugas pelabuhan, sementara data sekunder diperoleh dari PPN Ambon. Hasil penelitian menunjukkan bahwa hasil tangkapan didaratkan oleh empat armada penangkapan yaitu pukat cincin, jaring insang, pukat ikan dan pancing. Total hasil tangkapan yang didaratkan selama periode tahun 2012-2021 yaitu 510,203 ton yang didominasi oleh ikan tongkol *Auxis thazard*. Pukat cincin merupakan alat tangkap yang paling dominan digunakan, berkontribusi sebesar 52,1% dari total hasil tangkapan dengan total upaya penangkapan 597 trip. Produktivitas armada penangkapan berfluktuasi dari tahun ke tahun, produktivitas terendah untuk ikan tongkol *Euthynnus affinis* terjadi pada tahun 2018 dan tertinggi pada tahun 2013, sedangkan produktivitas terendah ikan tongkol *Auxis thazard* terjadi pada tahun 2017 dan tertinggi pada tahun 2018. Produktivitas yang berfluktuasi dan rendah mengindikasikan adanya potensi overfishing. Penelitian ini menyarankan perlunya analisis lanjutan terkait dengan potensi dan tingkat pemanfaatan dari kedua jenis ikan tongkol yang didaratkan di PPN Ambon.

Kata kunci: Armada penangkapan, trip, produktivitas.

PENDAHULUAN

Pelabuhan Perikanan Nusantara (PPN) Ambon merupakan Unit Pelayanan Teknis Kementerian Kelautan dan Perikanan Direktorat Jenderal Perikanan Tangkap mempunyai salah satu fungsi pemerintahan sebagai tempat pelaksanaan pengawasan dan pengendalian sumberdaya ikan. Pengawasan dan pengendalian sumberdaya ikan ini dimaksudkan untuk tetap menjaga kelestarian sumberdaya ikan di alam serta menjaga keberagaman spesies ikan di habitatnya. Pengawasan dan pengendalian sumberdaya ikan ini dilaksanakan dengan melakukan pendataan dan pengawasan hasil tangkapan armada penangkapan yang mendaratkan hasil tangkapannya.

Ikan tongkol merupakan salah satu jenis ikan yang didaratkan di PPN Ambon. Selama periode tahun 2012 sampai 2021, total hasil tangkapan yang didaratkan mencapai 4.613,375 ton. Berdasarkan hasil pencatatan data PPN Ambon, hasil tangkapan yang didaratkan sangat berfluktuasi. Fluktuasi hasil tangkapan ini dipengaruhi oleh berbagai faktor, seperti perubahan

iklim, alat tangkap yang digunakan, musim penangkapan, serta kebijakan pengelolaan sumber daya perikanan (Hariati *et al.*, 2009; Wujdi & Suwarso, 2014; Taib *et al.*, 2018; Supyan *et al.*, 2020).

Analisis hasil tangkapan ikan tongkol yang didaratkan di PPN Ambon menjadi penting untuk pemahaman yang lebih baik tentang potensi perikanan, manajemen sumber daya, dan keberlanjutan aktivitas perikanan. Analisis terkait dengan beberapa spesies ikan yang di daratkan di beberapa pelabuhan perikanan telah dilakukan dan menunjukkan hasil yang berbeda-beda baik CPUE dan tingkat pemanfaatan (Dopu *et al.*, 2019; Amir *et al.*, 2021; Khatimah *et al.*, 2021; Sianturi *et al.*, 2023). Pemahaman yang komprehensif mengenai pola penangkapan ikan tongkol ini menjadi krusial untuk menyusun strategi yang efektif dalam pengelolaan perikanan berkelanjutan, untuk itulah kajian ini dilakukan. Penelitian ini bertujuan menganalisis hasil tangkapan ikan tongkol di PPN Ambon dengan fokus pada jumlah hasil tangkapan dari berbagai armada penangkapan, serta produktivitasnya (CPUE). Hasil dari kajian ini diharapkan dapat memberikan wawasan yang lebih dalam bagi pengambil kebijakan dan para pemangku kepentingan dalam mengembangkan strategi pengelolaan perikanan yang berkelanjutan dan berbasis ilmiah.

MATERI DAN METODE

Penelitian ini menggunakan desain deskriptif analitik untuk menganalisis data hasil tangkapan ikan tongkol yang didaratkan di PPN Ambon. Data yang dikumpulkan mencakup data primer dan data sekunder yang relevan dengan tujuan penelitian.

Data Primer

Data primer dikumpulkan melalui observasi langsung dan wawancara terstruktur dengan para nelayan, petugas pelabuhan, dan pihak terkait lainnya di PPN Ambon. Informasi yang dikumpulkan meliputi: volume dan frekuensi hasil tangkapan ikan tongkol, alat tangkap yang digunakan, lokasi dan waktu penangkapan.

Data Sekunder

Data sekunder diperoleh dari dokumen resmi dan hasil pencatatan data armada penangkapan ikan yang mendaratkan hasil tangkapan ikan tongkol di PPN Ambon. Data yang diperoleh adalah hasil tangkapan dan jumlah trip setiap armada penangkapan, dan lokasi penangkapan dalam kurun waktu 2012 sampai 2021.

Analisis Data

Data kuantitatif dianalisis menggunakan metode statistik deskriptif untuk menggambarkan pola hasil tangkapan ikan tongkol. Analisis ini mencakup perhitungan rata-rata, jumlah total, frekuensi melaut (trip). Produktivitas dihitung dari CPUE (Sairmau *et al.*, 2023):

$$CPUE = C/f$$

Keterangan:

CPUE : Produksi per Unit Upaya (ton/trip)

C : Produksi (ton)

f : Upaya penangkapan (trip)

Oleh karena hasil tangkapan didaratkan di PPN Ambon dari berbagai armada penangkapan dengan alat tangkap yang berbeda, maka perlu dihitung terlebih dahulu Effort Standar (Listiyani *et al.* 2017).

HASIL DAN PEMBAHASAN

Produksi

Ikan tongkol yang didaratkan di PPN Ambon kurun waktu 2012 – 2021 terdiri dari dua jenis yaitu *Euthynnus affinis* dan *Auxis thazard*. Produksi kedua jenis ikan tongkol selama periode tersebut diperlihatkan pada Tabel 1. Total hasil tangkapan ikan tongkol yang didaratkan di PPN Ambon adalah 4.613,429 ton periode 2012-2021 dengan rata-rata hasil tangkapan per tahun adalah

461,363 ton. Ikan tongkol *Auxis thazard* merupakan jenis ikan tongkol yang dominan tertangkap dibandingkan dengan ikan tongkol *Euthynnus affinis*. Rata-rata hasil tangkapan yang didaratkan per tahun ikan tongkol *Auxis thazard* adalah 302,577 ton, sedangkan ikan tongkol *Euthynnus affinis* adalah 158,766 ton/tahun. Produksi ini sangat tergantung dari ukuran kapal, alat tangkap, jumlah trip bahkan produksi ikan yang didaratkan di PPN Pemangkat dipengaruhi oleh ukuran kapal (GT) dan jumlah trip (Khatimah *et al*, 2021).

Tabel 1. Produksi ikan tongkol yang didaratkan di PPN Ambon periode 2012-2021.

Tahun	<i>Euthynnus affinis</i> (ton)	<i>Auxis thazard</i> (ton)	Total (ton)
2012	125,632	948,000	1.073,632
2013	515,902	771,486	1.287,388
2014	512,371	693,161	1.205,532
2015	19,760	26,565	46,325
2016	90,420	37,800	128,220
2017	88,756	51,642	140,398
2018	19,204	37,388	56,592
2019	81,934	135,580	217,514
2020	116,495	28,271	144,766
2021	17,181	295,881	313,062
Total	1.587,655	3.025,774	4.613,429
Rata-rata	158,766	302,577	461,343
SD	191,424	360,827	510,203

Ada empat jenis armada penangkapan yang mendaratkan hasil tangkapan di PPN Ambon yaitu jaring insang, pukat cincin, pukat ikan dan armada penangkapan pancing. Dari keempat armada penangkapan ini, armada pukat cincin mendaratkan hasil tangkapan setiap tahun baik untuk ikan tongkol *Euthynnus affinis* maupun ikan tongkol *Auxis thazard* (Tabel 2 dan 3). Armada penangkapan jaring insang dilakukan selama empat tahun yaitu tahun 2012-2015 baik untuk ikan tongkol *Auxis thazard* maupun *Euthynnus affinis* dengan masing-masing upaya penangkapan rata-rata per tahun yaitu sembilan trip dan 14 trip. Armada penangkapan pukat ikan mendaratkan hasil tangkapan pada tahun 2012 – 2015 dengan upaya penangkapan rata-rata per tahun adalah empat trip untuk ikan tongkol *Euthynnus affinis* dan sembilan trip untuk ikan tongkol *Auxis thazard*. Armada penangkapan pancing mendaratkan hasil tangkapan selama tujuh tahun dengan upaya penangkapan rata-rata per tahun adalah empat trip untuk ikan tongkol *Euthynnus affinis* dan tiga trip untuk tongkol *Auxis thazard*. Armada penangkapan pukat ikan dan jaring insang hanya mendaratkan hasil tangkapan selama tahun 2012 – 2015 karena adanya Peraturan Menteri Kelautan dan Perikanan nomor 56 tahun 2014 tentang Moratorium perizinan sementara usaha penangkapan ikan di Wilayah Pengelolaan perikanan Negara Republik Indonesia (WPPNRI) khususnya kapal perikanan yang pembangunannya dilakukan di luar negeri sehingga kedua jenis armada ini tidak beroperasi lagi di seluruh WPPNRI.

Tabel 2. Produksi ikan dan upaya penangkapan (trip) ikan tongkol *Euthynnus affinis* yang didaratkan di PPN Ambon periode 2012-2021 dari empat armada penangkapan.

Tahun	Jaring insang		Pukat Cincin		Pukat Ikan		Pancing	
	Upaya (trip)	Produksi (ton)	Upaya (trip)	Produksi (ton)	Upaya (trip)	Produksi (ton)	Upaya (trip)	Produksi (ton)
2012	5	51,1	13	61,5	2	13,0		
2013	16	270,4	26	127,5	7	118,0		
2014	11	201,5	33	286,5	5	20,4	1	4,0
2015	5	40,8	3	4,1	1	13,2	1	0,5
2016			50	90,4				
2017			43	87,2			5	1,6
2018			16	18,8			2	0,4
2019			5	36,4			12	6,7

2020			37	112,3			3	4,2
2021			9	15,4			1	1,8
Total	37	563,8	235	840,1	15	164,6	25	19,2
Rata-rata	9	141,0	24	84,0	4	41,2	4	2,7

Upaya penangkapan rata-rata armada penangkapan pukat cincin yaitu 24 trip/tahun untuk ikan tongkol *Euthynnus affinis* dan ikan tongkol *Auxis thazard* yaitu 36 trip/tahun. Upaya penangkapan rata-rata per tahun dari armada pukat cincin ini yang terbesar jika dibandingkan dengan armada penangkapan lainnya, akan tetapi produksi rata-rata per tahun lebih kecil dari armada jaring insang. Hal ini disebabkan karena tujuan utama penangkapan armada pukat cincin adalah ikan cakalang (*Katsuwonus pelamis*) dan baby tuna madidihiang (*Thunnus albacares*), sedangkan ikan tongkol merupakan target spesies dari armada jaring insang. Tidak seperti pendaratan hasil tangkapan pukat cincin di PPN lainnya dimana ikan tongkol merupakan target spesies, sebagai contoh pendaratan ikan hasil tangkapan rata-rata dari armada pukat cincin di PPN Sibolga tahun 2015 yaitu 139,4 ton/bulan (Limbong *et al.*, 2017).

Tongkol *Auxis thazard* dan *Euthynnus affinis* merupakan ikan pelagis dari famili Scombridae. Ikan tongkol ini dapat ditemukan hampir di semua perairan tropis maupun subtropis (Collette & Aadland, 1996). Kedua jenis tongkol ini termasuk dalam tuna neritik dengan habitat di permukaan laut sampai dengan kedalaman 50 meter, pola migrasi bersifat lokal dengan suhu optimum antara 27-27,9 °C (Herera & Pierre, 2009; Maguire *et al.* 2006; Collette & Nauen, 1983). Dari kedua jenis ikan tongkol ini, rata-rata hasil tangkapan per tahun yang didaratkan di PPN Ambon lebih banyak pada ikan tongkol *Auxis thazard* dari pada ikan tongkol *Euthynnus affinis*. Ikan tongkol *Auxis thazard* terdistribusi pada daerah tropis atau pada musim panas lebih dipengaruhi oleh suhu permukaan air laut dan tinggi muka laut yang membentuk kempok sendiri (Zhou *et al.*, 2022), dibandingkan dengan tongkol *Euthynnus affinis* yang terdistribusi pada perairan dengan suhu berkisar antara 18-29°C dan membentuk kelompok bersama dengan gerombolan ikan cakalang atau madidihiang dengan ukuran yang sama (Ahmed *et al.*, 2014).

Tabel 3. Produksi ikan dan upaya penangkapan (trip) ikan tongkol *Auxis thazard* yang didaratkan di PPN Ambon periode 2012-2021 dari empat armada penangkapan.

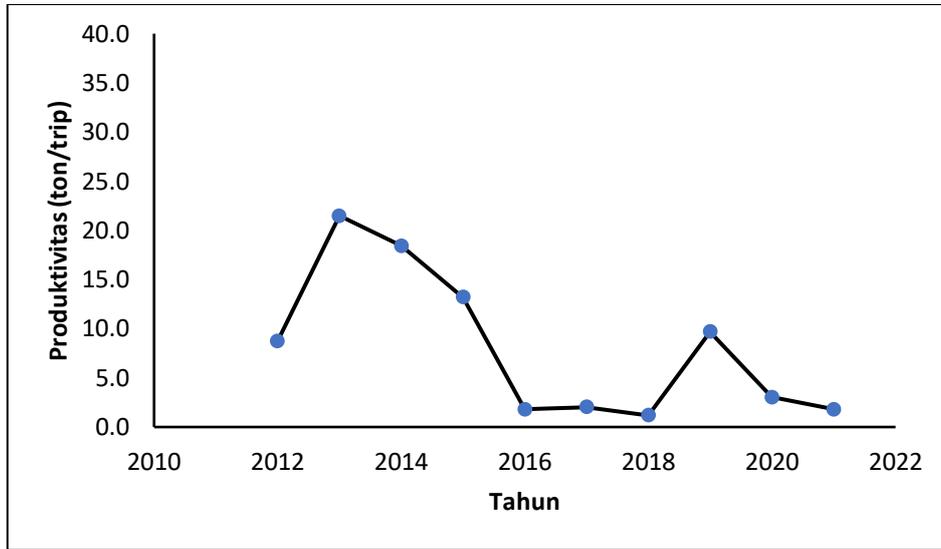
Tahun	Jaring insang		Pukat Cincin		Pukat Ikan		Pancing	
	Upaya (trip)	Produksi (ton)	Upaya (trip)	Produksi (ton)	Upaya (trip)	Produksi (ton)	Upaya (trip)	Produksi (ton)
2012	19	383,0	85	399,4	9	165,6		
2013	10	114,1	92	547,9	19	109,7		
2014	16	190,4	68	387,4	6	115,3		
2015	9	100,7	2	2,1	2	21,2	1	0,1
2016			13	33,8			2	4,0
2017			22	51,2			1	0,5
2018			22	36,9			4	0,5
2019			5	34,6			11	3,4
2020			8	27,5			3	0,8
2021			45	295,1			2	0,8
Total	54	788,2	362	1.815,8	36	411,8	24	9,9
Rata-rata	14	197,0	36	181,6	9	103,0	3	1,4

Produktivitas

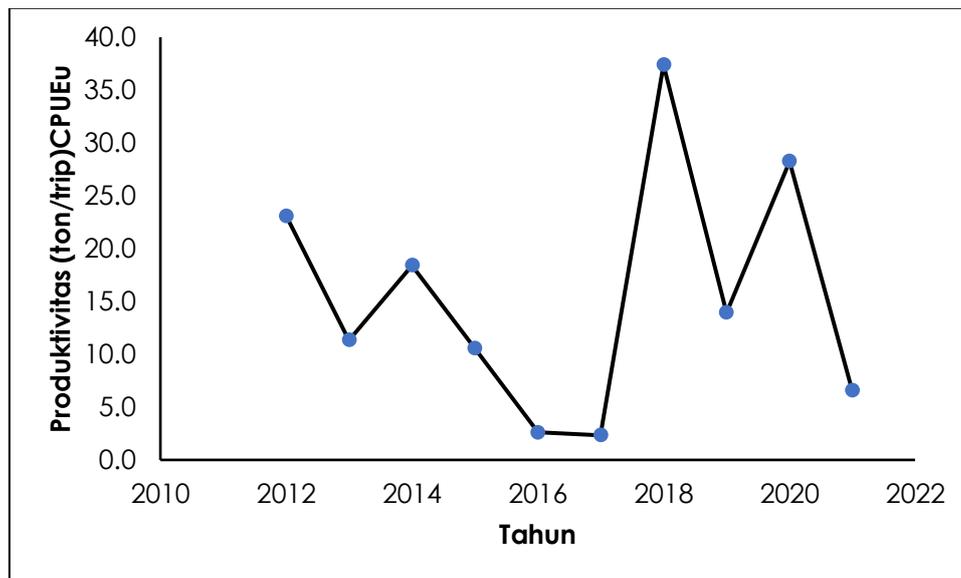
Produktivitas berbagai armada penangkapan yang mendaratkan hasil tangkapan ikan tongkol *Euthynnus affinis* di PPN Ambon berfluktuasi dari tahun ke tahun (Gambar 1). Nilai produktivitas terendah terjadi pada tahun 2018 yaitu 1,2 ton/trip. Nilai produktivitas tertinggi dari berbagai armada penangkapan yang mendaratkan hasil tangkapan ikan tongkol *Euthynnus affinis* di PPN Ambon terjadi pada 2013 yaitu 21,5 ton/trip.

Produktivitas yang berfluktuasi dari tahun terjadi juga untuk ikan tongkol *Auxis thazard* yang didaratkan oleh berbagai armada penangkapan ikan di PPN Ambon (Gambar 2). Produktivitas

terendah terjadi pada tahun 2017 yaitu 2,3 ton/trip. Produktivitas tertinggi terjadi pada tahun 2018 yaitu 37,4 ton/trip.



Gambar 1. Produktivitas armada penangkapan yang mendaratkan hasil tangkapan ikan tongkol *Euthynnus affinus* di PPN Ambon kurun waktu 2012-2021



Gambar 2. Produktivitas armada penangkapan yang mendaratkan hasil tangkapan ikan tongkol *Auxis thazard* di PPN Ambon kurun waktu 2012-2021

Produktivitas berbagai armada penangkapan yang berfluktuasi dari tahun ke tahun untuk mendaratkan hasil tangkapannya di PPN Ambon disebabkan karena ikan tongkol bukan merupakan spesies target dari armada penangkapan pukat cincin, adanya perubahan regulasi sehingga armada penangkapan jaring insang dan pukat ikan tidak beroperasi sejak permulaan tahun 2015. Selain itu juga, sejak tahun 2015 terjadi penurunan jumlah trip oleh armada pukat cincin, sedangkan armada penangkapan pancing adalah armada andon yang mendaratkan hasil tangkapan tidak saja di PPN Ambon tetapi juga di pasar ikan Mardika. Jumlah trip merupakan salah satu faktor yang mempengaruhi produktivitas (Limbong et al., 2017;

Muzayanah *et al.*, 2022). Produktivitas adalah faktor mendasar yang mempengaruhi kemampuan bersaing dalam sebuah perusahaan. Kaitannya dengan penangkapan ikan, produktivitas adalah kemampuan suatu armada penangkapan yang dilakukan untuk menghasilkan hasil tangkapan. Selain jumlah trip, jika diketahui daerah penangkapan ikan terlebih dahulu akan lebih efektif dan efisien meningkatkan produktivitas penangkapan ikan (Nurhayati *et al.*, 2018; Rahman *et al.*, 2019; Saraswati *et al.*, 2019; Imron *et al.*, 2022).

KESIMPULAN

Penelitian ini memberikan pemahaman yang mendalam tentang hasil tangkapan ikan tongkol di PPN Ambon. Rata-rata hasil tangkapan ikan tongkol yang didaratkan di PPN Ambon selama periode 10 tahun yaitu 461,343 ton/tahun. Ada 4 (empat) armada penangkapan yang mendaratkan hasil tangkapannya yaitu pukat cincin, jaring insang, pukat ikan dan pancing. Produktivitas armada penangkapan berfluktuasi dari tahun ke tahun baik untuk ikan tongkol *Euthynnus affinis* maupun *Auxis thazard*. Adanya indikasi potensi *overfishing* yang terlihat dari produktivitas armada penangkapan yang rendah dan berfluktuasi dari tahun ke tahun. Oleh karena itu, diperlukan kajian lebih lanjut terkait dengannya. Penelitian ini diharapkan dapat menjadi acuan bagi pembuat kebijakan dan pihak terkait dalam membangun perikanan yang berkelanjutan di PPN Ambon sesuai dengan tugas dan fungsi pemerintahannya.

DAFTAR PUSTAKA

- Ahmed Quratulan, Farzana Yousuf, Maliha Sarfraz, Qadeer Mohammad Ali, Mansour Balkhourd, Sher Zaman Safie and Muhammad Aqeel Ashraff. (2014). *Euthynnus affinis* (little tuna): fishery, bionomics, seasonal elemental variations, health risk assessment and conservational management. *Frontiers in Life Science*: 1-26.
- Amir Sadikin., Sitti Hilyana., Saptono Waspodo., Soraya Gigentika., Edwin Jefri. (2021) Analisis Potensi dan Pemanfaatan Sumberdaya Ikan (SDI) Yang Didaratkan di Pelabuhan Perikanan Teluk Awang. *Jurnal Sains dan Teknologi Lingkungan, Special Issue*: 106-116.
- Collette, B.B. & Nauen, C.E. (1983). *FAO species catalogue. Vol. 2. Scombrids of the world. An annotated and illustrated catalogue of tunas, mackerels, bonitos and related species known to date.* *FAO Fish. Synop*, 125 (2): 137.
- Collette, B.B., & Aadland, C.R. (1996). Revision of the frigate tunas (Scombridae, Auxis) with descriptions of two new subspecies from the eastern Pacific. *Fishery Bul.* 94 (3), 423-441.
- Dopu Andi Sry H.W., Muslim Tadjuddah², La Anadi. 2019. Analisis Pemanfaatan Sumber Daya Ikan Cakalang (*Katsuwonus Pelamis*) yang Didaratkan di Kota Kendari. *Jurnal Sains dan Inovasi Perikanan*, 3(1): 31-38.
- Hariati, T., U.Chodriyah & M.Taufik. 2009. Perikanan pukat cincin di Pemangkat, Kalimantan Barat. *Jurnal Penelitian Perikanan Indonesia*, 15 (1): 79-91.
- Herera, M., & Pierre, L. (2009). Status of IOTC databases for neritic tuna. *IOTC-2009-WPDCS-06*, 46.
- Imron Muhamad., Mulyono S Baskoro., Didin Komarudin. (2022). Production, Fishing Season and Fishing Ground of the Dominant Fish (*Euthynnus affinis*, *Mene maculata*, *Leiognathus equulus*) Caught by Boat Seine in Palabuhanratu Indonesia. *Omni-Akuatika*, 18 (2): 107 – 116.
- Khatimah Berza Husnul., Harmoko., Uray Dian Novita. (2021). Analisis Produksi Ikan Tahun 2015 – 2018 (Studi Kasus: Pelabuhan Perikanan Nusantara (PPN) Pemangkat). *Nekto*, 1(1): 44-51.
- Limbong, I., Eko Sri Wiyono., Roza Yusfiandayani. (2017). Faktor-faktor yang mempengaruhi hasil produksi unit penangkapan pukat cincin di PPN Sibolga, Sumatera Utara. *Albacore: Jurnal Penelitian Perikanan laut*, 1(1): 89-97.
- 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)

- Maguire, J.J., Sissenwine, M., Csirke, J., Grainger, R., & Garcia, S. (2006). The state of world highly migratory, straddling and other high seas fishery resources and associated species. FAO Fisheries Technical Paper.
- Muzayanah, L., Mohammad Imron., Mulyono S Baskoro. (2022). Produktivitas dan musim penangkapan ikan dominan menggunakan purse seine di Pelabuhan Perikanan Pantai Tamperan, Pacitan.. *Marine Fisheries* 13(1): 31-43.
- Nurhayati, M., Wisudo, S. H., Purwangka, F. 2018. Produktivitas dan Pola Musim Penangkapan Tuna Madidihang (*Thunnus albacares*) di Wilayah Pengelolaan Perikanan 573. *Akuatika Indonesia*, 3(2): 127-135.
- Rahman, M. A., Laksmini M. S., Agung, M. U. K., Sunarto. 2019. The influence of the season on the conditions of the oceanography in determining the fishing ground for skipjack tuna (*Katsuwonus pelamis*) in West Java Southern Waters. *Jurnal Perikanan dan Kelautan*, 10(1): 92-102.
- Sairmau, T., Sabandar, A. M., & Hutubessy, B. G. (2023). Hasil Tangkapan Ikan Demersal Dengan Pancing Dasar Di Teluk Nalaha, Maluku Tengah. *Amanisal: Jurnal Teknologi dan Manajemen Perikanan Tangkap*, 12(2), 86-94.
- Saraswati, E., Purwangka, F., Mawardi, W. 2019. Penentuan Lokasi Penangkapan Ikan Karang Di Perairan Pesisir Timur Pulau Kei Besar Maluku Tenggara. *ALBACORE Jurnal Penelitian Perikanan Laut*, 3(1), 105-124.
- Sianturi Piter Jonson., Ewin Handoco., dan Daniel Tony E Siburian. 2023. Pendugaan stok ikan tongkol (*Euthynnus affinis*) yang didaratkan di Pelabuhan Nusantara Sibolga. *TRITON: Jurnal Manajemen Sumberdaya Perairan* 19(2): 132-141.
- Supyan, Adi Noman Susanto, Fikri Rizky Malik. 2020. Hubungan sebaran suhu permukaan laut dan klorofil-a dengan hasil tangkapan ikan cakalang di daerah *fishing ground* bagian barat pulau Halmahera, *Jurnal Ilmu Kelautan Kepulauan*, 3(1) ;94 – 105.
- Taib Ismanto A R., Lusiana Manu., Alfred Luasunaung. 2018. Fluktuasi Musiman Cakalang (*Katsuwonus pelamis*). *Jurnal Ilmu dan Teknologi Perikanan Tangkap*, 3(1): 1-5.
- Wujdi Arief dan Suwarso. 2014. Fluktuasi dan komposisi hasil tangkapan tuna neritic tertangkap jaring insng di perairan laut Cina Selatan. *J. Lit. Perikan. Ind.* 20(4): 207-214.
- Zhou Xingxing., Zuozhi Chen., Pengli Xiong., Yancong Cai., Jie Li., Peng Zhang., Jun Zhang., Miao Li., and Jiangtao Fan. 2022. Exploring the Spatial and Temporal Distribution of Frigate Tuna (*Auxis thazard*) Habitat in the South China Sea in Spring and Summer during 2015–2019 Using Fishery and Remote Sensing Data. *Fishes*, 7(218): 1-17.