



Jumlah hasil tangkapan berdasarkan posisi rumpon, ukuran dan laju tangkap perikanan skala kecil pancing handline di Kabupaten Bulukumba, Sulawesi Selatan, Indonesia

Number of catches based on the position of fish aggregating devices (FADs), size and catch rate of small-scale handline fishing in Bulukumba Regency, South Sulawesi, Indonesia

Andi Agus^{1,2}, Najamuddin³, Abd Rasyid Jalil⁴, Alfa F. P. Nelwan⁵

¹Program Studi Ilmu Perikanan, Fakultas Ilmu Kelautan dan Perikanan, Universitas Hasanuddin, Makassar 90245, Indonesia

²Program Studi Pemanfaatan Sumberdaya Perikanan, Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan, Universitas Khairun, Ternate 97719, Indonesia

³Program Studi Pemanfaatan Sumberdaya Perikanan, Fakultas Ilmu Kelautan dan Perikanan, Universitas Hasanuddin, Makassar 90245, Indonesia

⁴Jurusan Ilmu Kelautan, Fakultas Ilmu Kelautan dan Perikanan, Universitas Hasanuddin, Makassar 90245, Indonesia

⁵Program Studi Pemanfaatan Sumberdaya Perikanan, Fakultas Ilmu Kelautan dan Perikanan, Universitas Hasanuddin, Makassar 90245, Indonesia.

*Corresponding author : andiagus@unkhair.ac.id

ABSTRAK.

Nelayan pancing hand line tuna memasang rumpon yang tersebar di Laut Flores. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui lama waktu penangkapan dan banyaknya hasil tangkapan pada setiap rumpon, ukuran serta laju tangkap pancing handline tuna yang dioperasikan oleh nelayan dengan studi kasus di Kelurahan Ekatiro, Kecamatan Bontotiro, Kabupaten Bulukumba. Hasil penelitian menunjukkan bahwa lama waktu penangkapan dan jumlah hasil tangkapan pada semua jenis spesies ikan tuna pada rumpon yang dioperasikan di sebelah timur Kepulauan Selayar lebih besar dibandingkan dengan sebelah timur di luar kawasan Taman Nasional Takabonerate, tetapi daerah penangkapan yang potensial kedepan adalah di sekitar luar kawasan Taman Nasional Takabonerate. Hal ini ditandai dengan terjadinya trend peningkatan hasil tangkapan dan rumpon yang dioperasikan pada kawasan tersebut. Lokasi penangkapan pada musim timur berada pada bagian timur dan barat di luar kawasan Taman Nasional Takabonerate, sedangkan pada musim barat pada bagian timur Kepulauan Selayar dan pada musim transisi pada bagian timur, barat dan selatan perairan tersebut. Ukuran berat dan panjang hasil tangkapan ikan tuna yang belum dewasa, *kalaholong* (< 10 kg, < 100 cmFL) dan dewasa, *opo'* (≥ 10 GT, ≥ 100 cmFL, mengabaikan ukuran baby tuna < 20 kg) diperoleh pada semua musim. Jumlah hasil tangkapan yang berukuran dewasa dan belum dewasa proporsinya sama selama penelitian dengan hasil validasi data, Bulan Maret-April (transisi barat ke timur). Laju tangkap tertinggi diperoleh pada ikan tuna madidihiang ukuran *opo'* (273,3256 kg/jam), diikuti tuna madidihiang ukuran *kalaholong* (104,4747 kg/jam) dan yang terkecil, tuna mata besar (6,2798 kg/jam).

Kata kunci: Rumpon, musim, ikan tuna, ukuran, laju tangkap

**ABSTRACT**

Hand-line tuna fishermen deploy FADs (fish aggregating device) scattered throughout the Flores Sea. This study aims to determine the fishing time and catch volume of each FAD, as well as the size and catch rate of hand-line tuna operated by fishermen. This study was conducted in Ekatiro Village, Bontotiro District, Bulukumba Regency. The results indicate that the fishing time and catch volume of all tuna species on FADs operated east of the Selayar Islands are greater than those on the eastern side outside Takabonerate National Park. However, potential fishing areas are located outside Takabonerate National Park. This is indicated by an increasing trend in catches and FADs operated in the area. Fishing locations during the east monsoon season are located in the eastern and western parts outside Takabonerate National Park, while during the west monsoon season they are located in the eastern part of the Selayar Islands, and during the transition season they are located in the eastern, western, and southern parts of the waters. The weight and length measurements of immature tunas, kalaholong (<10 kg, <100 cmFL) and adults, opo' (≥ 10 GT, ≥ 100 cmFL, ignoring baby tunas <20 kg) were obtained in all seasons. The proportion of adult and immature tuna catches was the same during the study with the data validation results, March-April (west to east transition). The highest catch rate was obtained for yellowfin tuna of opo' size (273.3256 kg/hour), followed by yellowfin tuna of kalaholong size (104.4747 kg/hour) and the smallest, bigeye tuna (6.2798 kg/hour).

Keywords: Fish aggregating devices (FADs), season, tuna, size, catch rate

I. Pendahuluan.

Potensi perikanan Indonesia sudah banyak diuraikan oleh berbagai ahli perikanan dalam berbagai aspek (Andriono, 2018; Bailey, 1988; Angeles and Mendoza-Dreisbach, 2020; Loneragan et al., 2018). Luas lautan yang lebih besar (70% daripada daratan (30%) sebagai bukti nyata tentang potensi tersebut. Disamping melimpahnya sumberdaya perikanan yang dimiliki, pada saat sekarang ini pengelolaan sumberdaya perikanan mengalami banyak masalah dalam pengelolaannya (Muawanah et al., 2012). Telah terjadinya kelebihan tangkap dan penuh tangkap sumberdaya tersebut tetapi pada wilayah perairan lainnya belum dikelola secara optimal (Kundori et al., 2019). Namun demikian diperkirakan bahwa sebagian besar wilayah Indonesia sudah mengalami kelebihan tangkap dan penuh tangkap terutama di perairan pantai yang menjadi daerah penangkapan perikanan skala kecil, ciri perikanan yang banyak dioperasikan di negara berkembang seperti Indonesia (Ayunda et al., 2018; Kinseng et al., 2019).

Sulawesi Selatan, propinsi dengan sumberdaya perikanan yang melimpah, salah satu wilayah perairan yang menjadi daerah penangkapannya adalah Laut Flores. Disinyalir bahwa beberapa spesies sumberdaya perikanan penting di wilayah ini sudah mengalami kelebihan tangkap, penuh tangkap dan kemungkinan beberapa diantaranya belum dikelola secara optimal. Cukup banyak para ahli perikanan yang membahas tentang potensi dan permasalahan pengelolaan perikanan di wilayah perairan tersebut (Ariyogagautama dan Salim, 2013; Safruddin dan Zainuddin, 2015; Setianto et al., 2020; Putri et al., 2020; Zainuddin et al., 2020). Tekanan penangkapan yang terjadi terhadap setiap spesies dalam suatu perairan berpengaruh secara nyata terhadap dinamisnya alat tangkap dan metode yang digunakan serta daerah penangkapannya.

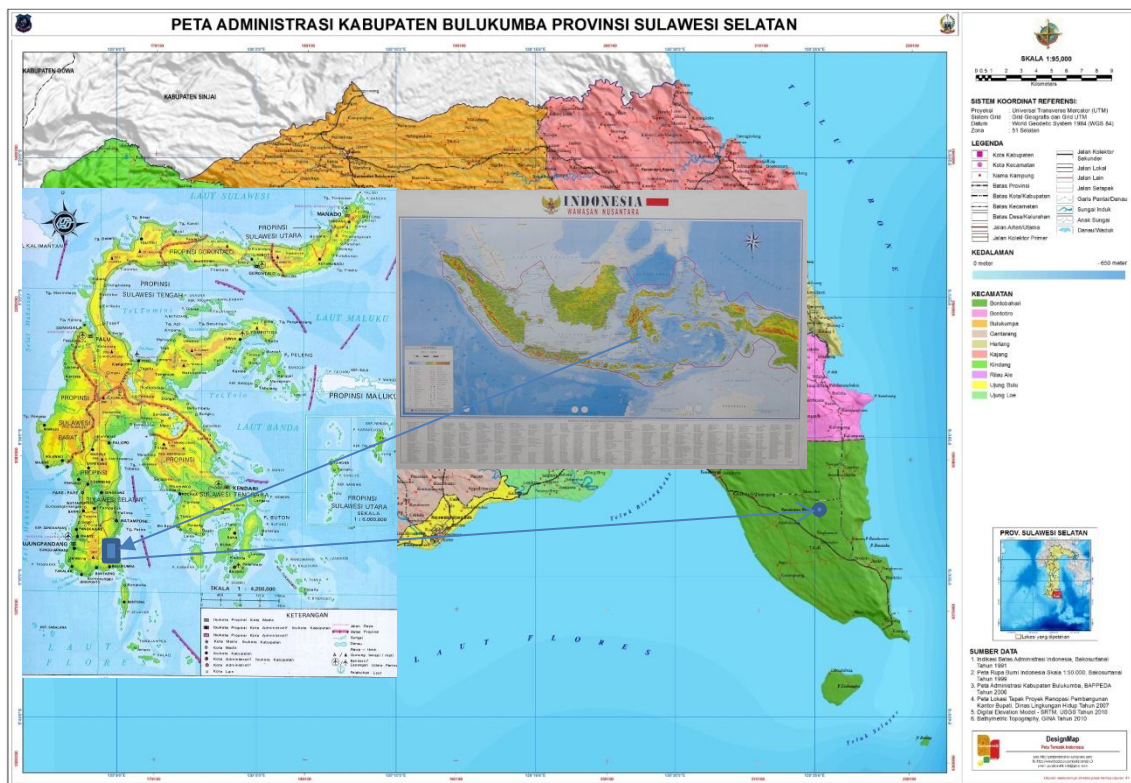


Kelurahan Ekatiro, wilayah dalam Kecamatan Bontotiro, Kabupaten Bulukumba sebagian besar penduduknya bermata pencaharian sebagai nelayan pancing handline. Meskipun telah lama menjadi mata pencaharian penduduk lokal, tetapi masih kurang penelitian atau informasi yang membahas perikanan skala kecil pancing handline yang dioperasikan di daerah ini. Mungkin karena daerah ini dikategorikan sebagai daerah terpencil sehingga menyebabkan hal tersebut. Sebagaimana yang telah dijelaskan di atas bahwa dinamisnya daerah penangkapan dan banyaknya hasil tangkapan yang diperoleh akan memberikan gambaran potensi sekaligus permasalahan perikanan yang terjadi di setiap wilayah perairan. Salah satunya bisa menggambarkan secara historis sejauhmana tingkat eksploitasi terhadap suatu wilayah secara visual dan juga berdasarkan data penelitian dalam suatu rentang waktu tertentu. Oleh karena itu penting dilakukan penelitian yang membahas tentang lama waktu penangkapan dan banyaknya hasil tangkapan setiap rumpun yang dioperasikan, ukuran serta laju tangkap pancing handline tuna yang dioperasikan oleh nelayan di Kelurahan Ekatiro. Dengan mengetahui hal tersebut akan tersajikan isu pengelolaan sumberdaya perikanan tuna yang didalamnya berupa potensi dan permasalahan pengelolaannya.

II. Metode Penelitian

Deskripsi Lokasi Study

Penelitian ini dilakukan di Laut Flores, Sulawesi Selatan. Nelayan perikanan tuna skala kecil yang beroperasi di Laut Flores adalah nelayan dari Kabupaten Takalar, Jeneponto dan Bulukumba. Berdasarkan pada data dari Dinas Perikanan dan Kelautan Provinsi Sulawesi Selatan (74 unit) (DKP Sulawesi Selatan, 2020) bahwa nelayan yang terbanyak dan dapat mewakili nelayan yang beroperasi adalah nelayan di Kabupaten Bulukumba dengan pertimbangan nelayan yang terbanyak unit penangkapan. Waktu penelitian dilakukan bulan Juli 2020 – Juni 2021. Lokasi tempat penelitian dapat dilihat pada Gambar 1 dibawah ini.



Gambar 1. Peta lokasi penelitian

Metode Penelitian.

Metode penelitian yang digunakan adalah metode penelitian studi kasus yang membahas tentang lama waktu penangkapan, jumlah hasil tangkapan berdasarkan posisi rumpon, ukuran dan laju tangkap dengan alat tangkap pancing hand line. Metode penelitian tersebut mengacu kepada Ebata et al. (2012), Nomura dan Yamazaki (1977), Von Brandt (1984), Purbayanto (2010). Data-data penelitian yang dikumpulkan meliputi variabel-variabel berikut ini :

- Lama waktu penangkapan per rumpon selama penelitian (tahun)
- Data produksi ikan per rumpon selama penelitian (tahun)
- Ukuran panjang dan berat hasil tangkapan selama penelitian (tahun)

Banyaknya sampel yang diambil terdiri dari 1 (satu) unit penangkapan dengan jumlah kapal sebanyak 3 (tiga) unit yang diteliti.

Metode Pengumpulan Data

Metode pengumpulan data dilakukan dengan cara mengisi *log book* operasi penangkapan oleh nelayan yang berisi lama waktu penangkapan, produksi dan ukuran hasil tangkapan (Ebata et al., 2012). Untuk mengkaji lokasi penangkapan (*fishing ground*) nelayan tuna skala kecil di Laut Flores dengan menghitung lama waktu operasi penangkapan, produksi, ukuran hasil tangkapan dan laju tangkap. Indikator-indikator tersebut diukur setiap *trip* selama setahun, Juli 2020 – Juni 2021 (musim timur, peralihan timur ke barat atau transisi I, barat dan peralihan barat ke timur atau transisi II).

Penghitungan lama waktu penangkapan dilakukan dengan menghitung waktu operasi penangkapan setiap malam pada setiap rumpon per harinya, kemudian dihitung ke trip, bulan dan tahun. Demikian juga halnya, penghitungan data hasil tangkapan tiap



rumpon diperoleh dengan mencatat hasil tangkapan setiap operasi penangkapan permalam setiap rumpon, selanjutnya dihitung ke trip, bulan dan tahun. Ukuran hasil tangkapan ditentukan dengan cara mengukur (berat dan panjang total, FLcm) semua ikan tuna sirip kuning ukuran *opo'* (≥ 10 GT) yang tertangkap dan 10% dari total hasil tangkapan ikan tuna sirip kuning ukuran *kalaholong* (< 10 kg) yang prosedur perhitungannya sama dengan lama waktu penangkapan dan hasil tangkapan. Data-data tersebut diperoleh melalui log book yang dicatat oleh nelayan.

Survey ini dilakukan terhadap nelayan yang dipilih yang beroperasi di Laut Flores, Kabupaten Bulukumba dengan alat tangkap pancing *hand line*. Penarikan sampel kapal dilakukan secara *sampling purposive* dengan menganggap bahwa sampel yang dikumpulkan homogen. Menurut Sudirman (2020), *sampling purposive* adalah teknik penentuan sampel dengan pertimbangan tertentu yang bertujuan nantinya agar data yang diperoleh lebih *representative* untuk memperoleh data primer.

Data-data penelitian yang dikumpulkan selama ini lebih bersifat estimasi dan terputus rentang datanya. Dalam penelitian ini dilakukan pengukuran langsung selama setahun. Diharapkan dengan model pengukuran data seperti ini akan diperoleh data sesuai dengan realita di lapangan dimana pengukuran tersebut dijabarkan dengan survey terhadap kapal dan *log book* operasi penangkapan.

Analisis Data

Deskriptif Kualitatif

Analisis ini digunakan untuk menentukan kinerja produksi perikanan tangkap skala kecil. Dalam analisis deskriptif kualitatif digunakan untuk menganalisis pengaruh posisi rumpon terhadap hasil tangkapan nelayan dan ukuran hasil tangkapan yang diperoleh. Penelitian deskriptif kualitatif adalah sebuah metode penelitian dengan menggunakan data kualitatif dan dinarasikan secara deskriptif. Penelitian ini sering digunakan untuk menganalisis kejadian, fenomena atau keadaan secara sosial. Jenis penelitian deskriptif kualitatif merupakan gabungan penelitian deskriptif dan kualitatif. Jenis penelitian deskriptif kualitatif menampilkan hasil data apa adanya tanpa proses manipulasi atau perlakuan lain (Salam, 2011). Hasil tangkapan yang terdiri dari tuna sebagai hasil tangkapan utama dan hasil tangkapan lainnya yang merupakan sampingan dihubungkan dengan posisi rumpon yang digunakan oleh nelayan. Demikian juga halnya dengan ukuran hasil tangkapan. Hal ini digambarkan dalam bentuk table dan gambar selama penelitian (tahun).

Menghitung lama waktu penangkapan dan hasil tangkapan serta ukuran hasil tangkapan

Untuk menghitung lama waktu penangkapan dan jumlah hasil tangkapan serta ukurannya dihitung berdasarkan lama operasi penangkapan nelayan dan jumlah serta ukuran hasil tangkapannya setiap malam. Setelah itu dihitung kedalam satu kali trip penangkapan. Setiap trip penangkapan selanjutnya dihitung kedalam perbulan dan ke tahun.

Menghitung Laju Tangkap

Penghitungan laju tangkap dilakukan formulasi Shindo, Firdaus (2010).



$$\text{Laju tangkap } CR = \frac{\text{Catch}}{\text{jam}} \times 100$$

dimana :

CR (catch rate) = laju tangkap (kg/jam/pemancing)

Catch = hasil tangkapan (kg)

Data sekunder diperoleh dari laporan penelitian, jurnal dan data institusi yang relevan.

III. Hasil dan Pembahasan

I. Lama Penangkapan dan Hasil Tangkapan Setiap Rumpon.

Kapal yang digunakan oleh nelayan adalah kapal yang sebagian besar masih berukuran di bawah 10 GT sehingga masih dikategorikan ke dalam perikanan skala kecil. Nelayan memakai alat tangkap pancing handline dengan tujuan penangkapan ikan tuna yang berukuran *opo'* (local) (≥ 10 GT), *kalaholong* (local) (< 10 kg) dan *pani'-pani'* (local) (≤ 2 kg). Namun demikian sasaran penangkapan mereka adalah ikan tuna ukuran *opo* untuk ekspor dan *kalaholong* untuk konsumsi dalam negeri, sedangkan *pani'-pani'* kadang-kadang hanya dijadikan umpan meskipun itu jarang dilakukan. Umpan yang mereka pakai adalah umpan ikan hidup dan umpan buatan.

Rumpon merupakan salah satu alat bantu penangkapan yang digunakan oleh nelayan untuk mengumpulkan ikan pada suatu area tertentu sehingga memudahkan untuk penangkapannya. Fungsi rumpon tersebut dan dampak yang ditimbulkannya sudah banyak diteliti (Bram et al., 2016; Wudianto et al., 2019; Mallawa et al., 2021; Widodo et al., 2020; Holmes et al., 2019).

Tabel 1 memperlihatkan bahwa lama waktu penangkapan pada setiap rumpon diperoleh nilai tertinggi pada rumpon 5 dengan total 402 jam, 49 menit sedangkan nilai terendah diperoleh pada rumpon 8 dengan total 76 jam, 21 menit. Lama waktu penangkapan rumpon lain yaitu rumpon 1, rumpon 2, rumpon 3, rumpon 4, rumpon 6 dan rumpon 7 berada di kisaran kedua rumpon tersebut. Lama penangkapan pada setiap rumpon ini merupakan perhitungan dari lama pengoperasian alat tangkap setiap malam pada setiap trip yang berkisar 10 dan 11 lebih jam. Total lama penangkapan semua rumpon, 2.770 jam. Lamanya nelayan mengoperasikan alat tangkapnya pada setiap rumpon tergantung kepada hasil tangkapan dimana semakin banyak hasil tangkapan pada rumpon tersebut maka akan semakin lama nelayan mengoperasikan pancingnya. Hal ini diperjelas pada Tabel 2 pada trip penangkapan selama 15 hari dengan menggunakan rumpon 6, rumpon 7 dan rumpon 8 pada Tabel 2 dan Gambar 2.

Hasil tangkapan ikan tuna sirip kuning (*Thunnus albacares*) ukuran *opo'* pada setiap rumpon diperoleh hasil tangkapan terbanyak pada rumpon 2 yaitu total 23 ekor dan berat total 1.078 kg. Hasil terkecil diperoleh pada rumpon 8 yaitu sebanyak total 10 ekor dan total berat 500 kg (Tabel 1). Rumpon 1, rumpon 3, rumpon 4, rumpon 5, rumpon 6 dan rumpon 7 nilai ekor dan berat total berada di kisaran rumpon 2 dan rumpon 8. Total hasil tangkapan keseluruhan rumpon jenis ikan ini terdiri atas 183 ekor atau berat 7.004 kg.

Pada Tabel 1, juga terlihat bahwa ikan tuna mata besar (*Thunnus obesus*), hasil tangkapan yang terbanyak pada rumpon 5, yaitu 3 dengan berat total 167 kg. Rumpon 6,



diperoleh hasil tangkapan sebanyak 1 ekor dengan berat 38,5 kg. pada rumpon 1, rumpon 2, rumpon 3, rumpon 4, rumpon 7 dan rumpon 8 tidak diperoleh hasil tangkapan. Banyaknya hasil tangkapan jenis ikan ini selama penelitian sebanyak total 4 ekor dengan berat total 205,5 kg.

Hasil tangkapan ikan tuna sirip kuning ukuran *kalaholong* (*Thunnus albacares*) terbanyak pada rumpon 1 dengan hasil tangkapan, 290 ekor dan berat 800 kg. Hasil tangkapan paling sedikit diperoleh pada rumpon 8 dengan jumlah 18 ekor dan berat total 45,000 kg. Rumpon 2, rumpon 3, rumpon 4, rumpon 5, rumpon 6 dan rumpon 7 hasil tangkapannya dalam ekor dan berat berada di kisaran rumpon 1 dan rumpon 8. Total hasil tangkapan ikan tuna sirip kuning *kalaholong* selama penelitian sebanyak 1.023,000 ekor dan berat 2.796 kg.

Sebagai perbandingan Tabel 2, dalam satu kali trip penangkapan, lama penangkapan paling lama di rumpon 1 yang merupakan rumpon 6 di Tabel 1 diperoleh lama penangkapan 140 jam 50 menit, sedangkan tercepat di rumpon 2 yang merupakan rumpon 7 di Tabel 1, 10 jam 30 menit dan rumpon 3 (rumpon 8, Tabel 1, 10 jam 30 menit). Lama penangkapan di rumpon 2 dan rumpon 3 atau rumpon 7 dan rumpon 8 pada Tabel 1, hanya semalam.

Hasil tangkapan yang diperoleh adalah ikan tuna *opo* ' sebanyak 10 ekor, berat 536,5 pada rumpon 1 dan 1 ekor berat 68 pada rumpon 3. Ikan tuna sirip kuning *kalaholong* sebanyak 188 ekor dan berat 1.135 kg hanya diperoleh pada rumpon 1. Selain diperoleh hasil tangkapan sampingan berupa ikan lemadang (*Coryphaena hippurus*) (*kadapangan*, lokal) sebanyak 8 ekor, berat 33,5 kg pada rumpon 1 dan 1 ekor, berat 4 kg pada rumpon 8 serta ikan todak (*Xiphias gladius*) (*panto* ' , lokal) pada rumpon 1 sebanyak 1 ekor dengan berat 94,5 kg. Dengan demikian total hasil tangkapan adalah ikan tuna sirip kuning *opo* ' , 11 ekor, berat 604,5 kg; tuna sirip kuning *kalaholong*, 188 ekor, berat 1.135 kg; tuna sirip kuning *pani* '-*pani*, 1 ekor, berat 1 kg; lemadang 9 ekor, berat 37,5 dan todak 1 ekor, berat 94,5 kg (Tabel 2). Proporsi jumlah hasil tangkapan selama penelitian (Tabel 1) dengan hasil tangkapan validasi (Tabel 2) menunjukkan *opo* ' dan *kalaholong* mempunyai jumlah yang sama.

Sehubungan musim penangkapan sebagaimana yang telah dijelaskan didepan, maka pada musim timur nelayan akan melakukan operasi penangkapan pada rumpon 6, rumpon 7 dan rumpon 8, sedangkan pada musim barat melakukan penangkapan pada rumpon 1, rumpon 2, rumpon 3, rumpon 4 dan rumpon 5. Pada musim transisi atau peralihan timur ke barat maupun barat ke timur, nelayan bisa mengoperasikan alat tangkapnya pada rumpon 1 sampai rumpon 8.



Tabel 1. Lama penangkapan dan jumlah hasil tangkapan pada setiap rumpon selama penelitian oleh nelayan pancing ulur (*hand line*) di Kelurahan Ekatiro, Kecamatan Bontotiro, Kabupaten Bulukumba

N0.	Rumpon	Lama penangkapan Setiap rumpon permalam (jam)	Hasil tangkapan (ekor, kg)		TMB		TMK	
			T MO ekor	berat	ekor	berat	ekor	berat
1.	1	494.28	28,0000	1.011,0000			290,0000	800,000
2.	2	244.50	23,0000	1.078,0000			170,0000	904,000
3.	3	345.28	23,0000	819,0000			163,0000	479,0000
4.	4	306.52	24,0000	862,0000			136,0000	349,0000
5.	5	402.49	25,0000	806,0000	3,0000	167,0000		
6.	6	394.17	21,0000	626,0000	1,0000	38,5000	185,0000	472,2000
7.	7	160.18	21,0000	952,0000			50.0000	128,8000
8.	8	76.21	10,0000	500,0000			18,0000	45,0000
Total		2.770.00	183,0000	7.004,0000	4,0000	205,5000	1.023,0000	2.796.0000

Keterangan : TMO = tuna madidihang ukuran *opo* ' (*Thunnus albacares*)

TMK = tuna madidihang ukuran *kalaholong* (*Thunnus albacares*)

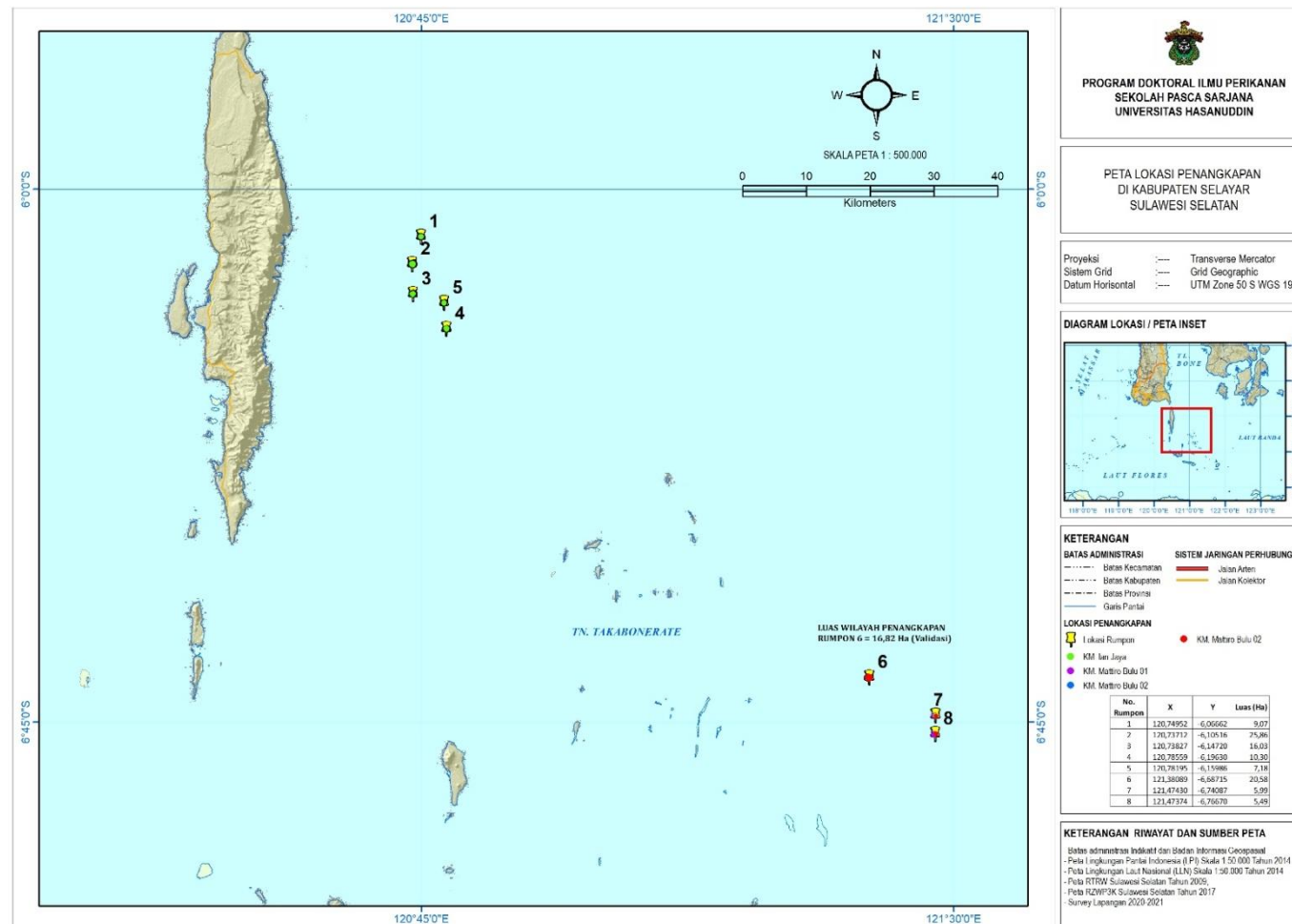
TMB = tuna mata besar (*Thunnus obesus*)



Tabel 2. Lama penangkapan dan jumlah hasil tangkapan pada setiap rumpon pada trip penangkapan (23 Maret – 7 April 2022) dengan Kapal Mattiro Bulu 02 oleh nelayan pancing ulur (*hand line*) di Kelurahan Ekatiro, Kecamatan Bontotiro, Kabupaten Bulukumba

N0.	Rumpon	Lama penangkapan setiap rumpon permalam (jam)	Hasil tangkapan (ekor, kg)									
			TMO	TMK		TMP		Lmd		Tdk		
			ekor	berat	ekor	berat	ekor	berat	ekor	berat	ekor	berat
1	1	140,51	10	536,5	188	1.135	1	1	8	33,5	1	94,5
2	2	10,27										
3	3	10,30	1	68					1	4		
Total		161.50	11	604,5	188	1.135	1	1	9	37,5	1	94,5

Keterangan : TMO = tuna madidihang ukuran *opo* (*Thunnus albacares*)
 TMK = tuna madidihang ukuran *kalaholong* (*Thunnus albacares*)
 TMP = tuna madidihang ukuran *pani'-pani'* (*Thunnus albacares*)
 Lmd = Lemadang (*Coryphaena hippurus*) (*kadapangan*, lokal)
 Tdk = todak (*Xiphias gladius*) (*panto* , lokal)



Gambar 2. Peta posisi kapal atau rumpon yang digunakan oleh nelayan pancing ulur (*hand line*) selama penelitian dan validasi di Laut Flores dengan pangkalan di Kelurahan Ekatiro, Kecamatan Bontotiro, Kabupaten Bulukumba

Dari perhitungan lama penangkapan dan jumlah hasil tangkapan pada setiap rumpon terlihat bahwa rumpon 1 – 5 yang letaknya di timur Kepulauan Selayar mempunyai nilai yang lebih tinggi dibandingkan dengan rumpon 6 – 8 yang terletak di sebelah timur wilayah Kepulauan Takabonerate. Berhubungan dengan musim penangkapan (memungkinkan untuk pengoperasian alat tangkap karena factor tinggi gelombang dan kecepatan angin) yang berlaku di daerah ini, maka kemungkinan besar pada musim timur nelayan akan melakukan operasi penangkapan pada rumpon 6-8, sedangkan pada musim barat melakukan penangkapan pada rumpon 1-5. Pada musim transisi atau peralihan timur ke barat maupun barat ke timur, nelayan bisa mengoperasikan alat tangkapnya pada rumpon 1-8. Kumar et al. (2019), bahwa terjadinya pergeseran musiman di daerah penangkapan ikan disebabkan oleh respons terhadap perubahan angin dan pola arus.

Meskipun lama waktu penangkapan dan jumlah hasil tangkapan terbanyak pada rumpon 1-5 dibandingkan dengan rumpon 6-8, selama penelitian. Namun demikian potensi daerah penangkapan tuna kedepan berada di sebelah timur atau sekitar luar kawasan Taman Nasional Takabonere, ditandai dengan peningkatan hasil tangkapan dan jumlah rumpon pada wilayah tersebut saat sekarang ini. Hal ini diperkuat juga oleh nelayan sampel bahwa 10 tahun lalu, rumponnya di kawasan timur Kepulauan Selayar merupakan penghasil ikan tangkapan tuna terbanyak, sedangkan sekarang ini rumponnya yang dioperasikan di sebelah timur dan sebagian di sebelah barat diluar kawasan Taman Nasional Takabonerate yang memperoleh hasil tangkapan yang banyak.

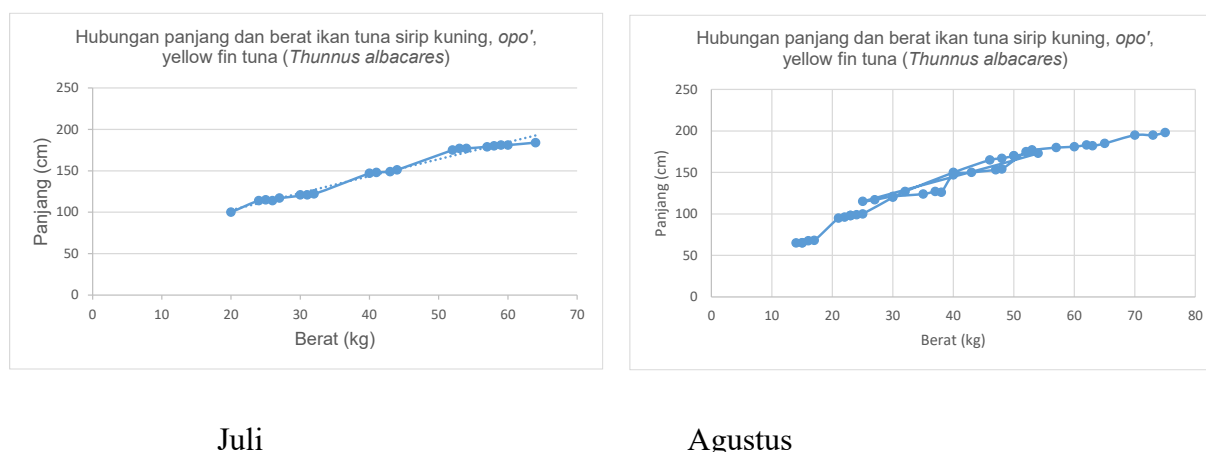
Hal lain yang perlu juga diperhatikan bahwa factor oceanography, meteorologi dan topography dasar perairan menjadi variable keberadaan tuna pada suatu wilayah perairan. Pola arus, terjadinya siklon, eddy dan kontur dasar perairan yang menjadi penuntun ikan tuna dalam bermigrasi dan lain-lain adalah juga factor penting lain yang menentukan kelimpahan ikan tuna. Baskoro *et al.*, (2011), tingkah laku tuna berhubungan ruaya, kedalaman renang ikan, faktor lingkungan, daur hidup, meteorologi (arah angin), konfigurasi dasar perairan (daerah karang, palung dan pulau-pulau) penting untuk diketahui untuk menentukan indikasi keberadaan ikan tuna dan alat tangkap yang sesuai serta keberhasilan operasi penangkapan ikan. Adanya variasi musim, pada cakalang hasil tangkapannya dipengaruhi oleh sistem monsun dan variasi antar tahunan yang dipengaruhi oleh Fenomena EL Niño Southern Oscillation (ENSO) dan Indian Ocean Dipole (IOD). Bila positif fase IOD dan El Nino, hasil tangkapan meningkat secara signifikan. Di sisi lain, menurun secara signifikan ketika terjadi fase negatif IOD dan La Nina. Pada periode 2010-2020, hasil tangkapan cakalang mengalami tren penurunan. Distribusi potensial bergeser dari 7,2°-9°S pada tahun 2010 menjadi 8,2°-10° S pada tahun 2020 (Suhermat et al., 2022). CPUE tertinggi dari cakalang dan madidihang terjadi di atas 15°N (daerah upwelling Somalia) dan di bawah 15°S (menuju Kanal Mozambik), ditandai dengan konsentrasi klorofil- α yang tinggi, dan penurunan termoklin, namun, hubungan ini relatif lemah menunjukkan bahwa dinamika tuna tropis sangat kompleks dan mungkin juga dipengaruhi oleh faktor-faktor yang tidak termasuk dalam penelitian yang dilakukan (Fraile et al., 2010). Distribusi dan tingkat tangkapan dari dua kelompok yaitu ikan tuna sirip kuning belum dewasa dan dewasa peka terhadap variasi lingkungan iklim dan laut (Lan et al., 2020). Distribusi horizontal *Thunnus albacares* di Samudera Atlantik tropis dipengaruhi oleh kedalaman isothermal 13°C, dan distribusi vertikal *Thunnus albacares* dipengaruhi oleh suhu batas rendah dan kedalaman termoklin (Yang et al., 2015).

II. Ukuran (Berat dan Panjang) Hasil Tangkapan

Ikan tuna sirip kuning ukuran opo', yellow fin tuna, (*Thunnus albacares*).

Dari hasil pengumpulan data ukuran berat dan panjang di lokasi penelitian, menunjukkan ukuran berat hasil tangkapan yang diperoleh pada bulan Juli paling kecil 20 kg, sedangkan ukuran panjang mencapai ≥ 100 cm. Berat ikan yang tertangkap ukurannya paling besar dalam bulan ini adalah 64 kg dengan panjang 184 cm. Banyaknya ikan yang tertangkap selama bulan Juli sebanyak 20 ekor. Pada bulan Agustus, diperoleh hasil tangkapan tuna dibawa berat 20 kg, dikategorikan kedalam 5 ekor baby tuna dengan ukuran berkisar 14 – 17 kg dengan berat panjang berkisar 65,1 – 68 cm. Ukuran tuna ≥ 20 kg, sekitar 35 ekor dengan berat berkisar 21- 75 kg dan panjang 95 – 198 cm. Dengan demikian hasil tangkapan total nelayan selama bulan Agustus sebanyak 40 ekor. Hasil tangkapan pada bulan Juli dan Agustus bisa dilihat pada Gambar 3. Bulan Juli dan Agustus adalah periode musim timur, sehingga kalau dilihat dari hasil tangkapan nelayan diatas jumlahnya banyak.

Dari hasil pengukuran berat dan panjang pada bulan Juli dan Agustus, maka umumnya ukuran beratnya, ≤ 20 kg dengan panjang ≤ 100 cm dikategorikan belum dewasa atau memijah sedangkan ukuran berat ≥ 20 kg dengan panjang ≥ 100 cm atau mungkin sekitar 90-an cm dikategorikan kedalam sudah dewasa atau memijah. Hal ini bisa dilihat pada Gambar 3 berikut ini.



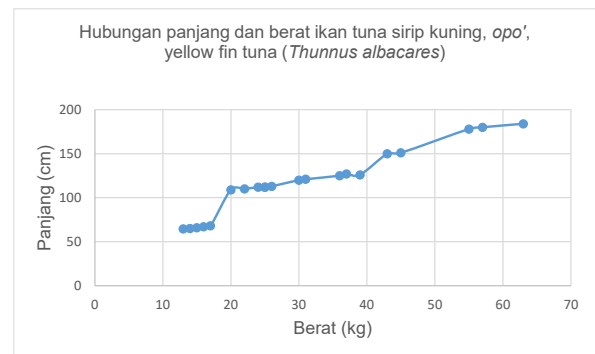
Gambar 3. Ukuran panjang dan berat ikan tuna madidihang ukuran opo', la didi, yellow fin tuna, (*Thunnus albacares*) pada Bulan Juli dan Agustus yang tertangkap oleh nelayan di Laut Flores selama penelitian

Pada bulan September, jumlah hasil tangkapan total sebanyak 40 ekor, dengan ukuran yang dikategorikan baby tuna sebanyak 5 ekor dengan berat berkisar 13 – 15 kg dan panjang 62 – 65,2 cm, sedangkan ukuran tuna lainnya berat 21 – 48 kg, panjang 95 – 167 cm. Sehingga dengan demikian diperoleh hasil tangkapan yang sudah dikategorikan kedalam sudah dewasa, memijah dan matang gonad sebanyak 35 ekor. Hal ini bisa dilihat pada Gambar 4.

Bulan Oktober, banyaknya hasil tangkapan adalah 21 ekor, 5 ekor dikategorikan kedalam baby tuna dengan ukuran berat 14 – 17 kg dan panjang 64,5 – 68 cm serta ukuran tuna lainnya, beratnya 17 – 63 kg dengan panjang 109 – 184 cm. Dengan demikian

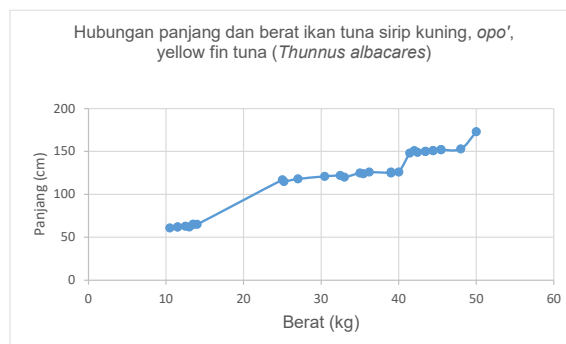
diperoleh hasil tangkapan 16 ekor ikan sudah dewasa, memijah atau matang gonad dan 5 ekor atau baby tuna belum dewasa, memijah atau matang gonad (Gambar 4).

Pada Gambar 4, hasil tangkapan total yang diperoleh pada bulan November sebanyak 31 ekor terdiri dari 8 ekor baby tuna dengan berat berkisar 10,5 – 14 kg dan panjang 10,5 – 14 cm, sedangkan panjang tuna yang tidak dikategorikan kedalam *baby tuna* mempunyai ukuran berat 25 – 50 kg dan panjang 117 – 173 cm. Terdapat 8 ekor tuna yang dikategorikan belum dewasa atau baby tuna dan 23 ekor ikan tuna dikategorikan sudah dewasa. Total hasil tangkapan yang diperoleh selama bulan September, Oktober dan November (musim transisi II) sebanyak 92 ekor atau rata-rata 30,67 ekor/bulan atau 31 ekor/bulan.



September

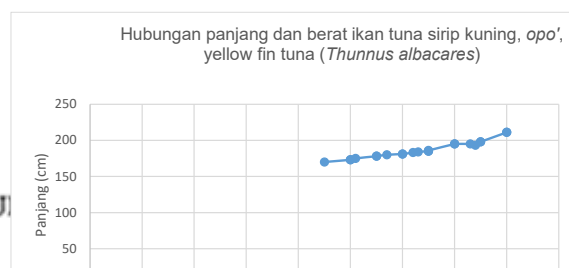
Oktober



November

Gambar 4. Ukuran panjang dan berat ikan tuna madidihang ukuran *opo'*, *la didi*, *yellow fin tuna*, (*Thunnus albacares*) pada Bulan September, Oktober dan November yang tertangkap oleh nelayan di Laut Flores selama bulan Agustus dan September

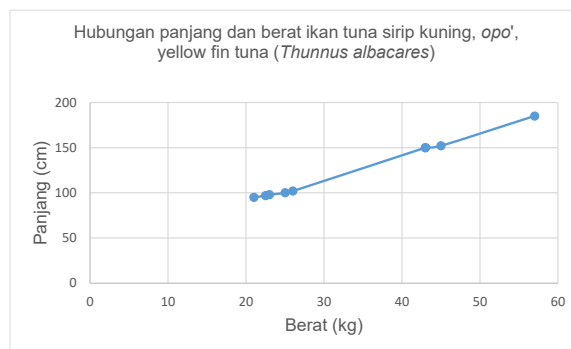
Pada Gambar 5, jumlah total hasil tangkapan yang diperoleh sebanyak 22 ekor dengan berat 45 – 80 ekor dan panjang 170 – 211 cm. Berdasarkan ukuran yang tertangkap baik berat maupun panjangnya maka ikan tuna madidihang *opo'*, *yellow fin tuna*, *la didi*, (*Thunnus albacares*) dikategorikan kedalam ikan yang sudah dewasa, memijah dan matang gonad.



Januari

Gambar 5. Ukuran panjang dan berat ikan tuna madidihiang ukuran *opo'*, *la didi*, *yellow fin tuna*, (*Thunnus albacares*) pada Bulan Januari yang tertangkap oleh nelayan di Laut Flores selama penelitian.

Ikan tuna madidihiang yang tertangkap pada bulan April sebanyak 9 ekor dengan kisaran ukuran berat 21 – 57 ekor dan panjang 95 – 185 cm. Ukuran ini sudah dikategorikan kedalam sudah dewasa, memijah dan matang gonad (Gambar 6).



April

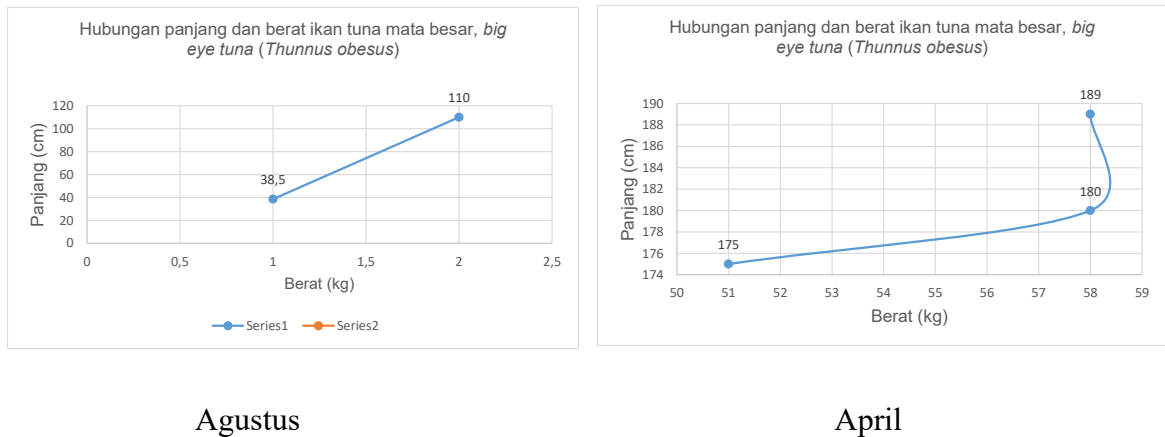
Gambar 6. Ukuran panjang dan berat ikan tuna madidihiang ukuran *opo'*, *la didi*, *yellow fin tuna*, (*Thunnus albacares*) pada Bulan April yang tertangkap oleh nelayan di Laut Flores selama penelitian

Ikan tuna madidihiang *opo'*, *yellow fin tuna*, *la didi*, (*Thunnus albacares*) hampir tertangkap setiap bulan pada musim timur dan transisi II, sedangkan musim barat hanya tertangkap pada bulan Januari dan musim transisi I tertangkap pada bulan April. Dari segi jumlah hasil tangkapan, musim timur sebanyak 60 ekor; musim transisi I sebanyak 92 ekor; barat sebanyak 22 ekor dan musim transisi II, 9 ekor. Sehingga dengan demikian jumlah hasil tangkapan terbanyak diperoleh baik dari segi berat (kg) dan jumlah hasil tangkapan (ekor) pada musim timur dan transisi I dan jumlah hasil tangkapan paling sedikit yang diperoleh pada musim barat dan transisi II.

Ukuran ikan tuna madidihiang pertama kali matang gonad berkisar 100 – 120,22 cm dengan berat 20 kg (Azizi et al., 2020; Marion et al., 2010; Zhu et al., 2008; Gouping et al., 2005; Itano, 2001; Itano, 2000).

III. Ikan Tuna Mata Besar, *Sabau*, Big Eye Tuna, (*Thunnus obesus*).

Ikan tuna mata besar, *big eye tuna*, *sabau*, (*Thunnus obesus*) hanya tertangkap pada bulan Agustus atau musim timur dan April atau transisi II (peralihan barat ke timur). Jumlah yang tertangkap pada bulan Agustus sebanyak 1 ekor dengan ukuran berat 38,5 kg dan panjang 110 cm. Bulan April sebanyak 3 ekor dengan berat berkisar 51 – 58 ekor dan panjang berkisar 175 – 189 cm. Gambar 7 menunjukkan hasil tangkapan ikan tuna mata besar yang ditangkap oleh nelayan selama penelitian pada bulan Agustus dan April.



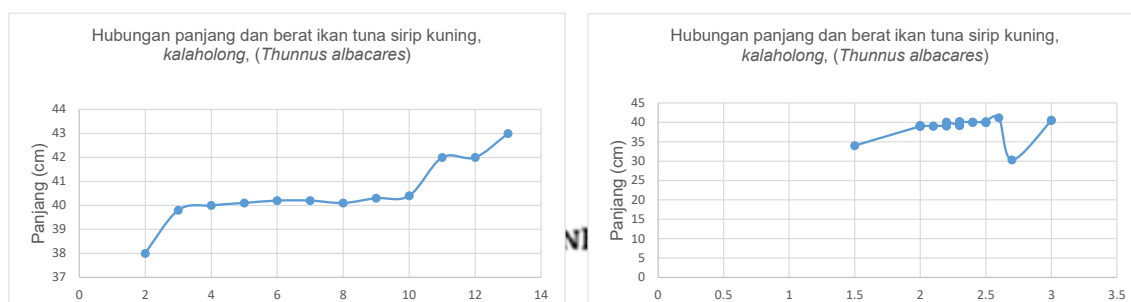
Gambar 7. Ukuran panjang dan berat ikan tuna mata besar, *sabau*, *big eye tuna*, (*Thunnus obesus*) pada Bulan Agustus dan April yang tertangkap oleh nelayan di Laut Flores selama penelitian

Panjang ikan tuna mata besar (*Thunnus obesus*) diatas 110 cm, nilai ini merupakan panjang pertama kali matang gonad tuna mata besar (IOTC, 2013; Zhu *et al.*, 2013). Dengan demikian hanya pada bulan Agustus terdapat ikan tuna mata besar yang belum dewasa, sedangkan bulan April ikan yang tertangkap sudah dewasa selama penelitian. Migrasi ikan tuna pada musim timur atau Agustus, untuk mencari makanan dan lingkungan yang sesuai juga untuk menuju ke daerah pembesaran (*nourtery ground*). Migrasi ikan tuna transisi II atau April, selain untuk mencari makanan dan lingkungan yang sesuai juga untuk menuju ke daerah pemijahan (*spawning ground*) (Gunarso,). Selain faktor tersebut diatas, hal ini juga merupakan siklus hidup dari ikan tuna dengan cara beruaya.

IV. Ikan Tuna Sirip Kuning ukuran *Kalaholong*, Yellow fin tuna, (*Thunnus albacares*)

Ikan tuna sirip kuning ukuran *kalaholong*, *yellow fin tuna* (*Thunnus albacares*) adalah jenis ikan tuna yang berukuran kecil. *Kalaholong* ditangkap dengan pancing *hand line* yang ukurannya lebih kecil untuk menangkap *opo'* (biasanya terdiri dari 3 mata pancing) dengan umpan buatan yang terbuat dari benang.

Gambar 8 memperlihatkan hasil tangkapan yang diperoleh pada bulan Juli dan Agustus atau musim barat. Grafik bulan Juli adalah 12 ekor (120 total ekor) ikan tuna madidihiang *kalaholong* ditangkap oleh nelayan dengan ukuran berat 2,0 – 3,2 kg dan panjang 38 – 43 cm, sedangkan bulan Agustus 27 ekor (270 ekor) dengan ukuran 1,5 – 3,0 kg dan panjang 34 – 40,6 cm. Berdasarkan ukuran ikan tersebut, dikategorikan kedalam ikan yang belum dewasa.

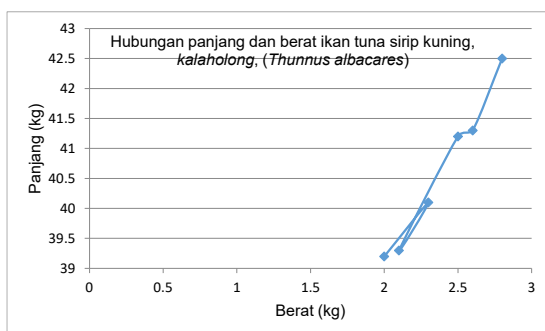


Juli

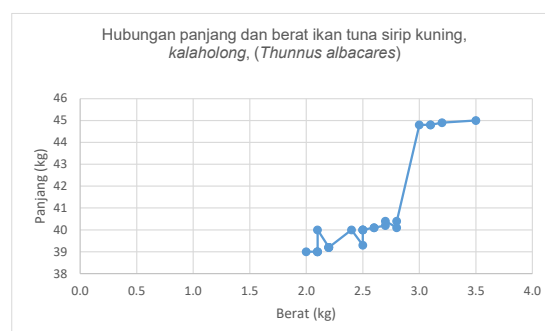
Agustus

Gambar 8. Ukuran panjang dan berat ikan tuna madidihang ukuran *kalaholong*, *yellow fin tuna*, (*Thunnus albacares*) pada Bulan Juli dan Agustus yang tertangkap oleh nelayan di Laut Flores selama penelitian.

Pada bulan September dan Oktober (musim peralihan dari timur ke barat atau transisi I), jumlah ikan yang tertangkap 2 ekor (total 20 ekor) dan 25 ekor (total 250 ekor). Ukuran ikan yang tertangkap pada bulan September, berat 2 – 2,3 kg dengan panjang 39,2 – 40,1 cm sedangkan Oktober, berat 2,0 – 3,5 kg dengan panjang 39 – 45 cm. Sebagaimana yang telah dijelaskan sebelumnya bahwa ukuran tuna madidihang *kalaholong* belum dewasa. Ukuran dan berat hasil tangkapan ikan tuna madidihang *kalaholong* pada bulan September dan Oktober bisa dilihat pada Gambar 9.



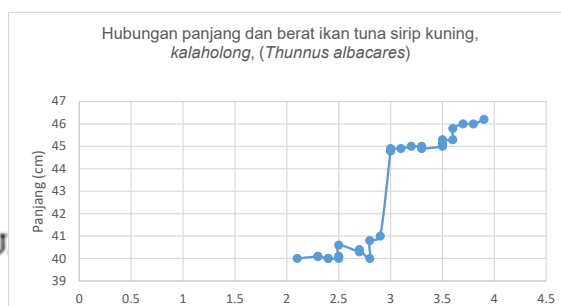
September



Oktober

Gambar 10. Ukuran panjang dan berat ikan tuna madidihang ukuran *kalaholong*, *yellow fin tuna*, (*Thunnus albacares*) pada Bulan September dan Oktober yang tertangkap oleh nelayan di Laut Flores selama penelitian

Jumlah ikan tuna madidihang *kalaholong* yang tertangkap pada bulan Desember sebanyak 30 ekor (total 300 ekor) dengan kisaran berat 2,1 – 3,9 kg dan panjang 40 – 46,2 cm. Dari jumlah tersebut, tentu ukurannya belum merupakan ukuran dewasa, memijah dan matang gonad. Untuk lebih jelasnya hasil tangkapan pada bulan Desember bisa dilihat pada Gambar 10 berikut ini.



Desember

Gambar 10. Ukuran panjang dan berat ikan tuna madidihang ukuran *kalaholong*, *yellow fin tuna*, (*Thunnus albacares*) pada Bulan Desember yang tertangkap oleh nelayan di Laut Flores selama penelitian

Berdasarkan hasil yang diperoleh selama penelitian, maka ukuran ikan yang tertangkap, baik ikan tuna ukuran *opo'* maupun *kalaholong*, diperoleh pada semua musim. Dengan mengasumsikan bahwa ukuran *opo'*, dewasa (diabaikan ukuran baby tuna) dan *kalaholong*, belum dewasa, maka proporsi jumlah hasil tangkapan selama penelitian sama dengan validasi dalam sekali trip penangkapan sebagaimana yang telah dijelaskan diatas. Migrasi ikan tuna terutama ditujukan untuk memijah (*spawning ground*), pembesaran (*nourserly ground*), mencari makanan dan lingkungan yang sesuai (Gunarso, 1985). Hal ini tergambarkan pada ikan tuna madidihang yang tertangkap di rumpon dengan alat tangkap pancing ulur atau *hand line* di Kelurahan Bontotiro, Kecamatan Bontotiro, Kabupaten Bulukumba, Sulawesi Selatan.

V. Laju Tangkap

Tabel 3. memperlihatkan bahwa ikan tuna madidihang *opo'* mempunyai laju tangkap tertinggi sebesar 273,3256 kg/jam, sedangkan ikan tuna mata besar mempunyai laju tangkap terendah yaitu hanya 6,2798 kg/jam. Ikan tuna madidihang *kalaholong* mempunyai laju tangkap sebesar 104,4747 kg/jam. Dalam penelitian ini, upaya penangkapan dideskripsikan dengan lama operasi penangkapan selama ≥ 2 minggu pada unit penangkapan (3 kapal) yang dikonversikan kedalam jam, yang selanjutnya dihitung ke trip, kebulan dan tahun sehingga hasil perhitungan rata-ratanya bisa dilihat pada Tabel 3. dibawah ini.

Tabel 3. Laju tangkap produksi ikan tuna madidihang ukuran *opo'* dan *kalaholong* serta tuna mata besar selama penelitian

N0.	Hasil Tangkapan	Rata-rata nilai catch rate (kg/jam)
1.	Tuna sirip kuning ukuran <i>opo'</i> , <i>yellow fin tuna</i> , (<i>Thunnus albacares</i>)	273,3256
2.	Tuna mata besar, <i>big eye tuna</i> , <i>sabau</i> , (<i>Thunnus obesus</i>)	6,2798
3.	Tuna sirip kuning ukuran <i>kalaholong</i> , <i>yellow fin tuna</i> , (<i>Thunnus albacares</i>)	104,4747

Laju tangkap pada ikan madidihiang ukuran *opo'* memiliki nilai tertinggi dibandingkan *kalaholong* dan ikan tuna mata besar *sabau* sebab beratnya yang lebih besar. Ikan tuna mata besar, laju tangkapnya yang terkecil karena hasil tangkapan yang diperoleh untuk spesies ini paling sedikit. Laju tangkap mendeskripsikan kemampuan tangkap suatu alat tangkap per upaya penangkapan. Kemampuan tangkap suatu alat tangkap mewakili hasil tangkapan dalam satuan gram/kilogram/ton. Upaya penangkapan yang menjadi bagian dalam analisis laju tangkap adalah upaya penangkapan seperti lama tarikan (lama rendaman/terapung), durasi pengangkatan dan durasi panen yang dikonversi dalam satuan waktu (menit/jam/hari) (Firdaus, 2010). Laju tangkap armada pancing ulur dengan GT>10 lebih tinggi daripada GT<10 dengan laju tangkap tertinggi untuk GT>10 terjadi pada bulan Desember 2014 sebesar 2.183 kg/trip, sedangkan untuk GT<10 terjadi pada bulan September 2014 sebesar 932 kg/trip (Ekawaty et al., 2015). Unit penangkapan ikan kerapu dan kakap yang digunakan oleh nelayan di Perairan Sumbawa memiliki produktivitas antara 5,42 – 22,28 kg/trip (Hilyana et al., 2023). Rata-rata hasil tangkapan perbulan periode tahun 1985-1995, dapat disimpulkan bahwa musim penangkapan ikan terbaik yang ditunjukkan dengan tingkat tangkapan tertinggi terjadi pada awal tahun yaitu bulan Januari-Mei di perairan bagian utara Aceh (Badruddin and Bahar, 1997).

IV. Kesimpulan

Analisis data log book operasi penangkapan nelayan menunjukkan lama penangkapan pada rumpon dan hasil tangkapan pada semua ukuran dan jenis spesies ikan tuna yang dioperasikan lebih tinggi nilainya di sebelah timur Kepulauan Selayar dibandingkan sebelah timur luar kawasan Nasional Takabonerate, namun demikian potensi daerah penangkapan potensial kedepan disebelah timur atau barat diluar kawasan Taman Nasional Takabonerate, ditandai dengan kecenderungan peningkatan hasil tangkapan dan jumlah rumpon yang dioperasikan. Lokasi penangkapan pada saat musim timur berada pada bagian timur dan barat di luar Kawasan Taman Nasional Takabonerate, sedangkan pada musim barat pada bagian timur Kepulauan Selayar dan pada musim transisi pada bagian timur, barat dan selatan kedua wilayah perairan tersebut. Diperoleh ukuran berat dan panjang hasil tangkapan ikan tuna yang belum dewasa, *kalaholong* (< 10 kg, < 100 cmFL) dan dewasa, *opo'* (≥ 10 GT, ≥ 100 cmFL, mengabaikan ukuran baby tuna < 20 kg) pada semua musim. Proporsi jumlah hasil tangkapan dewasa dan belum dewasa, jumlahnya sama antara selama penelitian dan validasi data (Maret-April), musim transisi dari barat ke timur. Laju tangkap tertinggi diperoleh tuna madidihiang *opo'* (273,3256 kg/jam, diikuti tuna madidihiang *kalaholong* (104,4747 kg/jam) dan yang terkecil, tuna mata besar (6,2798 kg/jam).

Daftar Pustaka

- Agus, A. 2018. Pengelolaan dan Penggunaan Sumberdaya Kelautan/Perikanan (studi kasus Kota Ternate, Maluku Utara). *Jurnal of Fisheries and Marine Science (JFMarSce)*, *Torani*, 1(2): 93 - 103.
- Agus, A. 2019. Studi Perbandingan Pengelolaan dan Penggunaan Sumberdaya Kelautan/Perikanan selama era tahun 1988an (Studi Kasus Kota Ternate, Maluku Utara). *Jurnal Ilmu Kelautan Kepulauan*, 2(1): 73 - 76.
- Alimina, N., Wiryawan, B., Monintja, D.R.O., Nurani, T.W., Taurusman, Am. A. 2015. Comparing different small-scale fishery suppliers: a case study on trolling lina and

- pole and line Southeast Sulawesi, Indonesia. *Aquaculture, Aquarium, Conservation & Legislation International Journal of the Bioflux Society*, 8(4): 500-506.
- Andriyono, S. 2018. Overview of Indonesia fisheries sector: Java and Bali island. *International Journal of Life Sciences & Earth Sciences*, 1(1): 39-48. <https://doi.org/10.31295/ijle.v1n1.12>
- Angeles, R. C. C., Mendoza-Dreisbach, S. 2020. Comparative Study on Indonesian and Philippine Marine Exploitation and The Fish Consumption. *International Journal of Social Science and Business*, 4(4): 506–512. <https://doi.org/10.23887/ijssb.v4i4.25685>
- Ariyogagautama, D., Salim, O.F. 2013. Potret Pemboman Ikan Tuna di Perairan Kabupaten Flores Timur. Laporan. WWF-Indonesia.
- Ayunda, N., Sapota, M.R., Pawelec, A. (2018). The Impact of Small-Scale Fisheries Activities Toward Fisheries Sustainability in Indonesia. In: Zielinski, T., Sagan, I., Surosz, W. (eds) *Interdisciplinary Approaches for Sustainable Development Goals. GeoPlanet: Earth and Planetary Sciences*. Springer, Cham. https://doi.org/10.1007/978-3-319-71788-3_11
- Azizi, N.A., Saputra, S. W., Ghofar, A. 2020. Hubungan Panjang-Berat, Faktor Kondisi dan Ukuran Pertama Kali Tertangkap Ikan Tuna Sirip Kuning (*Thunnus albacares*) di Pelabuhan Perikanan Samudera Cilacap. *Journal of Maquares*, 9(9): 90 -96.
- Badrudin, Bahar, S. 1997. Catch rate fluctuations of Skipjack and other tuna resources in the northern waters of Aceh. *IFII Journal*, 3(7).
- Bailey, C. 1988, The Political Economy of Marine Fisheries Development in Indonesia. *Indonesia*, no. 46, pp. 25–38. *JSTOR*, <https://doi.org/10.2307/3351043>. Accessed 12 June 2023.
- Dinas Perikanan dan Kelautan Sulawesi Selatan, 2021. Laporan Statistik Perikanan Sulawesi Selatan tahun 2020. Dinas Perikanan dan Kelautan Propinsi Sulawesi Selatan. Makassar. <http://dkp.sulselprov.go.id>. 163 hal.
- Ebata, K.; Boutson, A.; Chanrachkit, I.; Yasook, N.; Srikum, T.; Arimoto, T.; Kudoh, T.; Yap, M. and Ishikawa, S. (2012). Seasonal variation in fishing operations and fuel consumption of small scale fisheries in Rayong, Thailand.
- Ekawaty, R., Musyafak, Jatmiko, I. 2015. Perbandingan Hasil Tangkapan dan Laju Tangkap Armada Pancing Ulur Yang Berbasis Di PPI Oeba, Kupang. *Marine Fisheries*, 6(2): 187-193.
- Firdaus, M. 2010. Hasil tangkapan dan Laju Tangkap Unit Perikanan Pukat Tarik, Tugu dan Kelong. *Makara, Teknologi*, 14(1): 22-28.
- Fraile, I., Murua, H., Goni, N., Caballero, A. 2010. Effects of environmental factors on catch rates of FAD-associated yellowfin (*Thunnus albacares*) and skipjack (*Katsuwonus pelamis*) tunas in the western Indian Ocean. *IOTC Proceedings IOTC-2010-WPTT-46*
- Gunarso. W. 1985. Tingkah laku ikan dalam hubungannya dengan alat, metode dan taktik penangkapan. Jurusan Pemanfaatan Sumberdaya Perikanan, Fakultas Perikanan, Institut Pertanian Bogor. Bogor.
- Guoping Z., Liuxiong X., Yingqi Z., Liming S., 2005 Reproductive biology of yellowfin tuna *Thunnus albacares* in the West-Central Indian Ocean. *Oceanic and Coastal Sea Research* 7(3):327-332



- Hilyana, S., Gigentika, S., Kartawijaya, T., Hernawati, Damayanti, A.A., Waspodo, Saptono, Amir, S. 2023. Grouper and snapper fisheries dynamics in Sumbawa Waters - Indonesia as a database for sustainable fisheries management. *Aquaculture, Aquarium, Conservation & Legislation International Journal of the Bioflux Society*, 14(6): 3476-3486.
- Holmes, G., Hanich, Q., Soboil, M.. 2019. Economic benefits of FAD set limits throughout the supply chain. *Marine Policy*, 103.
- Indian Ocean Tuna Commission (IOTC). 2013. Report of the Fifteenth Session of the IOTC Working.
- Itano, D. 2000. The reproductive biology of yellowfin tuna (*Thunnus albacares*) in Hawaiian waters and the western tropical Pacific Ocean: Project summary (p. 75). SOEST 00-01, JIMAR Contribution 00-328.
- Itano D. G., 2001 The reproductive biology of yellowfin tuna *Thunnus albacares* in Hawaiian waters and the Western Tropical Pacific Ocean. Yellowfin Research Group – SCTB 14 Noumea, New Caledonia, 9-16th, 12 p.
- Kinseng, R.A., Mahmud, A., Hamdani, A., Hidayat, H.N. 2018. Challenges to the sustainability of small-scale fishers livelihood in Banyuwangi regency, East Java, Indonesia. *ISTakCOS*. doi:10.1088/1755-1315/325/1/012008
- Kundori, Wibowo, R.A.Y.H.S., Kensiwi, F., Prtama, D., Daryanto, Mustholiq, Riyanto. 2019. Optimization of Marine and Fisheries Resources in Central Java: A Challenge to Contribute in Realizing Indonesia as a Maritime Axis. The 4th International Conference on Regional Development Rural Development in Urban Age: Do Rural-Urban Linkages Matter?
- Lan, K.W., Chang, Y.J., Wu, Y.L. 2020. Influence of oceanographic and climatic variability on the catch rate of yellowfin tuna (*Thunnus albacares*) cohorts in the Indian Ocean. *Deep-Sea Research Part II: Topical Studies in Oceanography* 175.
- Loneragan, N., Stacey, N., Wiryawan, B., Adhuri, D. S., Warren, C., Fitriana, R., Gibson, E., Steenbergen, D. J., Mustika, P. L. K., Jaiteh, V. & Fadilah, R. (2018). Small-scale fisheries in Indonesia: benefits to households, the roles of women, and opportunities for improving livelihoods. Canberra, Australia: Australian Centre for International Agriculture Research.
- Marion, G; J.Furtado; L.Proano; M.All Musalli; M.Blanca, 2010. Overfishing and the case of the Atlantic Blue Fin Tuna. International Seminar on Sustainable Technology Development. 11-18 Juny 2010. Universitat Politècnica de Catalunya. 1-15 p.
- Mallawa, A., Amir, F., Halid, F. 2021. The level of purse seine sustainability in yellow fin tuna (*Thunnus albacares*) fishing in the Bone Bay Waters. *Aquaculture, Aquarium, Conservation & Legislation International Journal of the Bioflux Society*, 14(6): 3476-3486.
- Muawanah, U., Robert S. Pomeroy, R.S., Marlessy, C. 2012. Revisiting Fish Wars: Conflict and Collaboration over Fisheries in Indonesia, *Coastal Management*, 40:3, 279-288, doi: 10.1080/08920753.2012.677633
- Muqsit, A., Baskoro, M.S., Yusfiandayani, R., Abdullah, A. 2022. Analysis of growth and exploitation rate in yellow fin tuna (*Thunnus albacares*) landed in OCF Bungus and NFP Palabuhanratu. *Aquaculture, Aquarium, Conservation & Legislation International Journal of the Bioflux Society*, 15 (6): 2982-2991.
- Nomura, M. and Yamazaki, T. (1977). Fishing Techniques (1). Japan International Cooperation Agency, Tokyo.

- Putri, A.R.S., Zainuddin, M., Musbir, Mustapha, M., Hidayat, R., Putri, R.S. 2020. Impact of increasing sea surface temperature on skipjack habitat in the Flores Sea, Indonesia. *Marsave*. doi:10.1088/1755-1315/763/1/012012
- Safuruddin, Zainuddin, M. 2015. Migrasi Ikan Tuna (*Thunnus* sp) secara Spasial dan temporal di Laut berbasis Citra Satelit Oseanografi. *Prosiding Simposium Nasional Kwlautan dan Perikanan II*, Universitas Hasanuddin, Makassar. Hal 383-392.
- Salam, M. 2011. Metodologi penelitian sosial kualitatif: menggugat doktrin kuantitatif. Masagena Press. Makassar.
- Setianto, T., Maskur, M., Tamrin, Isman, K., Rumpa, A., Nurwahidin. 2020. Pengaruh Penggunaan Tinta Buatan pada Pancing Tuna terhadap Jumlah Hasil Tangkapan. *Jurnal Airaha* 9 (1) : 71-78.
- Sudirman. 2020. Profil perikanan tuna di Sulawesi Selatan. *Prosiding Simposium Nasional VII Kelautan dan Perikanan*, Fakultas Ilmu Kelautan dan Perikanan, Universitas Hasanuddin. Makassar. 169 – 180pp.
- Suhermat, M., Dimiyati, M., Supriatna, Nurlatifah, A. Changes in potensial distribusi and abundance of skipjack tuna (*Katsuwonus pelamis*) in the southern waters of West Java, Indonesia. *Aquarium, Conservation & Legislation International Journal of the Bioflux Society*, 15 (5): 2910-2920.
- Widodo, A.A., Wudianto, Sadiyah, L., Mahiswara, Proctor, C., Cooper, S. 2020. Investigation on Tuna fisheries associate with fish aggregating devices (FADs) in Indonesia FMA 572 and 573. *Indonesian Fisheries Research Journal*, 26 (2). doi: 10.15578/ifrj.26.2.2020.83-96
- Yang, S.L., Ma, J.J., Wu, X.F., Wang, X.X., Fan, X.M. 2015. Spatial analysis of the horizontal and vertical distribution of yellowfin tuna *Thunnus albacares* in the tropical Atlantic Ocean. *Shengtai Xuebao*, 35 (15).
- Zainuddin, M., Aisjah F., Safuruddin, Hidayat, R., Putri, A.R.S., Ridwan. 2020. Dynamic of Thermal Fronts Distribution in the Flores Sea, Indonesia; An implication for locating potential skipjack tuna fishing ground. *Marsave*. doi:10.1088/1755-1315/763/1/012045
- Zhu, G., Xu, L., Zhou, Y., Dai, X. 2008. Length-frequency compositions and weight-length relations for bigeye tuna, yellowfin tuna, and albacore (Perciformes: Scombrinae) in the Atlantic, Indian, and eastern Pacific oceans. *Acta Ichthyologica et Piscatoria*, 38 (2): 157–161. DOI: 10.3750/AIP2008.38.2.12
- G. Zhu, X. Dai, L. Song, L. Xu. Size at sexual maturity of bigeye tuna *Thunnus obesus* (Perciformes: Scombridae) in the tropical waters: A comparative analysis. *Turkish Journal of Fisheries and Aquatic Sciences*, 11 (2011), pp. 149-156. doi: 10.4194/trjfas.2011.0119