

Business performance evaluation of tuna handlines operated in fish aggregating device areas: a case study in Bone Regency, South Sulawesi Province, Indonesia

Peggy Pontoh^{1*}, Arham Rumpa², Asia², Anang R. Kun², Yaser Krisnafi³, Muhidin Syamsuddin⁴, Rasdam⁵, Muh. Kasim⁵, Muh. Ikhsan Z. Runtukahu⁶, A. Riza Baroqi⁶, Putra S. Timur⁶

¹ Politeknik Kelautan dan Perikanan Bitung, Kota Bitung, Sulawesi Utara, Indonesia

² Politeknik Kelautan dan Perikanan Bone, Jalan Sungai Musi KM.9, Watampone, Kabupaten Bone, Prov. Sulawesi Selatan 92718, Indonesia

³ Politeknik Kelautan dan Perikanan Sidoarjo, Jalan Raya Buncitan, Sidoarjo, Jawa Timur, Indonesia

⁴ Politeknik Kelautan dan Perikanan Maluku, Ambon, Indonesia

⁵ Politeknik Kelautan dan Perikanan Sorong, Jl. Kapitan Patimura Tg. Kasuari Kel. Suprau, Distrik Maladummes Kota Sorong Papua Barat, Indonesia

⁶ Yayasan Masyarakat dan Perikanan Indonesia (MDPI)

* Corresponding author: peggypontoh@gmail.com

Received: 9 October 2024 – Revised: 30 October 2024 – Accepted: 31 October 2024

ABSTRACT: The difference in fishermen's catches each year tends to fluctuate at different fishing locations; this is due to the still low efficiency and productivity of fishing efforts. The purpose of the study was to evaluate the performance of tuna handline businesses operated in fish aggregating device areas at fishing grounds in FMAs 713 and 714. The results show that in the period of 2020-2023, the development of catch rates each year fluctuated, while the average value of catch rates for each vessel based on the highest season occurred in the East Season and the lowest in the Transition Season I. Likewise, the average catch rate based on the time of the month of capture is highest in June, July, and November. The results of the analysis of production factors that influence the catch are the time of the month of fishing, fuel use, ice use, and number of crew members, while the factors of trip length, ship GT, and engine capacity do not have a direct influence. The information from this evaluation is very much needed by fishermen and stakeholders to optimise the performance of tuna handlines in fish-aggregating device areas.

Keywords: fish aggregating devices; fishing productivity; fishing industry; tuna handline; bone regency

PENDAHULUAN

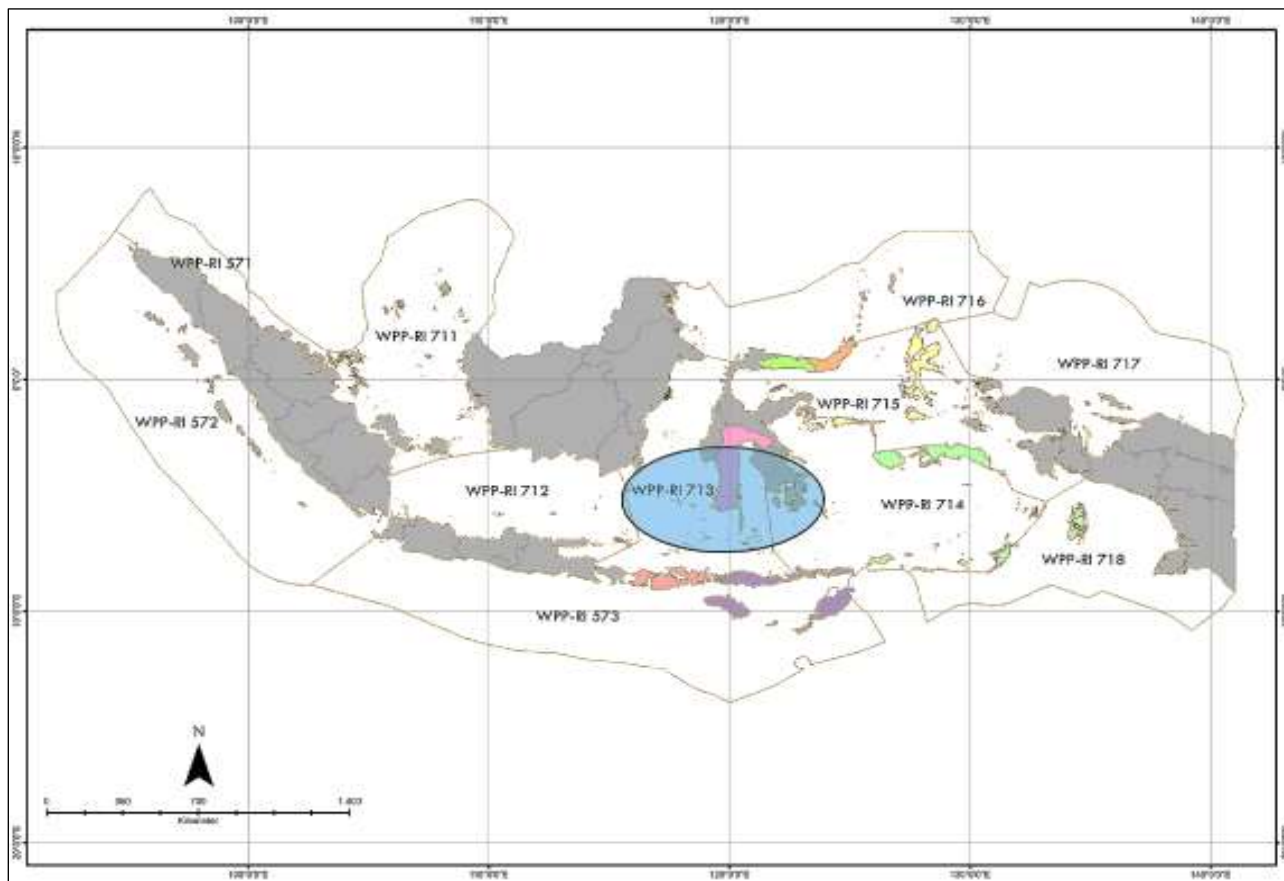
Permintaan pasar serta harga jual ikan tuna yang tinggi menyebabkan nelayan tradisional maupun perusahaan perikanan penangkap ikan skala industri banyak yang berfokus kepada usaha penangkapan ikan tuna. Tingginya minat pengusaha perikanan dan nelayan tradisional terhadap ikan tuna disebabkan oleh beberapa faktor, antara lain karena alasan ekonomis, teknologi penangkapan, biologis, dan ekologis (Kantun *et al.*, 2018; Haruna *et al.*, 2019). Di sisi lain, perikanan skala kecil masih dihadapkan dengan sejumlah masalah, antara lain, nelayan tradisional belum terkelola dengan baik dan identik dengan kemiskinan (Kusdiantoro *et al.*, 2021) serta dikategorikan sebagai usaha komersial (Halim *et al.*, 2019).

Perikanan tuna dan kapasitas nelayan skala kecil, dalam pengembangan keberlanjutannya, terus diupayakan agar dapat meningkatkan kesejahteraan; namun demikian, dinamika pemanfaatan perikanan pada suatu wilayah perairan cenderung berbeda-beda. Begitupun halnya kondisi dinamika lingkungan perairan dan pemanfaatannya sangat erat kaitannya dengan kelimpahan dan distribusi ikan, keberadaan

ikan, musim penangkapan ikan, trip, dan waktu penangkapan (Nurani *et al.*, 2021).

Kondisi sumber daya ikan dan pengaruh lingkungannya menyebabkan hasil tangkapan nelayan setiap tahun cenderung berfluktuasi pada lokasi penangkapan berbeda. Hal ini disebabkan oleh masih rendahnya efisiensi dan produktivitas usaha penangkapan ikan (Haruna *et al.*, 2018), sistem pengoperasiannya masih bersifat berburu untuk mencari gerombolan ikan, dan adanya ketidakpastian waktu penangkapan ikan (Simbolon, 2019). Selain itu, kondisi dinamika lingkungan juga menyebabkan pola sebaran ikan tidak merata, adanya pergeseran musim, dan adanya ketidakpastian lokasi keberadaan ikan, yang menyebabkan menurunnya aktual penangkapan sehingga memengaruhi produktivitas hasil tangkapan (Tawari *et al.*, 2019).

Beberapa hasil penelitian mengungkapkan, bahwa musim puncak penangkapan tuna madidihang berbeda-beda berdasarkan daerah penangkapannya. Fluktuasi tersebut diduga dipengaruhi oleh jumlah trip penangkapan, kelimpahan stok, dan dinamika daerah penangkapan yang sifatnya tidak menetap (Haruna *et al.*, 2022). Biasanya, fluktuasi musim penangkapan dipengaruhi oleh perubahan



Gambar 1. Peta lokasi pengumpulan data di WPP-RI 713 dan 714

usaha penangkapan oleh nelayan yang dapat memengaruhi produktivitas hasil tangkapan (Hatmar et al., 2023).

Perairan Teluk Bone merupakan salah satu daerah penangkapan utama tuna (*Thunnus albacares*), cakalang (*Katsuwonus pelamis*), dan tongkol (*Thunnus tonggol*) (TCT), yang berada di Wilayah Pengelolaan Perikanan Negara Republik Indonesia (WPP-NRI) 713, dan diduga merupakan wilayah lintasan migrasinya ikan pelagis besar di Sulawesi Selatan. Kegiatan pemanfaatan jenis TCT menggunakan alat tangkap pancing ulur (*handline*) dengan alat bantu penangkapan ikan (rumpon). Adanya dinamika kondisi lingkungan menyebabkan pola sebaran sumber daya ikan tidak merata, pergeseran musim, ketidakpastian lokasi keberadaan ikan, dan menurunnya aktual penangkapan sehingga memengaruhi produksi dan produktivitas hasil tangkapan.

Keberlanjutan usaha perikanan tangkap dapat ditentukan oleh besarnya produksi dan keuntungan usaha di mana kedua aspek tersebut dipengaruhi oleh laju tangkap dan musim penangkapan. Untuk itu, produktivitas dan laju tangkap suatu usaha penangkapan ikan, khususnya *handline* tuna yang dioperasikan pada daerah rumpon, perlu diteliti untuk mengetahui keberlanjutannya. Sehubungan dengan itu, penelitian ini dilakukan untuk mengevaluasi kinerja usaha perikanan *handline*, yang meliputi aspek teknis, biologi, dan ekonomi, untuk pengembangan usaha perikanan tersebut.

MATERIAL DAN METODE

Waktu, Tempat, dan Aspek Penelitian

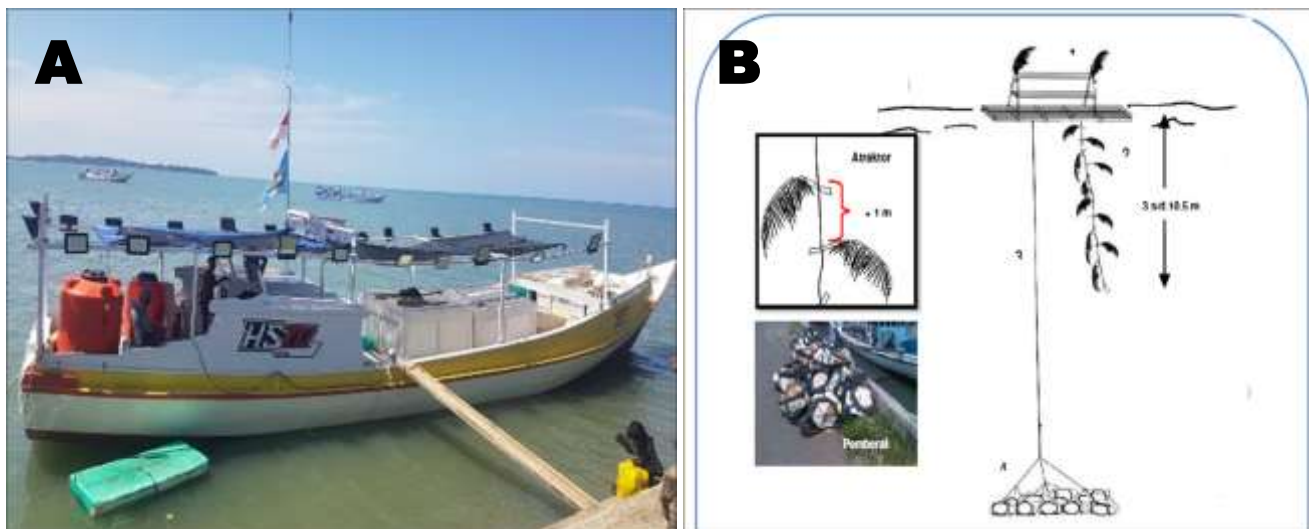
Penelitian ini dilakukan pada tahun 2024. Data yang digunakan merupakan hasil observasi menggunakan 19 buah kapal *handline* tuna yang berbasis di Pusat Pendaratan Ikan (PPI) Lonrae, Kabupaten Bone. Data selama empat tahun berturut-turut (2020-2023) dikumpulkan; data tersebut merupakan hasil kerjasama penelitian dengan Masyarakat dan Perikanan Indonesia (MDPI) yang berlokasi di Kabupaten Bone di mana nelayan *handline* tuna tersebut melakukan kegiatan pengoperasian di wilayah Teluk Bone pada WPP 713 dan 714 (Gambar 1).

Evaluasi kinerja usaha *handline* tuna pada daerah rumpon dilakukan terhadap aspek teknis alat, laju tangkap, dan produktivitas alat tangkap. Analisis aspek teknis dilakukan secara deskriptif dengan mengidentifikasi karakteristik kapal dan rumpon dalam mendukung kinerja *handline* tuna. Sedangkan aspek laju tangkap, yang dianalisis berupa tren laju tangkap (tahun, musim dan bulan).

Analisis Data

Tren laju tangkap (catch rate) dianalisis menggunakan rumus Sparre & Venema (1999), yaitu:

$$\text{Laju Tangkap (kg/trip)} = \frac{\text{Total hasil tangkapan}}{\text{Jumlah trip}}$$



Gambar 2. Unit penangkap ikan tuna-cakalang-tongkol (TCT). A: model kapal *handline* tuna; B: rumpon

Nilai laju tangkap diperoleh dari hasil pencatatan enumerator terhadap rerata hasil tangkapan di atas kapal *handline* tiap trip setiap bulan (Januari-Desember) dari tahun 2020-2023. Selanjutnya, nilai tersebut dikonversi ke dalam musim penangkapan di mana dibagi ke dalam empat musim, yaitu musim barat (MB), musim peralihan-1 (MP-1), musim timur (MT) dan musim peralihan-2 (MP-2).

Musim penangkapan ikan dianalisis menggunakan metode Average Percentage Methods berdasarkan Times Series Analysis (Spiegel, 1961). Sedangkan analisis aspek produktivitas dianalisis menggunakan model analisis Cobb Douglas, sebagai berikut:

$$\ln Y = \ln a + b_1 \ln X_1 + b_2 \ln X_2 + b_3 \ln X_3 + b_4 \ln X_4 + b_5 \ln X_5 + b_6 \ln X_6 + b_7 \ln X_7 + \ln e$$

Keterangan: $\ln Y$: hasil tangkapan (kg); $\ln X_1$: bulan penangkapan (bulan); $\ln X_2$: lama trip/melaut (hari); $\ln X_3$: penggunaan BBM (liter); $\ln X_4$: penggunaan es (kg); $\ln X_5$: kapasitas kapal (GT); $\ln X_6$: kapasitas mesin kapal (HP); $\ln X_7$: jumlah ABK (orang); $\ln a$: konstanta; $b_1 \dots b_7$: nilai koefisien regresi; $X_1 \dots X_7$: variabel independen; dan e : error.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Karakteristik Kapal *Handline* dan Rumpon

Karakteristik kapal pancing ulur (*handline*) tuna yang berbasis di PPI Lonrae, Kabupaten Bone, Sulawesi Selatan (Gambar 2A) terbuat dari bahan kayu; secara dimensional ukuran berkisar 7 s/d 20 GT; mesin di dalam kapal mempunyai kekuatan 230-300 PK, dan dioperasikan sebanyak 3-7 awak kapal yang terdiri dari nahkoda, bagian mesin dan pemancing dengan lama operasi 7-15 hari/trip.

Secara umum, *handline* yang digunakan di perairan Teluk Bone (di WPP 713 dan 714) untuk memancing ikan pelagis besar pada daerah rumpon memiliki bahan dan ukuran yang sama dengan *handline* yang digunakan nelayan di Pulau Ambon (Tomasila et al., 2020), Laut Maluku, dan perairan Halmahera (Karyanto et al., 2020; Irham et al., 2021), Bitung

(Pontoh et al., 2019), dan Lembata, Nusa Tenggara Timur (Al Ayubi et al., 2023).

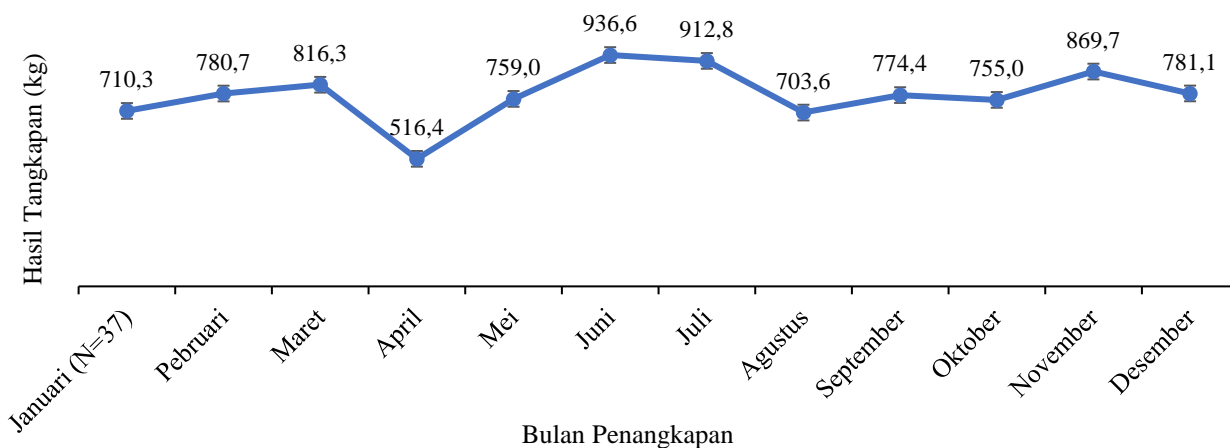
Secara umum, konstruksi rumpon yang digunakan nelayan di perairan Teluk Bone terdiri dari rakit pelampung, atraktor ikan, tali jangkar, tali pemberat dan pemberat (Gambar 2B). Nelayan yang menggunakan rumpon untuk pancing ulur tuna, masih menggunakan rumpon tradisional dan mempertahankan bentuk konstruksi sederhana (misalnya pelampung rakit yang terbuat dari batangan bambu, dan atraktor terbuat dari pelepah daun kelapa). Nelayan menamainya 'rompong mandar' yang dipasang di laut dalam.

Menurut Fréon and Dagorn (2000), terdapat dua tipe rumpon yang berkembang di dunia saat ini yaitu, rumpon hanyut (free drifting FADs/dfFADs) dan rumpon berjangkar (anchored FADs/afFADs). Dalam Permen-KP Nomor 36 Tahun 2023 dijelaskan, bahwa rumpon permanen adalah rumpon yang ditempatkan secara permanen dengan menggunakan jangkar dan/atau pemberat. Umumnya, nelayan pancing ulur di perairan Teluk Bone menggunakan rumpon berjangkar, sama dengan yang umum digunakan di wilayah perairan Indonesia.

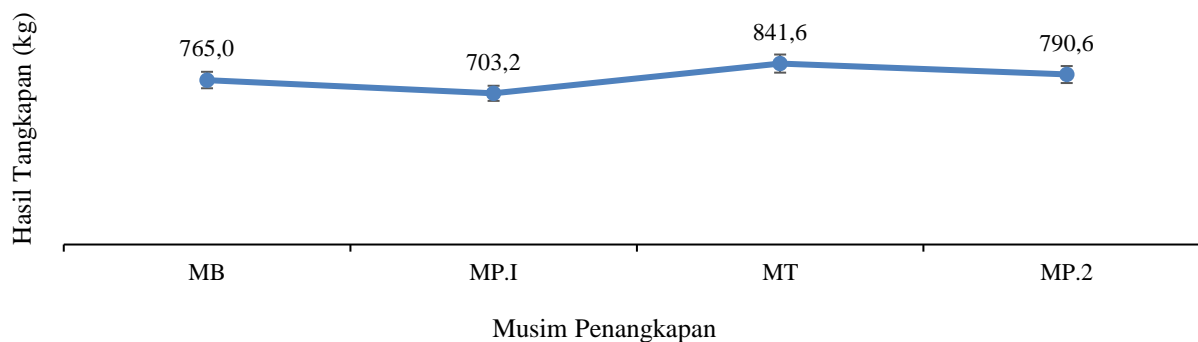
Laju Tangkap, Produktivitas, dan Analisis Usaha di Rumpon

Perkembangan laju tangkap tiap bulan yang dikonversi dari tahun 2020-2023 dapat dilihat pada (Gambar 3). Pada gambar tersebut nampak, rerata laju tangkap setiap kapal berdasarkan bulan penangkapan jenis ikan tuna dan cakalang cenderung fluktuatif, namun tidak memperlihatkan perbedaan yang signifikan laju tangkap setiap bulan. Laju tangkap tertinggi setiap kapal terjadi pada bulan Juni, Juli, dan disusul pada bulan November, sedangkan terendah terjadi pada bulan April dan Agustus.

Gambar 4 menampilkan perkembangan laju tangkap tiap musim penangkapan yang dikonversi dari tahun 2020-2023. Pada tersebut, terlihat puncak laju tangkap berdasarkan musim penangkapan terjadi pada Musim Timur (MT), yaitu pada bulan September-November, sedangkan laju tangkap terendah terjadi pada Musim Peralihan I (MP-I), yaitu pada bulan Februari-April.



Gambar 3. Rerata laju hasil tangkap (kg) setiap kapal berdasarkan bulan penangkapan tahun 2020-2023



Gambar 4. Rerata hasil tangkap (kg) setiap kapal berdasarkan musim penangkapan tahun 2020-2023

Perkembangan laju tangkap, secara umum, tiap tahun dalam periode tahun 2020-2023 ditampilkan pada Gambar 5. Hasil analisis menunjukkan, bahwa pada tahun 2020, rerata laju tangkap perkapal/trip sebesar 831,4 kg dengan jumlah trip penangkapan sebanyak 57 (N = 57), kemudian menurun pada tahun 2021 menjadi 715,5 kg, dan mengalami sedikit peningkatan pada tahun 2022 menjadi 845,1 kg/kapal/trip. Tetapi, pada tahun 2023, mengalami penurunan menjadi 707,5 kg, walaupun mengalami peningkatan jumlah trip penangkapan menjadi 74 (N = 74).

Perubahan hasil tangkapan pada bulan tertentu dapat dipengaruhi oleh keberadaan ikan dan tingkat keberhasilan operasi penangkapan, yang selanjutnya menyebabkan nilai laju tangkap berfluktuasi. Dari data rerata laju tangkap setiap kapal berdasarkan trip dan bulan dapat diketahui indeks pola musim penangkapan ikan tuna di WPP 713 dan 714 setiap bulannya.

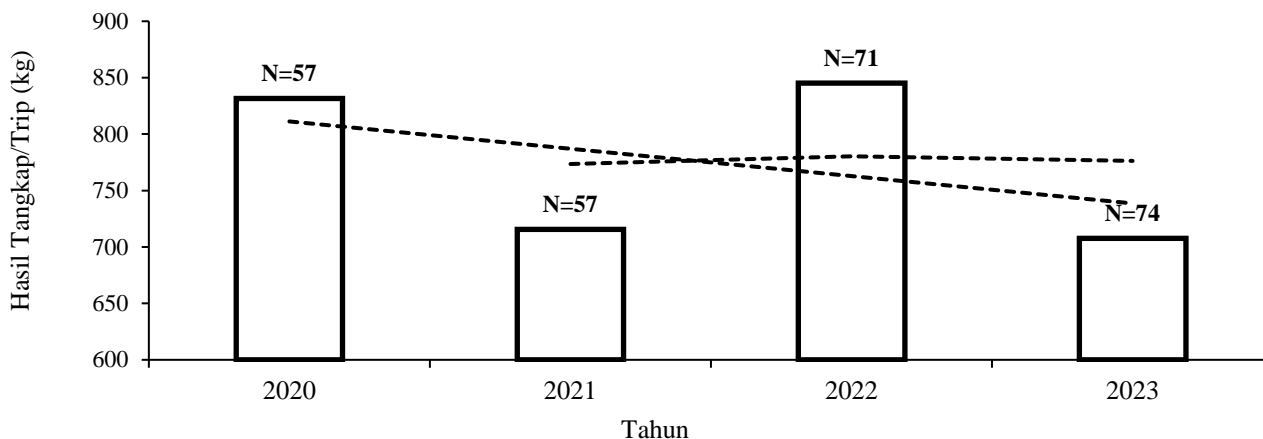
Berdasarkan rerata laju tangkap per bulan (Gambar 3), terjadi fluktuasi hasil tangkapan untuk *handline* tuna setiap bulan, walaupun produktivitasnya tidak berbeda secara signifikan. Namun demikian, laju tangkap tertinggi terjadi pada bulan Juni, Juli, dan di susul bulan November. Temuan ini sejalan dengan temuan sebelumnya, khususnya di WPP 713, oleh Safruddin et al. (2020), yang mengungkapkan, bahwa hasil

tangkapan tertinggi di *fishing ground* di Kepulauan Selayar terjadi pada bulan November.

Di WPP 714 (Laut Banda), Haruna et al. (2022) mengungkapkan, bahwa hasil tangkapan per upaya tangkap (catch per unit effort/CPUE) per bulan pada tahun 2015-2017 cenderung berfluktuatif dengan pola cenderung sama di mana rerata CPUE bulanan tertinggi terjadi pada bulan Nopember, dan terendah pada bulan Agustus.

Laju tangkap berdasarkan musim (Gambar 4) dalam empat tahun terakhir, rerata laju tangkap setiap kapal terjadi pada musim timur (MT), yaitu September-November. Khusus di WPP 713, tren laju tangkap sama dengan tahun-tahun sebelumnya. Hal ini sama seperti temuan Zainuddin et al. (2015) untuk wilayah Laut Flores di mana diungkapkan, bahwa laju tangkap tertinggi terjadi pada bulan Oktober-Desember. Walaupun hal ini berbeda sedikit dengan temuan Novitasari et al. (2022), khususnya di Perairan Teluk Bone Kabupaten Luwu, di mana dikatakan, bahwa penangkapan ikan tuna sirip kuning terjadi pada MP-I (Maret-Mei) dan MP-II (September-November) dengan puncak musim penangkapan berada pada MP-I dan Musim Paceklik pada Musim Barat (Desember-Februari).

Kajian musim puncak penangkapan di beberapa lokasi lainnya dalam WPP 714, di antaranya, yaitu di perairan Selatan Pulau Buton oleh Sari et al. (2021), yang mengatakan, bahwa laju



Gambar 5. Perkembangan laju hasil tangkap (kg) *handline* tuna dirumpon tahun 2020-2023

tangkap terjadi pada bulan Januari-Februari, dan April-Mei. Di perairan Selatan Pulau Seram Laut Banda, dilaporkan oleh Haruna et al. (2019), bahwa musim penangkapan ikan tuna terjadi pada bulan Januari-April dan Oktober-Desember. Di Laut Maluku oleh Dalegi et al. (2020), yang melaporkan, bahwa musim penangkapan terjadi pada bulan Maret-Mei, Juli, November, dan Desember. Di perairan Laut Maluku dan Laut Sulawesi oleh Setiawan et al. (2016), di mana dilaporkan, bahwa musim penangkapan tuna terjadi pada bulan Januari, dan Juli-November.

Berdasarkan hasil penelitian tersebut di atas, musim puncak penangkapan tuna madidihang dan cakalang berbeda-beda berdasarkan daerah penangkapannya. Oleh karena itu, penangkapan tuna dan cakalang dapat dioptimalkan pada bulan yang merupakan musim penangkapannya, dan dibatasi pada musim pemijahan terjadi. Dengan mengetahui pola musim penangkapan ikan tuna, nelayan dapat mengoptimalkan kegiatan penangkapan untuk mendapatkan hasil tangkapan yang maksimal pada musim tertentu. Informasi ini sangat dibutuhkan oleh nelayan dan stakeholders untuk pengaturan kalender penangkapan ikan dalam rangka optimalisasi pemanfaatan potensi ikan pelagis besar yang sudah tergambarkan di wilayah WPP 713 dan 714.

Secara keseluruhan, rerata laju tangkap *handline* tuna yang berpangkalan di PPI Lonrae, Kabupaten Bone, dalam periode tahun 2020-2023 adalah 786.4 kg/trip/kapal, dengan lama trip penangkapan berkisar 7-15. Secara ekonomi, hasil yang diperoleh tersebut di atas belum ideal dan menguntungkan jika dibandingkan dengan hasil penelitian Hidayat et al. (2019) di Pelabuhan Ratu, yang mendapatkan hasil berkisar 1400-4.500 kg/trip, dengan lama trip 7-15 hari. Penurunan nilai laju tangkap tersebut dapat saja terjadi, yang diduga karena daerah penangkapan ikan nelayan di Teluk Bone semakin jauh dan ukuran hasil tangkapan tuna semakin kecil. Selain itu, lokasi daerah penangkapan ikan hanya terfokus pada rumpon yang ada di perairan tersebut, atau jika dikaitkan dengan produktivitas rumpon, alat bantu itu tidak disinggahi oleh ikan pelagis besar, yang disebabkan oleh maraknya pemasangan rumpon di WPP 713 dan 714, atau kemungkinan faktor lainnya.

Menurut Matrutty et al. (2019), tidak semua rumpon memiliki produktivitas yang baik. Hal tersebut benar adanya; beberapa penelitian telah menunjukkan hal tersebut di mana diungkapkan, bahwa kondisi oseanografi, terutama kondisi arus,

suhu, dan klorofil, suatu perairan dapat memengaruhi kelimpahan hasil tangkapan pada daerah rumpon (Ghufro et al., 2019; Khan et al., 2020; Rumpa et al., 2022). Lebih lanjut Yusfiandayani et al. (2015) dan Orue et al. (2020) mengatakan, wilayah geografis, yang erat kaitannya dengan penempatan kedalaman rumpon, target jenis ikan, dan metode penangkapan, juga ikut berkontribusi pada penurunan hasil tangkapan pada alat tangkap yang dioperasikan pada daerah rumpon.

Penurunan laju tangkap atau hasil tangkapan di atas mengindikasikan pula, bahwa penambahan unit armada tidak diperlukan karena penambahan tersebut tidak berpengaruh terhadap peningkatan produksi hasil tangkapan maupun produktivitas armada tangkap.

Faktor Produksi yang Memengaruhi Hasil Tangkapan

Tabel 1 menampilkan pengujian pengaruh langsung dan tidak langsung dari masing-masing faktor produksi yang berpengaruh terhadap produksi hasil tangkapan pancing ulur, dengan menggunakan Uji-t. Berdasarkan tabel tersebut, diperoleh persamaan sebagai berikut:

$$Y (\text{hasil tangkapan}) = 1.769 + 0.101 (\text{bulan}) - 1.050 (\text{lama trip}) + 0.617 (\text{penggunaan BBM}) + 0.576 (\text{penggunaan es}) - 0.108 (\text{GT kapal}) - 0.180 (\text{kapasitas mesin}) + 0.322 (\text{jumlah ABK}) + e.$$

Berdasarkan hasil pengujian secara parsial memperlihatkan, bahwa bulan penangkapan (X1), penggunaan BBM (X3), penggunaan Es (X4) dan ABK (X7), memberikan pengaruh nyata secara langsung terhadap produksi *handline* tuna pada tingkat kepercayaan 95%. Hal ini berarti, bahwa penambahan keempat faktor produksi tersebut dapat meningkatkan produksi; dan demikian pula sebaliknya, jika dilakukan pengurangan nilai ukuran tersebut akan mengurangi produksi hasil tangkapan. Faktor produksi yang paling berpengaruh terhadap produktivitas *handline* tuna adalah jumlah penggunaan bahan bakar (BBM). Temuan ini sejalan dengan kajian Pontoh et al. (2019) di mana penggunaan BBM sangat berpengaruh terhadap produktivitas *handline* tuna yang dioperasikan di WPP 715 dan 716.

Faktor produksi seperti lama trip (X2), GT kapal (X5), dan kapasitas mesin (X6) tidak berpengaruh secara langsung terhadap produksi pancing ulur. Faktor produksi yang paling tidak berpengaruh terhadap produktivitas *handline* tuna adalah lama trip penangkapan. Faktor ukuran kapal dan ukuran

Tabel 1
Hasil analisis parsial faktor produksi pancing ulur dengan menggunakan Uji-t

Coefficients ^a								
Model		Unstandardized Coefficients		Standardized Coefficients	t	Sig.	Collinearity Statistics	
		B	Std. Error	Beta			Tolerance	VIF
1	(Constant)	1.769	.847		2.089	.038		
	Ln_X1	.101	.068	.092	1.500	.135	.983	1.018
	Ln_X2	-1.050	.206	-.459	-5.100	.000	.454	2.201
	Ln_X3	.617	.133	.425	4.649	.000	.439	2.278
	Ln_X4	.576	.151	.385	3.824	.000	.362	2.763
	Ln_X5	-.108	.124	-.065	-.869	.386	.654	1.530
	Ln_X6	-.180	.115	-.103	-1.561	.120	.842	1.187
	Ln_X7	.322	.136	.150	2.360	.019	.908	1.102

a. Dependent Variable: Ln_Y

kekuatan mesin yang digunakan juga tidak berpengaruh, karena setelah sampai di *fishing ground* mesin kapal tidak diaktifkan.

Menurut Lestari et al. (2017), faktor produksi terdiri dari faktor langsung dan tidak langsung. Faktor langsung adalah jumlah ABK, jumlah umpan, dan jumlah trip. Sedangkan faktor yang tidak langsung adalah ukuran kapal, kekuatan mesin, dan jumlah BBM. Selanjutnya, menurut Sumantri et al. (2022), dalam upaya penangkapan ikan, penggunaan faktor produksi yang sangat penting dalam hubungannya dengan produktivitas tangkapan ikan di mana faktor tersebut tidak terpisahkan dan saling berkaitan erat antara satu dengan yang lain, adalah konsumsi BBM, ukuran kapal, dan jumlah ABK.

KESIMPULAN

Laju tangkap tertinggi setiap kapal untuk *handline* tuna adalah pada bulan Juni, Juli, dan November, dan terendah adalah pada bulan April dan Agustus. Berdasarkan musim, laju tangkap tertinggi adalah pada Musim Timur, dan terendah pada Musim Peralihan I. Laju tangkap, dalam periode 2020-2023, adalah 786.4 kg/trip/kapal, dengan lama trip penangkapan berkisar 7-15; secara ekonomi, hal ini belum ideal dan menguntungkan. Selanjutnya, faktor produksi *handline* tuna yang memberikan pengaruh nyata secara langsung terhadap hasil tangkapan adalah bulan penangkapan, penggunaan BBM, penggunaan es, dan jumlah ABK; sedangkan, faktor lama trip, GT kapal, dan kapasitas mesin tidak berpengaruh secara langsung.

Ucapan terima kasih. Terima kasih kepada semua pihak yang telah membantu dalam penyusunan naskah artikel ini. “Kami menyatakan bahwa tidak ada konflik kepentingan dengan organisasi manapun mengenai bahan yang didiskusikan dalam naskah ini.”

REFERENSI

AL AYUBI, A., LIUFETO, F.C., SARI, K., YAHYAH and SANTOSO, P. (2023) Studi Penangkapan Tuna oleh Nelayan di Desa Balauring, Kecamatan Omesuri, Kabupaten Lembata. *Jurnal Vokasi Ilmu-Ilmu Perikanan*, 3(2), pp. 52-59.

DALEGI, J., PAMIKIRAN, R.D.C. and PANGALILA, F.P.T. (2020) Musim Penangkapan Ikan Tuna (*Thunnus* sp) dengan Alat Tangkap Hand Line di laut Maluku. *Jurnal Ilmu dan Teknologi Perikanan Tangkap*, 5(2), pp. 2337-4306.

FRÉON, P. and DAGORN, L. (2000) Review of fish associative behaviour: Toward a generalisation of the meeting point hypothesis. *Reviews in Fish Biology and Fisheries*, 10, pp. 183-207.

GHUFRON, M.Z., TRIARSO, I. and KUNARSO, K. (2019) Analysis of the Relationship of Sea Surface Temperature and Chlorophyll-a The Suomi NPP VIIRS Satellite Image Against the Catch of the Seine Purse in PPN Pengambangan, Bali). *Saintek Perikanan: Indonesian Journal of Fisheries Science and Technology*, 14(2), pp. 128-135.

HALIM, A., WIRYAWAN, B., LONERAGAN, N.R., HORDYK, A., SONDIRA, M.F.A., WHITE, A.T., KOESHENDRAJANA, S., RUCHIMAT, T., POMEROY, R.S. and YUNI, C. (2019) Developing a functional definition of small-scale fisheries in support of marine capture fisheries management in Indonesia. *Marine Policy*, 100, pp. 238-248.

HARUNA, A., MALLAWA., MUSBIR and ZAINUDDIN, M. (2018) Population Dynamic Indicator of the Yellowfin Tuna *Thunnus albacares* and Its Stock Condition in The Banda Sea, Indonesia. *AAFL Bioflux*, 11(4), pp. 1323-1333.

HARUNA, TUPAMAHU, A. and MALLAWA, A. (2019) Minimizing the Impact of Yellowfin Tuna *Thunnus albacares* fishing in Banda Sea. *International Journal of Environment, Agriculture and Biotechnology*, 4(1), pp. 99-104.

HARUNA, TAWARI, R.H.S., TUPAMAHU, A., SIAHAINE-NIA, S.R., TRISNADHI, A. and WAMNEBO, M.I. (2022) Eksplorasi Penangkapan Ikan dengan Pancing Ulur Tuna Madidihang Skala Kecil. *Jurnal Airaha*, 11(2), pp. 375-383.

HATMAR, M.A., NELWAN, A.F.P. and MUSBIR (2023) Productivity of Yellowfin Tuna (*Thunnus Albacares*) by Using Hand Line in Majene Regency, Indonesia. *Journal of Survey in Fisheries Sciences*, 10(3S), pp. 3449-3461.

HIDAYAT, T., CHODRIJAH, U. and NOEGROHO, T. (2019) Karakteristik Perikanan Pancing Toda di Laut Banda. *Jurnal Penelitian Perikanan Indonesia*, 20(1), pp. 43-51.

IRHAM, KARMAN, A. and IKSAN, K.A. (2021) Evaluasi Kinerja Usaha Perikanan Pancing Ulur Tuna Madidihang di Pelabuhan Perikanan Pantai Bacan Kabupaten Halmahera Selatan. *Agrikan*, 14(2), pp. 725-733.

- KANTUN, W., DARRIS, L. and ARSANA, W.S. (2018) Komposisi Jenis Dan Ukuran Ikan Yang Ditangkap Pada Rumpon Dengan Pancing Ulur Di Selat Makassar. *Marine Fisheries*, 9(2), pp. 157-167.
- KARYANTO, ARIFIN, M.Z. and KATILI, L. (2020) Teknik Pengoperasian Hand Line Tuna Dengan Metode Pemberat Batu dan Minyak Cumi di Perairan Laut Maluku. *Jurnal Bluefin Fisheries*, 2 (2): 1-7.
- KHAN, A.M.A., NASUTION, A.M., PURBA, N.P., RIZAL, A., ZAHIDAH, HAMDANI, H., DEWANTI, L.P., JUNIANTO, NURRUHWATI, I., SAHIDIN, A., SUPRIYADI, D., HERAWATI, H., APRILIANI, I.M., RIDWAN, M., GRAY, T.S., JIANG, M., ARIEF, H., MILL, A.C. and POLUNIN, N.V.C. (2020) Oceanographic characteristics at fish aggregating device sites for tuna pole and line fishery in eastern Indonesia. *Fisheries Research*, 225, 105471.
- KUSDIANTORO, FAHRUDIN, A., WISUDO, S.H. and JUANDA, B. (2021) Perikanan Tangkap Di Indonesia: Potret Dan Tantangan Keberlanjutannya. *Jurnal Sosial Ekonomi Kelautan Dan Perikanan*, 14(2), pp. 145.
- LESTARI, S., MUDZAKIR, A.K. and SARDIYATMO, S. (2017) Analisis CPUE Dan Faktor Yang Mempengaruhi Hasil Tangkapan Tuna Madidihang (*Thunnus albacares*) Di Pelabuhan Perikanan Samudera Cilacap. *Journal of Fisheries Resources Utilization Management and Technology*, 5(4), pp. 43- 51.
- MATRUTTY, D.D.P., PAILLIN, J.B., SIAHAINENIA, S.R., WAILERUNY, W. and RUTUMALESSY, K. (2019) Productivity and Distribution of Fish Aggregation Devices (FADs) In Outer Ambon Bay Waters, Indonesia. *Omni-Akuatika*, 17(1), pp. 105-112.
- NOVITASARI, F., NELWAN, A.P. and FARHUM, S.A. (2022) Musim Penangkapan Ikan Tuna Sirip Kuning (*Thunnus albacares*) Menggunakan Alat Tangkap Pancing Ulur Di Perairan Teluk Bone Yang Didaratkan Di Kabupaten Luwu. *Jurnal Penelitian Perikanan Indonesia*, 28(1).
- NURANI, T.W., WAHYUNINGRUM, P.I., IQBAL, M., KHOERUNNISA, N., PRATAMA, G.B., WIDIANTI, E.A. and KURNIAWAN, M.F. (2021) Dinamika Musim Penangkapan Ikan Cakalang Dan Tongkol Di Perairan Palabuhanratu. *Marine Fisheries: Jurnal Teknologi dan Manajemen Perikanan Laut*, 12(2), pp. 149- 160.
- ORUE, B., PENNINO, M.G., LOPEZ, J., MORENO, G., SANTIAGO, J., RAMOS, L. and MURUA, H. (2020) Seasonal distribution of tuna and non-tuna species associated with drifting Fish Aggregating Devices (DFADs) in the Western Indian ocean using fishery-independent data. *Frontier in Marine Science*, 7(441), pp. 1-17.
- PONTOH, P., LUASUNAUNG, A. and REPPIE, E. (2019) Analisis faktor produksi yang mempengaruhi produktivitas kapal tuna hand line yang berpangkalan di Pelabuhan Perikanan Samudera Bitung. *Aquatic Science & Management*, 7(1), pp. 7-12.
- RUMPA, A., NAJAMUDDIN, SAFRUDDIN and HAJAR, M.A.I. (2022) Fish behavior based on the effect of variations in oceanographic condition variations in FADs Area of Bone Bay Waters, Sulawesi, Indonesia. *Biodiversitas*, 23(4).
- SAFRUDDIN, HIDAYAT, R., DEWI, Y.K., OMAR, M.T., FARHUM, S.A., MALLAWA, A. and ZAINUDDIN M. (2020). The distribution of yellowfin tuna based on sea surface temperature and water depth parameters in the bone gulf, Indonesia. *IOP Conference Series: Earth and Environmental Science*, 654 (1), 012064.
- SARI, W.O.S., MUSTAFA, A., KAMRI, S., ARAMI, H. and ALIMINA, N. (2021) Struktur Ukuran Dan Musim Penangkapan Madidihang (*Thunnus albacares*) Hasil Tangkapan Huhate Di Perairan Selatan Pulau Buton. *PekaBuana*, 1(02), pp. 1-14.
- SETIAWAN, U., WENNO, J. and KAYADOE, M.E. (2016) Laju tangkap dan musim penangkapan madidihang (*Thunnus albacares*) dengan tuna hand line yang didaratkan di Pelabuhan Perikanan Samudera Bitung. *Jurnal Ilmu dan Teknologi Perikanan Tangkap*, 2(4), pp. 147-154.
- SIMBOLON, D. (2019) *Daerah Penangkapan Ikan (Perencanaan, Degradasi, dan Pengelolaan)*. PT Penerbit IPB Press. ISBN: 978-602-440-915-9.
- SPIEGEL, M.R. (1961) *Theory and Problems of Statistics*. Schaum, New York, 359.
- SUMANTRI, B., IRNAD, I., SRIYOTO, S., PRIYONO, B.S. and YURISTIA, R. (2022) Analisis Fungsi Produksi Ikan Tangkap Di Kota Bengkulu. *Jurnal Agristan*, 4(1), pp. 60-71.
- TAWARI, R.H., SIMBOLON, D. and HARUNA, H. (2019) Productivity of Small-Scale Yellowfin Tuna Fishing in West Region of Ceram District, Moluccas Province, Indonesia. *International Journal of Environment, Agriculture and Biotechnology*, 4(5), pp. 1446-1451.
- TOMASILA, L.A., SYAMSUDIN, M. and POLHAUPESSY, R. (2020) Proses Penangkapan Tuna Madidihang (*Thunnus albacares*) di Pulau Ambon. *Jurnal TRITON*, 16(2), pp. 97-107.
- YUSFIANDAYANI, R., BASKORO, M.S. and MONINTJA, D. (2015) Impact of fish aggregating device on sustainable capture fisheries. *The 1st International Symposium on Aquatic Product Processing 2013*, 1, pp. 224-237.
- ZAINUDDIN, M., SAFRUDDIN, SELAMAT, M.B. and MALLAWA, A. (2015) Karakterisasi Habitat Ikan Cakalang di Teluk Bone dan Laut Flores Pada Musim Barat Menggunakan Data Satelit dan Teknik Sistem Informasi Geografis: Sebuah Pengantar Menuju Pengembangan Sistem Informasi Perikanan. *Prosiding Simposium Nasional Kelautan dan Perikanan II Makassar*. Fakultas Ilmu Kelautan dan Perikanan, Universitas Hasanuddin.