

Analysis of leading commodities from capture fisheries resources at Bitung Oceanic Fishing Port, North Sulawesi

Indonesian title:

Analisis komoditas unggulan dari sumber daya perikanan tangkap di Pelabuhan Perikanan Samudera Bitung, Sulawesi Utara

Arianda Kusumaningrum^{1*}, Lawrence L.J. Lumingas¹, Deiske A. Sumilat², Johnny Budiman², Alfret Luasunaung², Veibe Warouw²

¹Program Studi Magister Ilmu Perairan, Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan, Universitas Sam Ratulangi Jl. Kampus Unsrat Bahu, Manado 95115 Sulawesi Utara, Indonesia

²Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan, Universitas Sam Ratulangi, Jl. Kampus Unsrat Bahu, Manado 95115, Sulawesi Utara, Indonesia

*Corresponding author: ari_rimbarum@yahoo.com

Received: 19 July 2021 – Revised: 23 August 2021 – Accepted: 2 September 2021

Abstract: Bitung City is one of the centers of fishery production in Indonesia. Analysis of capture fisheries resources, especially at the Bitung Oceanic Fishing Port (BOFP) as a fish landing center in Bitung city, needs to be done scientifically in order to find out the need for sustainable capture fisheries. The purpose of this research is to analyze the potential of the types of superior commodities that have the opportunity to be developed. Data was collected using survey methods and in-depth interviews with fishermen and local stakeholders. Analysis of the potential of fish resources was carried out using the surplus production method. From the results of the study, it is found that there are 8 (eight) types of leading commodities in BOFP which can be developed with different potentials. They are: 1) Marlin with a sustainable potential of 159 tons, utilization rate of 44%; 2) Tongkol with sustainable potential of 10.485 tons, utilization rate is 58%; 3) Kembung with a sustainable potential of 183 tons utilization rate of 61%; 4) Big-eye tuna with sustainable potential of 111 tons utilization rate of 69%; 5) Selar with sustainable potential of 450 tons utilization rate of 85%; 6) Yellow Fin Tuna with a sustainable potential of 15.251 tons utilization rate of 86%; 7) Layang with sustainable potential of 7.152 tons utilization rate of 95%, and 8) Cakalang.

Keywords: fish production; leading commodities; capture fisheries; Bitung fishing port; sustainable fisheries

PENDAHULUAN

Menurut Sompie (2014), Sulawesi Utara memiliki potensi sumber daya alam laut sebagai penghasil dan pengekspor ikan di mana Kota Bitung merupakan sentra industrinya. Lokasi ini memiliki infrastruktur yang mendukung bongkar-muat dari Kota Bitung ke Pelabuhan Perikanan Samudera (PPS) Bitung.

Secara geografis, posisi Kota Bitung, mulai dari bagian Timur, pesisir pantai Aertembaga hingga ke Tanjung Merah, sampai ke bagian Barat merupakan lokasi strategis untuk dikembangkan menjadi wilayah perkotaan, industri perdagangan, dan jasa, serta pemukiman. Menurut Zulham (2011), Kota Bitung, sebagai sentra perikanan laut dengan

pengembangan industri perikanan, lebih tepat diarahkan pada industri pengolahan perikanan laut, sebagai peningkatan nilai tambah potensi ikan ekonomis tinggi, seperti cakalang, tuna, tongkol, dan layang. Di Kota Bitung terdapat kelompok Unit Pengolahan Ikan (UPI) dan kelompok pengolah hasil perikanan tradisional. Industri pengolahan tersebut merupakan usaha potensial yang membutuhkan ikan dengan memanfaatkan ikan yang didaratkan di PPS Bitung.

Perikanan tangkap yang memiliki peranan penting dalam penyediaan pangan, kesempatan kerja, perdagangan, dan kesejahteraan, serta rekreasi bagi sebagian penduduk Indonesia, perlu dikelola dengan berorientasi jangka panjang (Husuna, 2017).

Secara umum, analisis sumber daya perikanan tangkap perlu dikaji; secara khusus di PPS Bitung, sebagai pusat pendaratan ikan di Kota Bitung. Hal ini dilakukan mengetahui kebutuhan perikanan tangkap yang lestari, berkelanjutan, dan bisa dikembangkan. Penelitian ini bertujuan menganalisis potensi jenis komoditas unggulan yang berpeluang untuk dikembangkan di PPS Bitung.

MATERIAL DAN METODE

Pengumpulan Data

Penelitian dilakukan di PPS Bitung, pada bulan Juli sampai dengan Agustus 2020. Data yang digunakan dalam penelitian ini terdiri dari data primer dan data sekunder. Data primer diperoleh dari pengamatan langsung di lapangan dan wawancara dengan nelayan, pengumpul ikan, perusahaan perikanan, pemerintah sebagai pengambil kebijakan, dan pihak terkait lainnya. Data sekunder menggunakan data time-series tahun 2012-2019 yang ada di PPS Bitung.

Analisis Data

Gulland (1983) menyatakan, jika di suatu daerah perairan terdapat berbagai jenis alat tangkap yang dipakai, maka salah satu alat tersebut dapat dipakai sebagai alat tangkap standar, sedangkan alat tangkap yang lainnya dapat distandarisasikan terhadap alat tangkap tersebut. Alat tangkap yang ditetapkan sebagai alat tangkap standar mempunyai faktor daya tangkap (*fishing power indeks/FPI*) = 1 (Tampubolon, 1983). Untuk jenis alat tangkap lainnya, perhitungan nilai FPI dilakukan dengan cara membagi nilai *catch per unit effort* (CPUE) dengan CPUE alat tangkap standar. Kemudian, nilai FPI tersebut digunakan untuk mencari upaya standard, yaitu dengan mengalikan nilai FPI dengan upaya penangkapan jenis alat tangkap yang dianalisis. Hal tersebut dapat dijelaskan melalui persamaan berikut ini:

$$CPUE_s : \frac{C_s}{F_s} ; CPUE_i : \frac{C_i}{F_i} ; FPIs : \frac{CPUE_s}{CPUE_i} = 1 ;$$

$$FPIs : \frac{CPUE_i}{CPUE_s}$$

Untuk alat tangkap lainnya menggunakan persamaan berikut ini:

Standart Effort = $\sum FPI_i \times \sum E$; di mana CPUE_s: Hasil tangkapan per upaya penangkapan alat tangkap standar; CPUE_i: Hasil tangkapan per upaya penangkapan alat tangkap *i*; *E*: Upaya dengan alat tangkap *i*; *C_s*: Jumlah tangkapan jenis alat tangkap standar; *C_i*: Jumlah tangkapan jenis alat tangkap *i*; *F_s*: Jumlah upaya jenis alat tangkap standar; *F_i*: Jumlah upaya jenis alat tangkap *i*; *FPI_s*: Faktor daya

tangkap jenis alat tangkap standar; *FPI_i*: Faktor daya tangkap jenis alat tangkap *i*.

Salah satu metode pendugaan stok ikan yang biasa adalah metode surplus produksi, yang digunakan dalam perhitungan potensi lestari maksimum (MSY) dan upaya penangkapan optimum dengan cara menganalisis hubungan upaya penangkapan (*E*) dengan hasil tangkapan per satuan upaya (CPUE).

Data yang digunakan dalam perhitungan adalah data hasil tangkapan dan upaya penangkapan dari PPS Bitung tahun 2012-2019. Dalam analisis data digunakan pendekatan model Schaefer. Berdasarkan parameter model surplus produksi yang diperoleh, kemudian dilakukan penyusunan fungsi produksi. Hubungan hasil tangkapan dengan upaya penangkapan adalah $C: aE - bE^2$. Hubungan antara CPUE dengan upaya penangkapan adalah $CPUE: a - bE$. Perhitungan upaya penangkapan optimum (*E_{opt}*) dilakukan dengan menurunkan persamaan di atas sama dengan 0, yaitu:

$$\frac{dC}{dE} : a - 2E; 0: a - 2bE; a: 2bE; F_{opt}: a/2b$$

Potensi lestari (*MSY*) dihitung sebagai berikut: $MSY: a(a/2b) - b(a^2/4b^2)$; $MSY: a^2/2b - ba^2/4b^2$; $MSY: 2a^2/4b - a^2/4b$; $MSY: a^2/4b$; di mana *a*: konstanta, intersep (titik perpotongan garis regresi dengan sumbu *y*); *b*: slope (kemiringan dari garis regresi); *c*: *catch per unit effort*; *MSY*: *maximum sustainable yield* (potensi lestari).

Perhitungan analisis regresi model Schaefer digunakan untuk mendapatkan nilai besarnya potensi lestari (*MSY*), upaya optimum (*F_{optimum}*), jumlah tangkapan yang diperbolehkan (*JTB*), dan Tingkat Pemanfaatan suatu jenis komoditas yang kemudian hasilnya disesuaikan dengan studi literatur sesuai pendekatan Bailey *et al.* (1987) dan FAO (1995), yang telah mengelompokkan status pemanfaatan sumber daya ikan di suatu perairan.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Gambaran Umum Lokasi Penelitian

Kota Bitung secara geografis terletak di antara 1°23'23"-1°35'39" LU dan 125°1'43"-125°18'13" BT. Pelabuhan Perikanan Samudera (PPS) Bitung terletak di Kelurahan Aertembaga Satu, Kecamatan Aertembaga, Kota Bitung. Wilayah Pengelolaan Perikanan (WPP) PPS Bitung meliputi Laut Maluku (WPP RI 715), Laut Sulawesi (WPP RI 716), dan merupakan pintu gerbang ke Samudera Pasifik (WPP RI 717).

Tabel 1. Jenis dan jumlah kapal yang berpangkalan di PPS Bitung Tahun 2019
(Statistik PPS Bitung 2019; unpublished data)

Alat Penangkapan Ikan	Gross Tonnage						Jumlah
	1 - 5	6 - 10	11 - 30	31 - 60	61 - 100	> 100	
Gill Net	1	0	0	0	1	5	7
Hand Line	284	118	225	21	0	0	648
Kapal Latih	0	0	0	1	0	0	1
Kapal Riset	0	0	0	0	0	1	1
Light Boat	5	23	63	1	0	0	92
Long Line	1	0	13	0	1	0	15
Pengangkut Ikan	0	0	21	6	3	12	42
Penyangga	0	0	0	1	6	23	30
Pole And Line	0	0	1	2	14	0	17
Purse Seine	24	26	92	31	36	12	221
Total	315	167	415	63	61	53	1.074

Tabel 2. Hasil tangkapan ikan yang didaratkan di PPS Bitung (2012-2019)
(Statistik PPS Bitung, 2019; unpublished data)

Jenis Ikan	Hasil Tangkap (ton)									Total (%)
	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	Total	
Cakalang	11.897	46.304	39.982	18.700	14.679	13.453	13.125	13.583	171.722	48,85
Tuna Sirip Kuning (TSK)	2.594	10.858	14.524	8.770	9.039	12.045	13.227	13.301	84.359	24,00
Layang	796	5.835	5.936	7.422	5.119	5.235	6.130	6.929	43.402	12,35
Tongkol	473	4.449	6.343	9.425	10.903	2.319	2.515	2.839	39.267	11,17
Selar	1	46	594	441	281	312	562	218	2.455	0,70
Kembung	-	8	114	140	134	134	94	97	720	0,20
Tuna Mata Besar (TMB)	-	-	78	111	33	70	143	55	490	0,14
Marlin	82	29	23	40	164	29	45	73	485	0,14
HT. Lainnya	324	2.250	1.309	646	1.182	848	1.362	742	8.664	2,46
Total	16.167	69.779	68.903	45.695	41.534	34.445	37.203	37.837	351.564	100

Perikanan Tangkap

Kapal perikanan yang berpangkalan di PPS Bitung memiliki ukuran yang bervariasi, dari yang berukuran <5GT, 5-10 GT, 11-30 GT, dan >30 GT. Pada tahun 2019, alat tangkap dominan di PPS Bitung secara berurutan dari yang paling banyak jumlahnya adalah *handline*, *purse-seine*, *pole and line* (huhate), *longline* dan *gillnet* (Tabel 1).

Jenis Komoditas Perikanan Unggulan Di Bitung

Hasil tangkapan ikan yang didaratkan di PPS Bitung beragam jenisnya. *Fish target* tersebut disesuaikan dengan penggunaan jenis alat tangkap oleh nelayan. Berdasarkan hasil pengamatan, hasil tangkapan ikan yang didaratkan di PPS Bitung (tahun 2012-2019) beragam jenisnya (Tabel 2). Dari ragamnya hasil tangkapan ikan tersebut, maka dipilih beberapa jenis ikan yang menjadi komoditas unggulan di mana komoditas tersebut selalu ada di tiap tahunnya dan menjadi *fish target* alat tangkap yang dioperasikan oleh nelayan.

Dari persentase jumlah hasil tangkapan ikan yang didaratkan di PPS Bitung (tahun 2012-2019)

dapat dilihat, bahwa komoditas unggulan PPS Bitung adalah cakalang, tuna sirip kuning (TSK), layang, tongkol, selar, kembang, tuna mata besar (TMB), dan marlin.

Potensi Komoditas Unggulan untuk dikembangkan Di PPS Bitung

• Cakalang

Hasil perhitungan CPUE dari masing-masing alat tangkap penangkap Cakalang (*gillnet*, huhate, dan *purse-seine*) berbeda (Tabel 3). Alat tangkap *purse-seine* memiliki nilai CPUE tertinggi (Tabel 3). CPUE standar ikan cakalang tahun 2012-2019 sangat bergantung kepada produksi total dan *standard effort* (Tabel 4).

Analisis fungsi produksi dilakukan untuk mengetahui hubungan hasil tangkapan dengan upaya penangkapan ikan. Gambar 1 memperlihatkan fungsi produksi cakalang. Nampak, hubungan *effort* dan CPUE cakalang tahun 2012-2019 didapatkan persamaan linier $y = 0,0029x + 11,917$ dengan $R^2 = 0,0529$. Dari hasil perhitungan dengan menggunakan analisis regresi diperoleh nilai koefisien (b) positif,

Tabel 3. CPUE tiap alat tangkap ikan cakalang di PPS Bitung

Tahun	Alat Tangkap		
	<i>Gillnet</i>	Huhate	<i>Purse Seine</i>
2012	-	12.304	21.928
2013	25.000	14.258	16.481
2014	20.000	15.722	18.062
2015	-	13.236	12.223
2016	-	9.468	11.474
2017	-	9.762	9.155
2018	-	12.215	8.592
2019	-	8.525	12.251
Jumlah	45.000	95.490	110.166
Rata-rata	22.500	11.936	13.771

Tabel 4. Hasil perhitungan produksi total, *standard effort*, dan CPUE standar ikan cakalang

Tahun	Produksi Total (kg)	<i>Standard Effort</i> (trip)	CPUE Standar (kg/ trip)
2012	11.896.624	543	21.928
2013	46.226.319	1.850	24.992
2014	39.917.679	1.996	20.000
2015	18.652.837	1.409	13.236
2016	14.674.805	1.281	11.456
2017	13.435.359	1.376	9.762
2018	13.106.391	1.073	12.215
2019	13.581.339	1.109	12.251

maka perhitungan potensi dan upaya penangkapan optimum tidak perlu dilanjutkan, karena hal ini mengindikasikan bahwa penambahan upaya penangkapan masih memungkinkan untuk meningkatkan hasil tangkapan (Simbolon *et al.*, 2011)

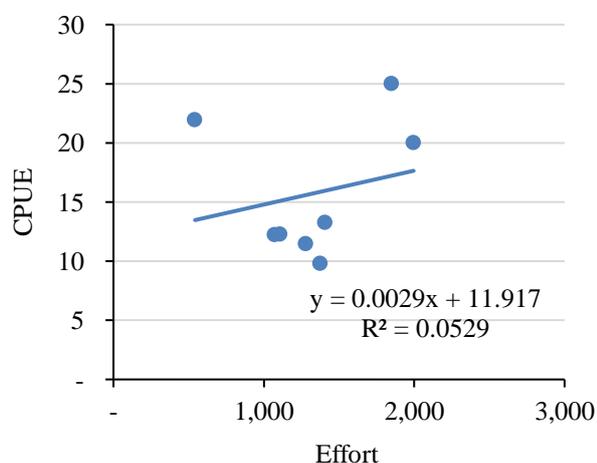
Berdasarkan penelitian yang dilakukan Taib *et al.* (2018), sesuai tangkapan yang didaratkan di PPS Bitung (tahun 2010-2015), musim puncak penangkapan Cakalang berada pada bulan April, Mei, Juni, Agustus, dan Oktober; musim sedang

berada pada bulan Maret, Juli, dan September; dan tidak ada musim terjadi pada bulan Januari-Februari dan November-Desember.

• **Tuna Sirip Kuning (TSK)**

Menurut Nakamura (1969), ikan tuna biasa dalam *schooling* saat mencari makan, jumlah *schooling* biasa terdiri dari beberapa ekor maupun dalam jumlah banyak. Daerah penyebaran ikan tuna merupakan perairan yang subur di lautan bebas, tempat terjadinya *upwelling*. Karena habitatnya di perairan dalam, maka disebut sebagai perikanan laut dalam (Soemarto, 1958). Di Laut Maluku, tuna biasa ditangkap dengan *handline* dengan teknik pengoperasian menggunakan umpan alami kantong hambur (ulami kambur) atau umpan alami berpemberat batu dan tinta cumi (Karyanto *et al.*, 2015). Menurut Darondo *et al.*, 2015, komposisi hasil tangkapan ikan tuna sirip kuning (TSK) yang tertangkap lebih banyak dibandingkan dengan jenis tuna mata besar (TMB).

Dengan menggunakan sistem perhitungan yang sama dengan ikan cakalang, nilai CPUE pada setiap alat tangkap penangkap TSK (*gillnet*, *handline*, *huhate*, *purse-seine* dan *longline*) berbeda (Tabel 5). Alat tangkap *gillnet* memiliki nilai CPUE tertinggi (Tabel 5). Penangkapan TSK yang memiliki nilai produktivitas terbesar adalah *gillnet*. Tetapi,



Gambar 1. Grafik fungsi produksi ikan cakalang

Tabel 5. CPUE tiap alat tangkap tuna sirip kuning (TSK) di PPS Bitung

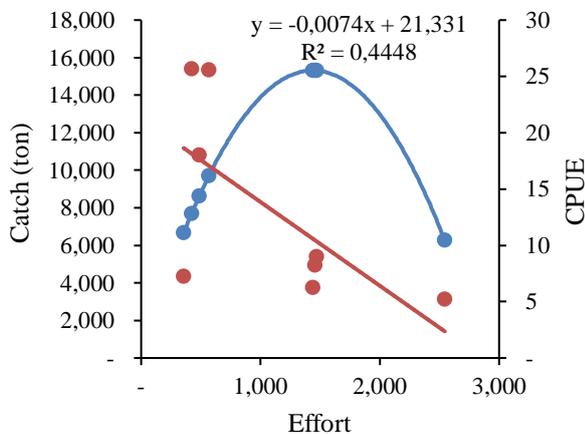
Tahun	Alat Tangkap				
	Gillnet	Handline	Huhate	Purse Seine	Longline
2012	-	604	5.575	7.239	5.078
2013	25.667	603	6.262	5.340	7.529
2014	25.580	630	8.266	8.037	5.806
2015	18.000	491	6.063	6.308	1.977
2016	3.748	770	4.131	6.260	1.806
2017	6.500	938	7.985	6.937	1.808
2018	4.551	1.396	8.828	4.928	1.932
2019	5.227	1.359	4.977	4.777	1.989
Jumlah	89.272	6.791	52.087	49.826	27.925
Rata-rata	12.753	849	6.511	6.228	3.491

Tabel 6. Hasil perhitungan produksi total, *standard effort*, dan CPUE standar ikan tuna sirip kuning (TSK)

Tahun	Produksi Total (kg)	Standard Effort (trip)	CPUE Standar (kg/ trip)
2012	2.593.717	358	7.239
2013	10.857.535	423	25.668
2014	14.523.813	568	25.577
2015	8.770.290	487	18.001
2016	9.039.292	1.444	6.259
2017	12.027.387	1.506	7.986
2018	13.227.270	1.498	8.828
2019	13.304.838	2.546	5.226

alat tangkap *gillnet* tidak bisa menjadi alat tangkap standar, karena memiliki nilai FPI berbeda-beda tiap tahun. *Standard effort* dari TSK cenderung meningkat di tiap tahunnya (Tabel 6).

Dari hasil perhitungan, jumlah MSY TSK adalah sebesar 15.251 ton dengan upaya maksimum (Foptimum) sebesar 1.430 (Gambar 2). Sedangkan, rerata jumlah tangkapan tahun 2012-2019 adalah 10.543 ton per tahun sehingga pemanfaatannya masih bisa diteruskan.



Gambar 2. Grafik nilai MSY ikan tuna sirip kuning (TSK)

Tingkat Pemanfaatan TSK adalah 86% (*fully exploited*), yang menyatakan stok sumber daya ikan sudah tereksplorasi mendekati nilai MSY. Dalam keadaan ini, peningkatan jumlah upaya penangkapan sangat tidak dianjurkan, walaupun hasil tangkapan masih dapat meningkat. Peningkatan upaya penangkapan akan mengganggu kelestarian sumber daya ikan dan hasil tangkapan per unit upaya pasti menurun.

• **Layang**

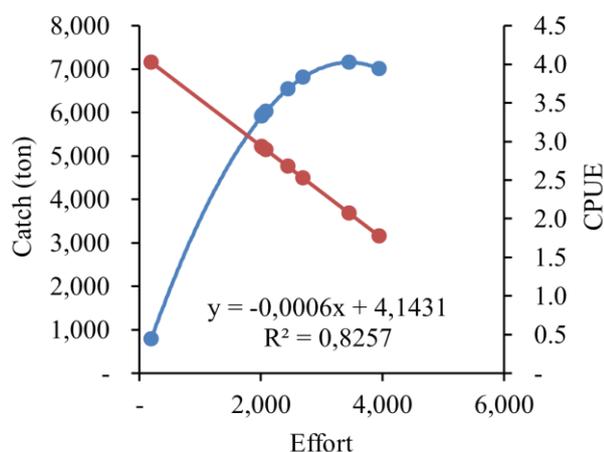
Ikan layang (*Decapterus*) termasuk komponen perikanan pelagis penting di Indonesia. Di perairan Indonesia, terdapat 5 jenis yang umum dijumpai, yaitu *D. lajang*, *D. russelli*, *D. macrosoma*, *D. kurroides*, dan *D. maruadsi*. Kelima jenis ini terdapat pula di perairan Maluku (Weber and Beaufort, 1931).

Nilai CPUE *purse seine* untuk menangkap layang mengalami penurunan (Tabel 7); demikian pula halnya dengan ikan kembung. Penurunan CPUE merupakan indikasi terjadinya penurunan kelimpahan stok sumber daya ikan. Apabila keadaan penurunan terus-menerus terjadi, maka dapat memicu *growth overfishing* dan mengancam keberlanjutan sumber daya ikan layang (Puansalaing et al., 2021).

Jumlah tangkapan maksimal (MSY) layang adalah sebesar 7.152 ton dengan upaya maksimum

Tabel 7. CPUE *purse seine* sebagai penangkap ikan layang di PPS Bitung

Tahun	Produksi Total (kg)	Standard Effort (trip)	CPUE (kg/ trip)
2012	794.563	197	4.033
2013	5.834.299	2.037	2.864
2014	5.926.999	2.444	2.425
2015	7.420.692	2.082	3.564
2016	5.115.352	2.015	2.539
2017	5.210.266	2.698	1.931
2018	6.109.457	3.950	1.547
2019	6.918.164	4.301	1.609



Gambar 3. Grafik nilai MSY ikan Layang

(Foptimum) sebesar 3.453 (Gambar 3). Sedangkan rerata jumlah tangkapan tahun 2012-2019 adalah sebesar 5.416 ton per tahun sehingga pemanfaatannya masih bisa diteruskan.

Tingkat Pemanfaatan layang adalah sebesar 95% (*fully exploited*), yang berarti stok sumber daya ikan sudah tereksploitasi mendekati nilai MSY. Di sini, peningkatan jumlah upaya penangkapan sangat tidak dianjurkan, walaupun hasil tangkapan masih dapat meningkat. Peningkatan upaya penangkapan akan mengganggu kelestarian sumber daya ikan, dan hasil tangkapan per unit upaya pasti menurun.

• **Tongkol**

Umumnya, ikan tongkol (*Euthynnus spp.*) hidup hampir di dasar laut. Ikan ini bersifat epipelagis, berenang membentuk *schooling*, dan umumnya hidup pada kisaran suhu 21,60-30,50 °C. Golongan jenis ini merupakan ikan pemakan daging seperti ikan pelagis kecil ([Girsang, 2008](#)). Di Sulawesi utara, ikan tongkol biasa tertangkap dengan menggunakan alat tangkap *purse seine* dan *huhate*.

Berdasarkan perhitungan nilai CPUE dari ke tiga alat tangkap penangkap ikan tongkol (*gillnet*, *huhate*, dan *purse seine*), alat tangkap *gillnet*

Tabel 8. CPUE tiap alat tangkap penangkap ikan tongkol di PPS Bitung

Tahun	Alat Tangkap		
	<i>Gillnet</i>	<i>Huhate</i>	<i>Purse Seine</i>
2012	-	-	3.422
2013	8.000	3.492	2.562
2014	34.472	2.806	2.367
2015	10.683	1.233	4.249
2016	12.700	3.638	2.898
2017	10.500	3.740	1.949
2018	7.267	1.118	2.283
2019	13.210	520	3.175
Jumlah	96.832	16.547	22.905
Rata-rata	13.833	2.364	2.863

Tabel 9. Hasil perhitungan produksi total, *standard effort*, dan CPUE standar ikan tongkol

Tahun	Produksi Total (kg)	Standard Effort (trip)	CPUE Standar (kg/ trip)
2012	472.246	138	3.422
2013	4.423.479	553	8.000
2014	6.342.858	184	34.479
2015	9.420.931	882	10.683
2016	10.857.938	855	12.694
2017	2.297.141	219	10.501
2018	2.502.659	344	7.268
2019	2.825.255	214	13.208

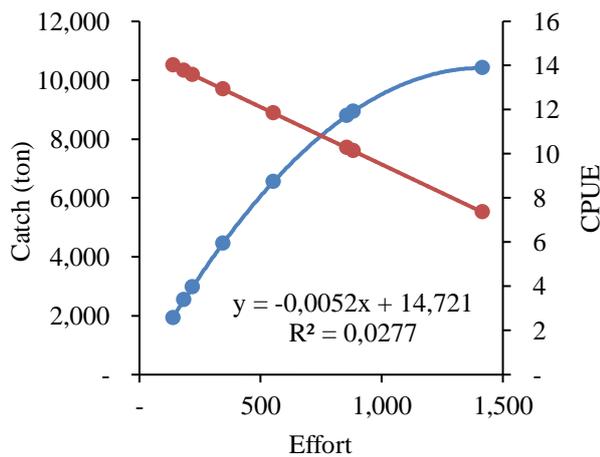
memiliki nilai CPUE tertinggi (Tabel 8). Nilai produktivitas terbesar adalah *gillnet* (Tabel 8); tetapi, alat tangkap *gillnet* tidak bisa menjadi alat tangkap standar, karena memiliki nilai FPI yang berbeda tiap tahunnya. CPUE standar ikan tongkol sangat bergantung kepada produksi total dan *standard effort* (Tabel 9).

Jumlah tangkapan maksimal (MSY) adalah sebesar 10.485 ton dengan upaya maksimum (Foptimum) sebesar 1.425 (Gambar 4). Sedangkan rerata jumlah tangkapan tahun 2012-2019 sebesar 4.893 ton per tahun sehingga pemanfaatannya masih bisa diteruskan.

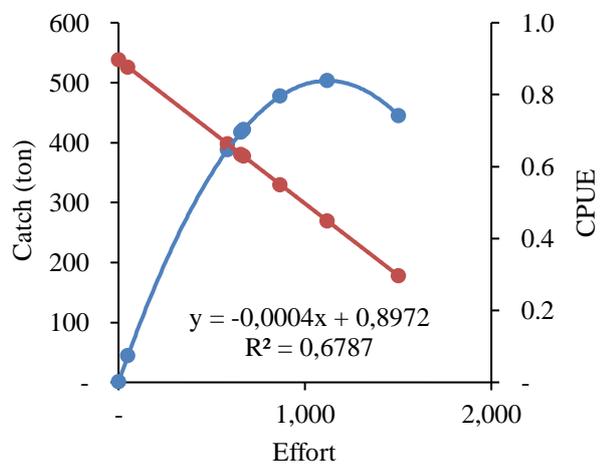
Tingkat Pemanfaatan tongkol adalah sebesar 58% (*moderately exploited*), yang menyatakan stok sumber daya ikan sudah tereksploitasi setengah dari MSY. Pada kondisi ini, peningkatan jumlah upaya penangkapan masih dianjurkan tanpa mengganggu kelestarian sumber daya ikan; tetapi, hasil tangkapan per unit upaya mungkin mulai menurun.

• **Selar**

Ikan selar mata besar (oci) dan selar mata kecil (tude) sebagai hasil tangkapan ikan pelagis kecil yang tertangkap di perairan sekitar Bitung, memiliki



Gambar 4. Grafik nilai MSY ikan tongkol



Gambar 5. Grafik nilai MSY ikan selar

perbedaan secara morfologi dan morfometrik. Tetapi, berdasarkan konfirmasi genetik, kedua jenis ikan ini merupakan spesies yang sama 99,83% (Santoso, 2017).

Nilai CPUE *purse seine* untuk menangkap selar mengalami penurunan di tiap tahunnya (Tabel 10); demikian pula ikan kembung dan layang. Jumlah tangkapan maksimal (MSY) ikan selar adalah sebesar 450 ton dengan upaya maksimum (Foptimum) sebesar 1.003 (Gambar 5). Rerata jumlah tangkapan tahun 2012-2019 adalah sebesar 306 ton per tahun sehingga pemanfaatannya masih bisa diteruskan.

Tingkat Pemanfaatan selar adalah sebesar 85% (*fully exploited*), yang menyatakan stok sumber daya ikan sudah tereksploitasi mendekati nilai MSY. Dengan demikian, peningkatan jumlah upaya penangkapan sangat tidak dianjurkan, walaupun hasil tangkapan masih dapat meningkat. Peningkatan upaya penangkapan akan mengganggu kelestarian sumber daya ikan, dan hasil tangkapan per unit upaya pasti menurun.

Tabel 10. CPUE *purse seine* sebagai penangkap ikan selar di PPS Bitung

Tahun	Produksi Total (kg)	Standard Effort (trip)	CPUE (kg/ trip)
2012	1.000	1	1.000
2013	46.335	51	909
2014	593.275	869	683
2015	439.737	671	655
2016	278.915	585	477
2017	311.603	658	474
2018	558.469	1.502	372
2019	215.987	1.027	210

Tabel 11. CPUE *purse seine* sebagai penangkap ikan kembung di PPS Bitung

Tahun	Produksi Total (kg)	Standard Effort (trip)	CPUE (kg/trip)
2012	-	-	-
2013	7.646	3	2.549
2014	113.635	265	429
2015	139.720	266	525
2016	133.125	249	535
2017	52.710	144	366
2018	79.841	341	234
2019	95.840	540	177

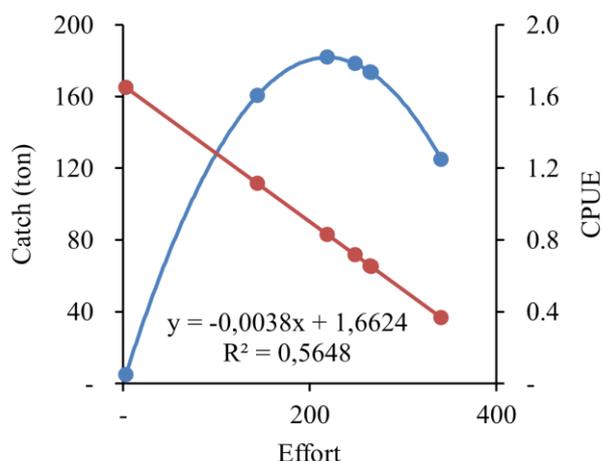
• **Kembung**

Ikan kembung terdiri dari 2 spesies, yaitu ikan kembung lelaki atau banyar (*Rastrelliger kanagurta*) dan kembung perempuan (*R. brachysoma*). Alat tangkap *purse seine* adalah alat tangkap yang cocok digunakan untuk menangkap ikan jenis ini, sama halnya dengan ikan pelagis kecil lainnya, seperti ikan tongkol (*Auxis* sp.), ikan layang (*Decapterus* sp.), dan ikan selar (*Selaroides* sp.).

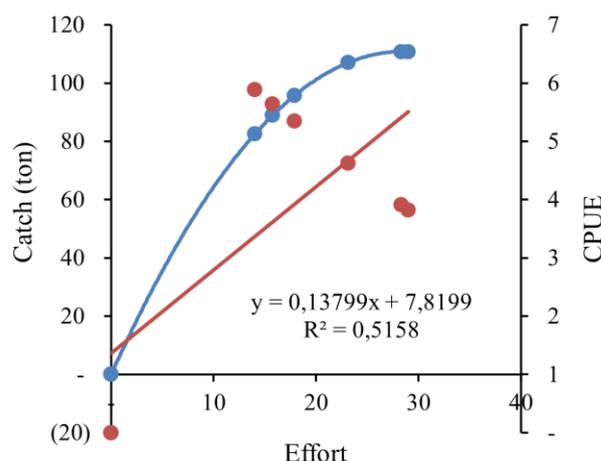
Berdasarkan perhitungan, nilai CPUE untuk ikan kembung relatif menurun setiap tahun (Tabel 11). Salah satu penyebabnya, karena semakin bertambahnya armada penangkapan ikan kembung sehingga hasil yang diperoleh tidak banyak.

Dari hasil analisis, jumlah MSY adalah sebesar 183 ton dengan upaya maksimum (Foptimum) sebesar 220 (Gambar 6). Sedangkan rerata jumlah tangkapan dari tahun 2013-2019 adalah sebesar 89 ton per tahun sehingga pemanfaatannya masih bisa diteruskan.

Tingkat Pemanfaatan kembung adalah 61% (*moderately exploited*) yang berarti stok sumber daya ikan sudah tereksploitasi mendekati nilai MSY. Peningkatan jumlah upaya penangkapan sangat tidak dianjurkan, walaupun hasil tangkapan masih dapat meningkat. Peningkatan upaya penangkapan akan mengganggu kelestarian sumber daya ikan, dan hasil tangkapan per unit upaya pasti menurun.



Gambar 6. Grafik nilai MSY ikan kembung



Gambar 7. Grafik nilai MSY ikan tuna mata besar

Tabel 12. CPUE tiap alat tangkap tuna mata besar (TMB) di PPS Bitung

Tahun	Alat Tangkap			
	Handline	Huhate	Purse Seine	Longline
2012	-	-	-	-
2013	-	-	-	-
2014	420	-	5.538	673
2015	444	7.045	5.161	250
2016	599	-	1.471	127
2017	1.621	-	2.430	-
2018	1.036	8.000	3.034	724
2019	549	-	1.130	975
Jumlah	4.669	15.045	18.764	2.749
Rata-rata	778	5.015	3.127	550

Tabel 13. Hasil perhitungan produksi total, *standard effort*, dan CPUE standar ikan tuna mata besar (TMB)

Tahun	Produksi Total (kg)	Standard Effort (trip)	CPUE Standar (kg/ trip)
2012	-	-	-
2013	-	-	-
2014	77.599	14	5.538
2015	111.081	16	7.045
2016	32.986	23	1.425
2017	70.473	29	2.430
2018	143.096	18	7.999
2019	54.639	56	975

• **Tuna Mata Besar (TMB)**

Perikanan *longline* sering diartikan sebagai perikanan tuna *longline* karena tujuan utama penangkapan dengan alat ini adalah ikan dari jenis tuna walaupun dalam kenyataannya tertangkap juga ikan-ikan yang lain.

Berdasarkan perhitungan nilai CPUE ke empat alat tangkap penangkap TMB (*handline*, *huhate*, *purse seine* dan *longline*), alat tangkap *purse seine* memiliki nilai CPUE tertinggi (Tabel 12). Penangkapan TMB yang memiliki nilai produktivitas terbesar adalah *purse seine*. Tetapi, alat tangkap *purse seine* tidak bisa menjadi alat tangkap standar dikarenakan memiliki nilai FPI yang berbeda-beda tiap tahun. *Standard effort* dari TMB cenderung meningkat di tiap tahunnya (Tabel 13).

Jumlah MSY TMB adalah sebesar 111 ton dengan upaya maksimum (Foptimum) sebesar 28 (Gambar 7). Rerata jumlah tangkapan pada tahun 2012-2019 adalah sebesar 61 ton per tahun sehingga pemanfaatannya masih bisa diteruskan.

Tingkat Pemanfaatan TMB adalah 69% (*moderately exploited*) yang menyatakan stok

sumber daya ikan sudah tereksploitasi mendekati nilai MSY. Peningkatan jumlah upaya penangkapan sangat tidak dianjurkan, walaupun hasil tangkapan masih dapat meningkat. Peningkatan upaya penangkapan akan mengganggu kelestarian sumber daya ikan dan hasil tangkapan per unit upaya pasti menurun.

• **Marlin**

Dengan menggunakan sistem perhitungan yang sama dengan ikan cakalang, nilai CPUE dari ke empat alat tangkap penangkap marlin yang digunakan (*gillnet*, *handline*, *purse seine* dan *longline*), *gillnet* memiliki nilai CPUE tertinggi (Tabel 14). Penangkapan ikan marlin yang memiliki nilai produktivitas terbesar adalah *gillnet*. Tetapi, alat tangkap *gillnet* tidak bisa menjadi alat tangkap standar, karena memiliki nilai FPI yang berbeda-beda setiap tahun. CPUE standar ikan marlin sangat bergantung kepada produksi total dan *standard effort* (Tabel 15).

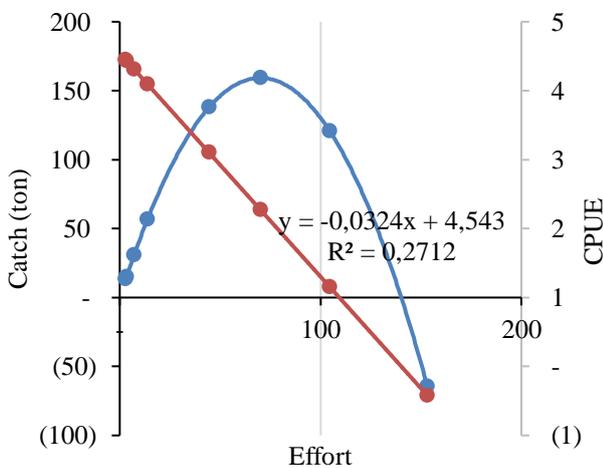
Jumlah MSY ikan marlin adalah sebesar 159 ton dengan upaya maksimum (Foptimum) sebesar 70

Tabel 14. CPUE tiap alat tangkap marlin di PPS Bitung

Tahun	Alat Tangkap			
	<i>Gillnet</i>	<i>Handline</i>	<i>Purse Seine</i>	<i>Longline</i>
2012	-	37	-	-
2013	-	245	-	4.099
2014	10.500	3.564	-	-
2015	-	241	383	-
2016	900	556	1.077	-
2017	-	372	4.791	-
2018	1.005	436	483	-
2019	600	786	1.001	445
Jumlah	13.005	6.237	7.735	4.544
Rata-rata	2.601	780	1.547	2.272

Tabel 15. Hasil perhitungan produksi total, *standard effort*, dan CPUE standar ikan marlin

Tahun	Produksi Total (kg)	<i>Standard Effort</i> (trip)	CPUE Standar (kg/ trip)
2012	110	3	37
2013	29.330	7	4.099
2014	35.448	3	10.500
2015	40.040	105	383
2016	163.653	153	1.068
2017	66.188	14	4.791
2018	44.683	44	1.005
2019	72.231	92	786



Gambar 8. Grafik nilai MSY ikan Marlin

(Gambar 8). Rerata jumlah tangkapan pada tahun 2012-2019 adalah sebesar 56 ton per tahun sehingga pemanfaatannya masih bisa diteruskan.

Tingkat Pemanfaatan marlin adalah sebesar 44% (*lightly exploited*) yang menyatakan stok sumber daya ikan baru tereksploitasi dalam jumlah sedikit. Pada kondisi ini, peningkatan jumlah upaya penangkapan sangat dianjurkan karena tidak mengganggu kelestarian sumber daya ikan dan CPUE masih memungkinkan meningkat.

Status dan Tingkat Pemanfaatan Sumber Daya Unggulan

Terdapat 8 jenis komoditas unggulan yang dapat dikembangkan di Kota Bitung. Pemanfaatan kedelapan jenis komoditas unggulan tersebut dapat dioptimalkan dengan melakukan pendugaan terhadap ketersediaan stok dan tingkat pemanfaatan jenis ikan unggulan.

Komoditas unggulan memiliki tingkat pemanfaatan yang beragam (Tabel 16). Tongkol, kembung, dan TMB memiliki tingkat pemanfaatan,

berturut-turut, sebesar 58%, 61%, dan 69% sehingga masih memiliki peluang pengembangan yang cukup besar. Kembung merupakan komoditas perikanan yang memiliki nilai ekonomis tergolong tinggi.

Tingkat pemanfaatan ikan selar, TSK, dan layang, berturut-turut, sebesar 85%, 86%, dan 95% (*fully exploited*). Hal ini berarti, stok sumber daya ikan sudah tereksploitasi mendekati nilai MSY sehingga peningkatan jumlah upaya penangkapan sangat tidak dianjurkan, walaupun hasil tangkapan masih dapat meningkat. Peningkatan upaya penangkapan akan mengganggu kelestarian sumber daya ikan dan hasil tangkapan per unit upaya pasti menurun.

Ikan marlin masih sangat memungkinkan untuk dikembangkan, karena tingkat pemanfaatan masih rendah, yaitu 44%. Oleh karena itu, peluang pengembangan potensi perikanan yang masih tersisa, seperti ikan ini, hendaknya dapat dimanfaatkan dengan bijak melalui berbagai langkah dalam mewujudkan pembangunan perikanan yang berkeadilan dan berkelanjutan.

Menurut Fauzi (2002), kegiatan produksi untuk pemanfaatan sumber daya perikanan secara berkelanjutan memiliki tiga komponen, yaitu (1) komponen biologis, (2) pengelolaan sumber daya, dan (3) sosial-ekonomi perikanan. Ketiga komponen tersebut saling berkaitan satu dengan lainnya. Komponen biologis menjelaskan dinamika stok ikan; komponen pengelolaan sumber daya menjelaskan dinamika kebijakan dalam pengelolaan sumber daya perikanan, pengaturan armada penangkapan ikan (*fishing effort*); dan komponen sosial-ekonomi menjelaskan dinamika biaya dan keuntungan. Kalau ketiga komponen tersebut dapat terkontrol dengan baik, maka pengembangan usaha perikanan tangkap dapat dilakukan secara berkelanjutan.

Pembangunan perikanan merupakan suatu proses atau kegiatan manusia untuk meningkatkan

Tabel 16. Potensi dan tingkat pemanfaatan sumber daya ikan sebagai komoditas unggulan

Jenis ikan	Potensi lestari (ton)	Upaya Optimum (trip)	Jumah Tangkap Diperbolehkan (ton)	Produksi rata-rata (ton)	Tingkat Pemanfaatan (%)
Cakalang	penambahan upaya penangkapan masih memungkinkan untuk meningkatkan hasil tangkapan				
Tuna Sirip Kuning (TSK)	15.251	1.430	12.201	10.543	86
Layang	7.152	3.453	5.721	5.416	95
Tongkol	10.485	1.425	8.388	4.893	58
Selar	450	1.003	360	306	85
Kembung	183	220	145	89	61
Tuna Mata Besar (TMB)	111	28	89	61	69
Marlin	159	70	127	56	44

produksi di bidang perikanan dan sekaligus meningkatkan pendapatan nelayan melalui penerapan teknologi yang lebih baik (Nikijuluw, 2002). Melalui penguatan kelembagaan dan pendampingan diharapkan dapat mengangkat derajat kesejahteraan nelayan dan sekaligus menjadikan sektor perikanan tangkap sebagai *leading sector* dalam perekonomian di Bitung.

KESIMPULAN

Ada 8 jenis komoditas unggulan dari perikanan tangkap di PPS Bitung, yang berpotensi dikembangkan dengan potensi yang berbeda. Berikut ini kedelepan komoditas dengan potensi lestari (ton) dan tingkat pemanfaatannya (%): 1) ikan marlin (159 ton, 44%), 2) ikan tongkol (10.485 ton, 58%); 3) ikan kembung (183 ton, 61%); 4) ikan tuna mata besar (TMB) (111 ton, 69%); 5) ikan selar (450 ton, 85%); 6) ikan tuna sirip kuning (TSK) (15.251 ton, 86%); 7) ikan layang (7.152 ton, 95%), dan 8) ikan cakalang.

Ucapan terima kasih. Penulis mengucapkan terima kasih kepada bpk. Sumono Darwinto, Kepala Pangkalan Pengawasan Sumber Daya Kelautan dan Perikanan Bitung, yang telah membantu dalam penyelesaian studi bagi penulis utama. “Kami menyatakan bahwa tidak ada konflik kepentingan dengan organisasi manapun mengenai bahan yang didiskusikan dalam naskah ini”.

REFERENSI

BEDWORTH, D.D. and BAILEY, J.E. (1987) *Intregated Production, Control Systems: Management, Analysis, and Design*. Singapore: John Wiley and Sons Inc.

DARONDO, F.A., MANOPPO, L. and LUASU-NAUNG, A. (2015) Komposisi tangkapan tuna *hand line* di Pelabuhan Perikanan Samudera Bitung, Sulawesi Utara. *Jurnal Ilmu Dan Teknologi Perikanan Tangkap*, 1 (6), pp. 227-232.

FAO (1995) *Code of Conduct for Responsible Fisheries*. Food and Agriculture Organization of the United Nations. 41 p.

FAUZI, A. (2002) Evaluasi status keberlanjutan pembangunan perikanan: aplikasi pendekatan rapfish. *Jurnal Pesisir dan Lautan*, 4 (3), pp. 43-45.

GIRSANG, H.S. (2008) *Studi Penentuan Daerah Penangkapan Ikan Tongkol melalui Pemetaan Penyebaran Klorofil-a dan Hasil Tangkapan di Pelabuhanratu, Jawa Barat*. Skripsi. Bogor: IPB.

GULLAND, J.A. (1983) *Fish Stock Assessment: A manual of basic method*. Chicester: John Wiley and Sons.

HUSUNA, F., RANTUNG, S.V. and KOTAMBU-NAN, O.O. (2017) Penilaian nelayan terhadap program pengembangan perikanan tangkap huhate di Kota Bitung Provinsi Sulawesi Utara. *Akulturas*, 5 (9), pp. 667-676.

KARYANTO, K., REPPIE, E., and BUDIMAN, J. (2015) Perbandingan hasil tangkapan tuna *hand line* dengan teknik pengoperasian yang berbeda di Laut Maluku. *Jurnal Ilmu dan Teknologi Perikanan Tangkap*, 1 (6), pp. 221-226.

NAKAMURA, H. (1969) *Tuna distribution and migration*. London: *Fishing News (Books) Ltd*, 110 Fleet Street.

NIKIJULUW, V.P.H. (2002) *Rezim Pengelolaan Sumberdaya Perikanan*. Jakarta: PT. Pustaka Cidesindo.

PUANSALAING, D.M., BUDIMAN, J., BONEKA, F.B., MAKAPEDUA, D.M., LASUT, M.T., NGANGI, E.L.A., SUMILAT, D.A. and DARMONO, O.P. (2021) Management of scad

- fisheries (*Decapterus* spp.) in Sulawesi Sea Waters, North Sulawesi Province, using EAFM. *Aquatic Science & Management*, 9 (1), pp. 7-16.
- SANTOSO, H., TUMANDUK, N., ONDANG, H. and SARANGA, R. (2017) Kajian morfometri dan molekuler ikan selar mata besar (*Oci*) dan ikan selar mata kecil (*Tude*) yang di daratkan di Pelabuhan Perikanan Samudera Bitung. *Buletin Matric*, 14 (1).
- SIMBOLON, D., WIRYAWAN, B., WAHYUNINGRUM, P.I and WAHYUDI, H. (2011) Tingkat pemanfaatan dan pola musim penangkapan ikan lemuru di perairan Selat Bali. *Buletin PSP*, 19 (3), pp. 293-307.
- SOEMARTO (1958) Fish behavior with special reference to pelagic shoaling species: Layang (*Decapterus* spp.). *Proceedings of the Indo-Pacific Fisheries Council*, 8 (3), pp. 89-93.
- SOMPIE, J. (2014) *Kinerja Sektor Industri Pengolahan Perikanan (SIPP) di Kota Bitung*. Tesis. Salatiga: Program Doktor Universitas Kristen Satya Wacana.
- TAIB, I.A.R., MANU, L. and LUASUNAUNG, A. (2018) Fluktuasi musiman cakalang (*Katsuwonus pelamis*): studi kasus Pelabuhan Perikanan Samudera Bitung. *Jurnal Ilmu dan Teknologi Perikanan Tangkap*, 3 (1), pp. 1-4.
- TAMPUBOLON, S.M (1983) *Ikan Tuna dan Perdagangannya*. Jakarta: Gaya Baru.
- WEBER, M. and DE BEAUFORT, L.F. (1931). *The Fishes of the Indo-Australian Archipelago*. E.J. Leiden, 6, pp. 194-201.
- ZULHAM, A. (2011) Industri perikanan di Bitung. *Buletin Sosek Kelautan dan Perikanan*, 6 (2), pp. 53-58.