



### Estimasi hasil tangkapan maksimum ekonomi sumberdaya ikan pelagis di perairan Laut Kabupaten Tojo Una-Una, Indonesia

### *Maximum economic yield estimation of the pelagic fish resources in the Sea area of Tojo Una-Una District, Indonesia*

Alimudin Laapo\*, Dafina Howara, Marhawati Mappatoba

*Agricultural Socio-Economic Department, Agricultural Faculty, Tadulako University, Kota Palu, Indonesia.*

ARTICLE INFO	ABSTRACT
<p><b>Keywords:</b>            Estimation,            Maximum Economic Yield            Pelagic Fish</p> <p><b>Kata kunci:</b>            Estimasi,            Hasil ekonomi            maksimum,            Ikan Pelagis</p> <p>DOI: 10.13170/depik.9.3.18165</p>	<p><i>The marine area of Tojo Una-Una District has the potential for fishery resources and small islands resources which are used for fishery activities and marine ecotourism. Although most of its territorial waters are a conservation area of the Toge Islands National Park (TINP), in the utilization of fish resources in this area, some still use destructive tools that threaten the habitat and preserve of pelagic fish resources and the economic sustainability of local communities. This study aims to estimate the maximum economic potential of the catch and the level of utilization of pelagic fish resources in Tojo Una-Una district's sea waters. The research data used combines time-series data from pelagic fish catches and fishing effort (trips) from 2003 to 2015, field survey data, and analyzed using the Gordon-Schaefer Bioeconomic Model approach or the Surplus Production Model. The estimation results show that the total maximum economic Yield (MEY) of pelagic fish resources in the waters of Tojo Una-Una District is quite large, namely 14,950.54 tons per year. Although the potential level of economic utilization of large pelagic fish resources is higher than the use of small pelagic fish, the potential economic rent obtained from the use of small pelagic fish is still higher than that of large pelagic fish. Given that the utilization of pelagic fish resources in the waters of Tojo Una-Una District is under MEY, a careful addition to the capacity of the fishing effort is needed to increase the economic benefits of fish resources for fishermen and the region.</i></p> <p><b>ABSTRAK</b>            Wilayah perairan laut Kabupaten Tojo Una-Una memiliki potensi sumberdaya perikanan dan sumberdaya pulau-pulau kecil yang dimanfaatkan untuk kegiatan perikanan dan ekowisata bahari. Wilayah perairan Kabupaten Tojo Una-Una sebagian besar merupakan kawasan konservasi Taman Nasional Kepulauan Togean (TNKI), namun dalam pemanfaatan sumberdaya ikan di wilayah ini masih ada yang menggunakan alat yang sifatnya destruktif sehingga mengancam habitat, kelestarian sumberdaya ikan pelagis dan keberlanjutan ekonomi masyarakat lokal. Penelitian ini bertujuan untuk mengestimasi potensi ekonomi maksimum hasil tangkapan dan tingkat pemanfaatan sumberdaya ikan pelagis di perairan laut kabupaten Tojo Una-Una. Analisis data dilakukan dengan menggabungkan data <i>time-series</i> hasil tangkapan ikan pelagis dan upaya tangkap (trip) dari tahun 2003 hingga 2015. Data survei lapangan dianalisis dengan menggunakan pendekatan Model Bioekonomi Gordon-Schaefer atau Model Produksi Surplus. Hasil analisis menunjukkan bahwa total tangkapan maksimum ekonomi (MEY) sumberdaya ikan pelagis di perairan Kabupaten Tojo Una-Una mencapai 14.950,54 ton per tahun. Namun demikian, potensi tingkat pemanfaatan secara ekonomi sumberdaya ikan pelagis besar lebih tinggi dibanding pemanfaatan ikan pelagis kecil, meskipun potensi rente ekonomi yang diperoleh dari pemanfaatan ikan pelagis kecil masih lebih tinggi dibanding ikan pelagis besar. Kesimpulannya, pemanfaatan sumberdaya ikan pelagis di wilayah perairan Kabupaten Tojo Una-Una berada di bawah MEY, maka penambahan secara hati-hati kapasitas upaya tangkap diperlukan untuk meningkatkan manfaat ekonomi sumberdaya ikan bagi nelayan dan daerah.</p>

### Pendahuluan

Ikan pelagis merupakan salah satu kelompok ikan yang hidupnya sangat aktif di wilayah permukaan

laut. Ikan pelagis terdiri dari ikan pelagis besar yang hidup di perairan oseanis (laut lepas) dan ikan pelagis kecil yang mendiami perairan pantai (*neritic zone*)

\* Corresponding author.

Email address: [alimudin\\_73@yahoo.com](mailto:alimudin_73@yahoo.com); [alimudinlaapo@untad.ac.id](mailto:alimudinlaapo@untad.ac.id)

sampai kedalaman 200 m (Dahuri, 2003) dengan kesuburan perairan yang tinggi (Ma'mun et al., 2018). Berdasarkan karakteristik oseanografi, tingginya sumberdaya ikan pelagis disebabkan oleh adanya pergerakan massa air dari Samudera pasifik ke perairan Teluk Tomini (Radjawane dan Hadipoetranto, 2014). Pada mulut Teluk Tomini masuk dalam kawasan perairan Tojo Una-Una (Setyadi dan Priatna, 2011), dimana kawasan perairan ini masuk ke dalam Wilayah Pengelolaan Perikanan Indonesia (WPP-RI) 715 dan memiliki potensi maksimum tangkapan ikan sebesar 631.703 ton per tahun (KKP, 2017).

Teluk Tomini di Provinsi Sulawesi Tengah melingkupi beberapa wilayah perairan meliputi perairan Kabupaten Parigi Moutong, Poso dan Tojo Una-Una dengan potensi sumberdaya ikan sebesar 84.937 ton per tahun dengan jumlah alat tangkap optimal dioperasikan sebanyak 1.425 unit setara alat tangkap *Purse seine* pertahun (Noval et al., 2013). Jika dibandingkan dengan produksi perikanan laut pada tahun 2019 mencapai 14.355 ton, tingkat pemanfaatan potensi lestari sumberdaya ikan Teluk Tomini baru mencapai 7,30% dan sumbangan ekonomi mencapai Rp 48,30 milyar (BPS, 2020). Sumberdaya ikan pelagis di Kabupaten Tojo Una-Una umumnya dimanfaatkan nelayan dengan menggunakan beberapa alat tangkap berbasis jaring terutama pukat cincin (*purse seine*) yang digunakan untuk menangkap ikan pelagis besar dan pelagis kecil, serta alat pancing ulur untuk ikan pelagis kecil (Asih dan Laapo, 2009; Noval et al., 2013; Ma'mun et al., 2018).

Selain potensi sumberdaya ikan, sebagian besar perairan laut dan sumberdaya pulau-pulau kecil (PPK) di Kabupaten Tojo Una-Una juga merupakan kawasan konservasi laut (Taman Nasional Kepulauan Togean dan Cagar Biosfer Kepulauan Togean). Keberadaan kawasan konservasi tersebut diharapkan dapat melestarikan sumberdaya ikan, dan dapat dimanfaatkan oleh masyarakat untuk kegiatan perikanan dan ekowisata bahari PPK (Lascelles et al., 2014). Namun demikian, terdapat indikasi pemanfaatan potensi sumberdaya perikanan yang dilakukan oleh oknum masyarakat dengan menggunakan alat tangkap yang tidak ramah lingkungan (dampak destruktif) sehingga mengancam kelestarian ekosistem perairan pesisir terutama habitat sumberdaya ikan (Laapo, 2011). Fase kehidupan ikan pelagis yang terbagi atas beberapa fase dan terkait dengan sifat *migratory*-nya menyebabkan ikan pelagis butuh beberapa habitat untuk memijah, pembesaran dan tempat mencari makan di sekitar wilayah pesisir (Tamaro et al., 2019).

Jika salah satu habitat tersebut mengalami kerusakan maka pertumbuhan alami ikan akan terganggu (Beamish et al., 2005).

Kondisi tersebut menunjukkan bahwa pemanfaatan sumberdaya perikanan laut belum dikelola secara optimal, terutama pada wilayah perairan yang memiliki potensi ikan pelagis besar. Sementara, pemanfaatan potensi perikanan di wilayah pesisir Kabupaten Tojo Una-Una terutama ikan demersal dan pelagis kecil menunjukkan adanya kecenderungan tangkapan berlebih (*overfishing*) (Sparre dan Venema, 1999) yang ditunjukkan oleh semakin terbatasnya hasil tangkapan ikan di kawasan pesisir (Howara dan Laapo, 2008; Asih dan Laapo, 2009). Kondisi ini bertentangan dengan tujuan pembangunan perikanan Indonesia yakni peningkatan pendapatan, penyediaan lapangan kerja dan kelestarian sumberdaya ikan (Laapo, 2011). Agar pengelolaan sumberdaya ikan optimal dan lestari, salah satu pendekatan yang dapat digunakan adalah mengestimasi hasil tangkapan maksimum lestari (*Maximum Sustainable Yield, MSY*) dan pendekatan hasil tangkapan maksimum secara ekonomi (*Maximum Economic Yield, MEY*). Beberapa penelitian *MSY* dan *MEY* telah dilakukan untuk mengestimasi potensi lestari pada satu jenis ikan pelagis, sebaran ikan pelagis dan kajian potensi ikan lestari spesifik di WPP-RI 715 (KKP, 2017; Ma'mun et al., 2018). Sementara pada penelitian ini mengkaji potensi ikan pelagis kecil dan pelagis besar sebagai satu biomassa ikan di wilayah perairan laut Kabupaten Tojo Una-Una.

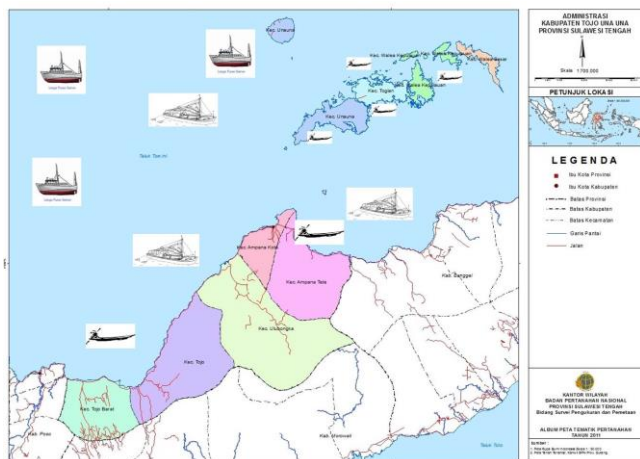
Pemanfaatan sumberdaya perikanan yang mempertimbangkan nilai *MEY* (memasukkan variabel-variabel ekonomi seperti harga input sebagai faktor biaya dan produksi) (Kompas, 2005) akan memperoleh manfaat secara biologi yakni kelestarian sumberdaya ikan (efisiensi teknis), dan manfaat ekonomi maksimum (efisiensi ekonomi) yang juga berfungsi sebagai *input* dan *output control* dalam pengelolaan perikanan optimal guna meningkatkan pendapatan nelayan dan daerah (Beverton dan Gulland, 1984; Kumaat et al., 2013). Sebaliknya pengelolaan sumberdaya ikan yang berdasarkan nilai *MSY*, hanya akan memperoleh hasil tangkapan lestari secara biologi, namun tidak hasil tangkapan maksimum secara ekonomi. Berdasarkan lingkungan hidup ikan pelagis kecil dan pelagis besar terdapat perbedaan, begitupun pada alat tangkap, maka pendugaan hasil tangkapan yang lestari secara biologi dan ekonomi untuk tujuan pengelolaan perikanan perlu dipisahkan. Kondisi tersebut mendasari kajian ini, dengan cara mengestimasi potensi ekonomi maksimum hasil tangkapan dan tingkat pemanfaatan

sumberdaya ikan pelagis di perairan laut Kabupaten Tojo Una-Una.

## Bahan dan Metode

### Lokasi dan waktu penelitian

Penelitian ini dilaksanakan di wilayah perairan laut Kabupaten Tojo Una-Una, Provinsi Sulawesi Tengah pada bulan Maret 2018. Wilayah administratif Kabupaten Tojo Una-Una meliputi daratan utama Pulau Sulawesi dan wilayah kepulauan di perairan Teluk Tomini, dalam hal ini Kepulauan Togean. Peta administrasi dan wilayah penangkapan ikan di Kabupaten Tojo Una-Una disajikan pada Gambar 1.



Gambar 1. Peta administratif dan wilayah *fishing ground* (Sumber: Peta Thematic Sulteng, 2012).

### Analisis data

Jenis data yang dikumpulkan dalam penelitian ini adalah data kerat lintang (*cross section*) dan *time-series*. Data kerat lintang bersumber dari informasi nelayan yang diperoleh melalui wawancara, meliputi rata-rata harga ikan pelagis per unit, dan biaya per trip penangkapan ikan. Data *time-series* (tahun 2003 sampai tahun 2015) diperoleh dari Dinas Kelautan dan Perikanan Provinsi Sulawesi Tengah dan Badan Pusat Statistik (BPS), terdiri dari data hasil tangkapan ikan (ton) dan upaya tangkap (trip) setiap jenis alat tangkap ikan pelagis yang berasal dari perairan Kabupaten Tojo Una-Una.

Estimasi potensi ekonomi sumberdaya perikanan pelagis menggunakan model Bioekonomi Gordon-Schaefer (disingkat GS) yang dibangun dari model “Model Produksi Surplus” yang telah dikembangkan oleh Graham pada 1935. Model bermula dari publikasi tulisan H.S. Gordon (1954) yang memulai analisisnya berdasarkan asumsi konsep produksi biologi kuadrat yang diterapkan untuk perikanan oleh seorang ahli biologi perikanan, Schaefer pada tahun 1957 (Fauzi 2006). Model ini mengasumsikan

pertumbuhan populasi ikan mengikuti fungsi pertumbuhan logistik, secara matematis dituliskan:

$$\frac{\partial b}{\partial t} = F(b) = rb\left(1 - \frac{x}{K}\right) \quad (1)$$

dimana  $x$  adalah biomasa (populasi) ikan,  $r$  adalah pertumbuhan alamiah (kelahiran dikurangi kematian), dan  $K$  adalah kapasitas daya dukung lingkungan. Untuk mengeksploitasi sumberdaya ikan di suatu perairan, dibutuhkan berbagai sarana yang merupakan faktor masukan (input) yang biasa disebut dengan upaya (*effort*,  $E$ ). Dalam perikanan, upaya dipahami sebagai indeks dari berbagai input seperti tenaga kerja, kapal, alat tangkap dan sebagainya yang dibutuhkan dalam suatu aktivitas penangkapan, atau dapat dituliskan bahwa tangkapan ( $C$ ):

$$C = qx E \quad (2)$$

Sehingga fungsi pertumbuhan pada persamaan (1) berubah menjadi:

$$\frac{\partial b}{\partial t} = rx\left(1 - \frac{x}{K}\right) - C \quad (3)$$

$$= rx\left(1 - \frac{x}{K}\right) - qx E \quad (4)$$

$$x = K\left(1 - \frac{q}{r} E\right) \quad (5)$$

Jika persamaan (5) disubstitusikan pada persamaan (2) akan menghasilkan:

$$C = qKE\left(1 - \frac{q}{r} E\right) \quad (6)$$

Jika persamaan (6) dibagi dengan upaya sebagai input penangkapan ikan, maka diperoleh persamaan linear sederhana dalam bentuk:

$$\frac{C}{E} = qK - \frac{q^2 K}{r} E \quad (7)$$

dimana  $C/E$  merupakan hasil tangkapan per satuan input, atau dikenal dengan *CPUE* (*Catch Per Unit of Effort*),  $qK$  dimisalkan konstanta  $a$ , dan  $\frac{q^2 K}{r}$  dimisalkan koefisien  $b$  dalam persamaan linear sederhana. Kedua parameter diestimasi dengan menggunakan metode *Ordinary Least Square* (OLS). Salah satu tehnik yang dikembangkan untuk mengestimasi ketiga parameter tersebut yakni menggunakan model Fox sebagai salah satu model pendekatan *input* yang digunakan untuk menghasilkan nilai pengelolaan (berdasarkan nilai ekonomi, ekonometrik, statistik dan nilai koefisien determinasi,  $r$ ) yang lebih baik jika dibandingkan dengan beberapa model lainnya. Formulasi model yang digunakan Zulbainarni (Utami et al., 2016) mengestimasi parameter  $\theta$ ,  $K$  dan  $r$  melalui parameter  $a$  dan  $b$  merupakan parameter yang yakni:

$$q = \text{geomean} \left[ \ln \left( \frac{z}{y} \right) \right] \quad (8)$$

dimana:

$$x = \left[ \left( \frac{z}{CPUE_t} \right) + \left( \frac{1}{b} \right) \right]$$

$$y = \left[ \left( \frac{z}{CPUE_{t+1}} \right) + \left( \frac{1}{b} \right) \right]$$

$$z = \left| \left( -\frac{a}{b} \right) - \left( \frac{CPUE_t + CPUE_{t+1}}{2} \right) \right| \quad (9)$$

$$r = \frac{q^2 K}{b} \quad (9)$$

$$K = \frac{a}{q} \quad (10)$$

Ketiga parameter biologi tersebut akan dipadukan dengan parameter ekonomi (*c* sebagai biaya operasional melaut per trip dan *p* sebagai harga ikan per volume tangkapan) guna mengestimasi nilai biomassa ikan pelagis, upaya tangkap dan hasil tangkapan ikan pelagis pada kondisi *MSY* dan *MEY*, serta tingkat pemanfaatan sumberdaya ikan dan rente ekonomi sumberdaya ikan pelagis di Kabupaten Tojo Una-Una. Beberapa formula matematis yang digunakan disajikan pada [Tabel 1](#).

Tabel 1. Formulasi yang digunakan dalam mengestimasi upaya tangkap dan hasil tangkapan pada kondisi *MSY* dan *MEY*.

Variabel yang Diestimasi	Kondisi	
	<i>MSY</i>	<i>MEY</i>
Biomassa (x)	$\frac{K}{2}$	$\frac{K}{2} \left( 1 + \frac{c}{p\theta K} \right)$
Hasil Tangkapan (C)	$\frac{rK}{4}$	$\frac{rK}{4} \left( 1 + \frac{c}{p\theta K} \right) \left( 1 - \frac{c}{p\theta K} \right)$
Upaya Tangkap (E)	$\frac{r}{2\theta}$	$\frac{r}{2\theta} \left( 1 - \frac{c}{p\theta K} \right)$
Tingkat pemanfaatan (x100%)	$\frac{C_{(i)}}{C_{MSY}}$	$\frac{C_{(i)}}{C_{MEY}}$
Manfaat ekonomi (Rp per tahun)	$pC_{MSY} - cE_{MSY}$	$pC_{MEY} - cE_{MEY}$

Sumber: Garcia et al. (1989).

Tercatat dalam pemanfaatan ikan pelagis menggunakan beberapa alat tangkap (*multigears*), maka sebelum estimasi upaya tangkap dan hasil tangkapan maksimum ekonomi diperlukan standarisasi upaya ke dalam satuan “*boat-days*” (trip) atau *Fishing Power Index (FPI)* yang didasarkan pada alat tangkap yang memiliki *CPUE* tertinggi sebagai unit alat tangkap standar. Asumsi lain yang mendasari pendugaan potensi ekonomi sumberdaya ikan pelagis ini adalah hasil tangkapan ikan yang tercatat pada Tempat Pendaratan Ikan (TPI) berasal dari perairan Kabupaten Tojo Una-Una, dan teknologi penangkapan ikan tidak banyak berubah (Sparre dan Venema, 1999).

## Hasil

### Produktivitas alat tangkap ikan pelagis

Produktivitas penangkapan adalah kemampuan suatu alat tangkap untuk mendapatkan sejumlah hasil

tangkapan (sumberdaya ikan yang menjadi tujuan penangkapan) per satuan upaya penangkapan (Nelwan et al., 2015). Upaya penangkapan berkaitan teknis penangkapan, sehingga ukuran upaya penangkapan dapat berdasarkan trip penangkapan, frekuensi penangkapan, kekuatan mesin kapal yang digunakan atau lama waktu alat beroperasi (Rijnsdorp et al., 2000). Produktivitas alat tangkap ikan pelagis di perairan laut Kabupaten Tojo Una-Una disajikan pada [Tabel 2](#).

Tabel 2. Produktivitas alat tangkap ikan pelagis di Kabupaten Tojo Una-Una.

Jenis Alat Tangkap	Produktivitas Alat Tangkap terhadap Ikan (kg/trip)	
	Pelagis Kecil	Pelagis Besar
Payang	75,02	69,87
Dogol	8,64	0,00
Pukat pantai	59,06	65,34
Pukat cincin	786,66	434,67
Jaring insang hayut	26,96	26,89
Jaring insang tetap	11,08	8,66
Bagan perahu/rakit	201,80	153,45
Jaring angkat lainnya	5,58	24,10
Rawai tetap	2,63	5,42
Rawai dasar tetap	5,98	0,00
Huhate	8,84	17,12
Pancing tonda	30,92	36,71
Pancing ulur	3,04	1,61
Pancing lainnya	21,41	46,13
Sero (termasuk Kelong)	47,20	8,41
Jala tebar	1,15	3,87

Sumber: Data sekunder yang diolah, 2020.

[Tabel 2](#) menunjukkan bahwa alat tangkap pukat cincin (*purse seine*) merupakan alat tangkap yang memberikan kemampuan hasil tangkapan tertinggi pada ikan pelagis di Kabupaten Tojo Una-Una sehingga dalam perhitungan FPI, alat tangkap pukat cincin dijadikan sebagai alat tangkap standar (*boat-days*). Beberapa pukat cincin yang beroperasi di Kabupaten Tojo Una-Una berasal kabupaten tetangga dan Provinsi Gorontalo dan hasil tangkapan didaratkan pelabuhan perikanan Tojo Una-Una. Tingginya hasil tangkapan pukat cincin disebabkan oleh ukuran mesin dan jaring lebih besar serta banyaknya jumlah rumpon (Chaliluddin et al., 2019). Jenis ikan pelagis kecil yang sering ditangkap nelayan menggunakan ke-enam belas alat tangkap tersebut di perairan Kabupaten Tojo Una-Una di antaranya adalah teri, kembung, tembang, sunglir, lolos biru, lemuru, selar, layang, kue, julung-julung, ikan terbang, ekor kuning, daun bambu, belanak, dan bawal. Sementara jenis ikan pelagis besar yang sering



tertangkap oleh nelayan di perairan Kabupaten Tojo Una-Una di antaranya adalah ikan tuna, tongkol, cakalang, cucut, layaran, lemadang, madidihang, dan tenggiri.

Jenis alat tangkap yang digunakan untuk menangkap ikan pelagis kecil dan pelagis besar selain *purse seine* adalah pukat tarik ikan, pukat pantai, bagan (jaring angkat), jaring insang dan pancing ulur, sedangkan rawai tuna, dan pancing tonda umumnya digunakan untuk menangkap ikan pelagis besar. Untuk melihat kondisi stok ikan pelagis kecil di perairan ini diperlukan informasi tentang hasil tangkapan ikan per satuan upaya (*CPUE*) atau indeks densitas stok ikan.

### Hasil tangkapan per upaya (*CPUE*)

Total tangkapan dan upaya tangkap merupakan variabel penting dalam upaya pemanfaatan sumberdaya ikan yang lestari, karena setiap upaya pemanfaatan selalu ingin dalam keadaan maksimal serta optimal. Kombinasi data kedua variabel perikanan tersebut menghasilkan *CPUE*, yang menjadi indikator penting dalam pengelolaan perikanan, apakah ada indikasi eksploitasi ataupun tidak (Hoggarth et al., 2006). Adapun data produksi dan upaya tangkap ikan pelagis kecil dan pelagis besar diperlukan untuk menentukan *CPUE* ikan pelagis di perairan laut Kabupaten Tojo Una-Una, seperti disajikan pada Tabel 3.

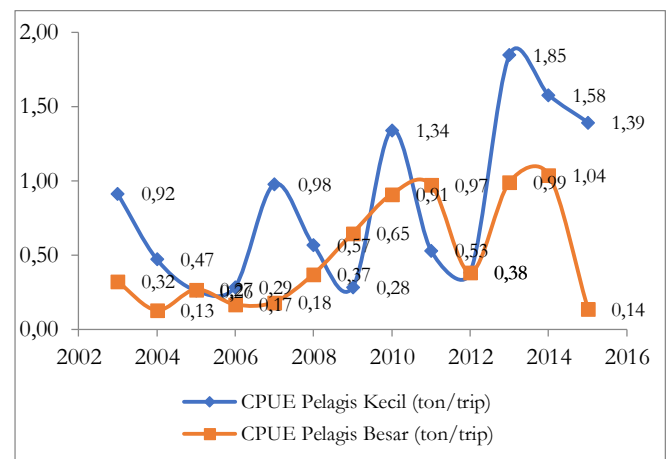
Tabel 3. Produksi dan upaya tangkap ikan pelagis di Kabupaten Tojo Una-Una.

Tahun	Produksi (ton)		Upaya tangkap (trip)	
	Pelagis Kecil	Pelagis Besar	Pelagis Kecil	Pelagis Besar
2003	4.674,68	4.267,88	5.099	13.187
2004	5.693,23	3.961,29	11.998	30.607
2005	4.909,96	4.456,14	18.725	16.567
2006	5.257,94	4.707,53	18.294	28.000
2007	6.884,03	5.065,70	7.040	27.482
2008	8.648,19	5.015,86	15.227	13.465
2009	5.388,48	5.292,72	18.933	8.159
2010	4.605,95	3.281,60	3.431	3.596
2011	4.443,24	3.874,86	8.366	3.974
2012	4.762,15	4.301,12	12.390	11.191
2013	5.016,54	4.042,37	2.712	4.071
2014	5.843,54	4.690,35	3.700	4.502
2015	8.566,72	3.739,23	6.141	26.807

Sumber: Data sekunder yang diolah, 2020.

Tabel 3 menunjukkan fluktuasi hasil tangkapan pada stok sumberdaya ikan pelagis kecil di perairan Kabupaten Tojo Una-Una seiring dengan fluktuasi upaya tangkap pada periode 2003–2015, sementara

produksi ikan pelagis besar cenderung meningkat pada kurun waktu tahun 2011-2015. Menurunnya upaya penangkapan ikan secara drastis pada tahun 2010, 2013 dan 2014 telah memberikan kesempatan bagi stok ikan pelagis yang umumnya berumur pendek untuk pulih kembali. Peningkatan upaya tangkap pada tahun 2012 dan 2015 menyebabkan *CPUE* ikan mengalami penurunan. Hasil tangkapan per upaya terhadap ikan pelagis selengkapnya disajikan pada Gambar 1.



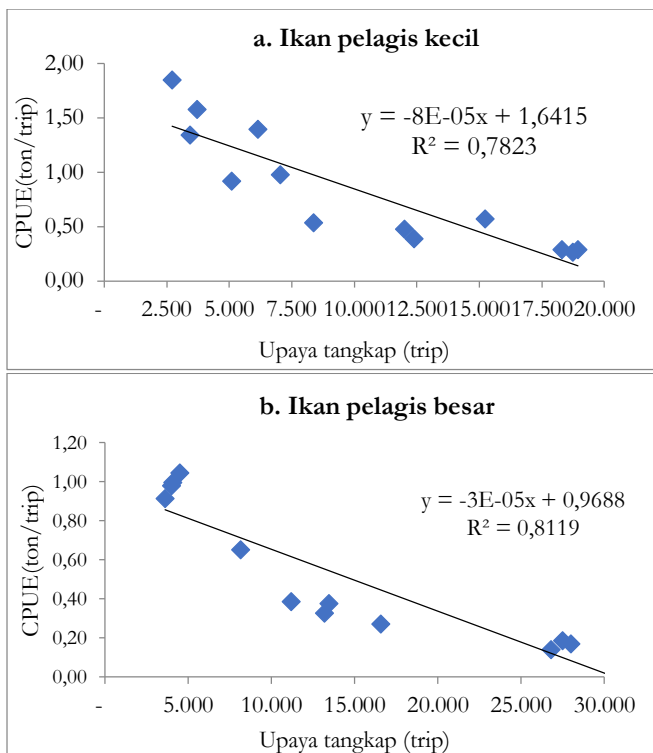
Gambar 1. *CPUE* ikan pelagis di Kabupaten Tojo Una-Una (ton per-trip alat *purse seine*).

Gambar 1 menunjukkan bahwa ada kecenderungan peningkatan *CPUE* kedua kelompok ikan pelagis. Nilai *CPUE* pelagis kecil lebih tinggi dibanding *CPUE* ikan pelagis besar, namun peningkatan *CPUE* ikan pelagis kecil pada tahun tertentu akan menyebabkan penurunan *CPUE* yang drastis pada tahun berikutnya. Sebaliknya *CPUE* yang tinggi ikan pelagis besar dapat bertahan selama minimal dua tahun, dan selanjutnya akan mengalami penurunan pada tahun berikutnya. Menurunnya upaya penangkapan ikan di tahun 2013 telah memberikan kesempatan bagi stok ikan pelagis besar untuk pulih kembali, sehingga dengan alat tangkap yang lebih sedikit di tahun 2014, dicapai tingkat stok ikan pelagis besar tertinggi. Dampak dari pemulihan stok masih dirasakan hingga tahun 2015.

### Pendugaan potensi ekonomi sumberdaya ikan pelagis

Estimasi hasil tangkapan dan upaya tangkap optimal (pada kondisi lestari secara biologi, *MSY* dan lestari secara ekonomi, *MEY*), didahului dengan pendugaan parameter pertumbuhan ( $r$ ,  $q$ ) dan daya dukung ( $K$ ), yang diperoleh melalui hubungan fungsional antara *CPUE* dengan upaya tangkap. Hasil pendugaan parameter menggunakan metode *OLS* disajikan pada Gambar 2.

Gambar 2 menunjukkan parameter untuk model produksi surplus ikan pelagis kecil yakni koefisien  $b$  sebesar  $-0,00008$  dan  $a$  (konstanta) sebesar  $1.6415$  dengan koefisien determinasi  $R^2$  sebesar  $0,7823$  yang berarti bahwa secara statistik dan teknis, model yang dibangun memenuhi syarat *goodness of fit*. Nilai parameter pertumbuhan biomas seperti  $r$  sebesar  $0,347$ ,  $q$  sebesar  $0,000017$  dan  $K$  sebesar  $97.805,91$ . Sementara hasil metode OLS untuk persamaan CPUE ikan pelagis besar, diperoleh nilai  $b$  sebesar  $0,00003$  dan  $a$  sebesar  $0,9688$  dengan  $R^2$  sebesar  $0,8119$  yang juga memenuhi syarat statistik dan teknis (koefisien  $b$  bertanda negatif berarti bahwa pada periode tertentu, akibat penambahan atau pengurangan upaya tangkap akan menurun atau meningkatkan hasil tangkapan). Nilai  $b$  menunjukkan besarnya penurunan atau peningkatan hasil tangkapan akibat perubahan upaya tangkap. Nilai parameter pertumbuhan biomas seperti  $r$  sebesar  $0,276$ ,  $q$  sebesar  $0,000009$  dan  $K$  sebesar  $107.646,23$ .



Gambar 2. Hubungan CPUE dengan upaya tangkap ikan pelagis di Kabupaten Tojo Una-Una.

Nilai parameter  $a$  dan  $b$  dalam persamaan CPUE dengan upaya tangkap digunakan untuk menduga potensi hasil tangkapan lestari (maksimum) dari sisi biologi ikan (MSY). Kondisi ini belum menunjukkan hasil dan upaya tangkap ikan yang optimum secara ekonomi (MEY). Untuk mencapai titik maksimum hasil dan upaya tangkap pada kondisi MEY, perlu dimasukkan variabel ekonomi (harga ikan dan biaya

per trip) pada kondisi MSY. Clarke et al. (1992) menyebutkan bahwa dalam menghitung *cost per effort*, dapat dilakukan dengan dua cara, yaitu dengan menggunakan biaya rata-rata armada, dan biaya optimal yang berasal dari armada penangkapan. Penelitian ini menggunakan biaya rata-rata armada penangkapan yakni sebesar Rp 2.500.000,- per trip. Rata-rata harga nominal ikan pelagis kecil mencapai Rp 7.500.000 per ton dan rata-rata harga ikan pelagis besar mencapai Rp 9.000.000 per ton pada tahun 2019. Berdasarkan data CPUE, upaya tangkap, parameter pertumbuhan biomas, dan faktor ekonomi diperoleh hasil pendugaan stok ikan pelagis kecil pada kondisi pemanfaatan yang lestari secara biologi maupun ekonomi dengan menggunakan model produksi surplus yang disajikan pada Tabel 4.

Tabel 4. Hasil estimasi biomassa, tangkapan dan upaya tangkap yang optimal serta rente ekonomi pemanfaatan ikan pelagis kecil.

Variabel yang Diestimasi	MSY	MEY
Biomassa	48.902,95	58.833,49
Hasil tangkapan	8.483,07	8.133,26
Upaya Tangkap	10.336	8.237
Pemanfaatan tahun 2019= 4.780,73 ton	56,36	58,78
Manfaat ekonomi (Rp juta pertahun)	37.784	40.407

Sumber: Data Sekunder dan Primer yang Diolah, 2020.

Tabel 4 menunjukkan bahwa total potensi hasil tangkapan yang ekonomis pada sumberdaya ikan pelagis kecil di perairan laut Kabupaten Tojo Una-Una sebesar 8.133,26 ton per tahun dengan tingkat pemanfaatan 58,78 persen, dan rente ekonomi yang dihasilkan mencapai Rp. 40,407 milyar.

Tabel 5. Hasil estimasi biomassa, tangkapan dan upaya tangkap yang optimal serta rente ekonomi pemanfaatan ikan pelagis besar.

Variabel yang Diestimasi	MSY	MEY
Biomassa	53.823,12	69.256,14
Hasil tangkapan	7.427,99	6.817,28
Upaya Tangkap	15.335	10.938
Tingkat Pemanfaatan (%) tahun 2019= 4.660,89 ton	62,75	68,37
Manfaat ekonomi (Rp juta per tahun)	28.514	34.011

Sumber: Data Sekunder dan Primer yang Diolah, 2020.

Hasil pendugaan stok ikan pelagis besar pada kondisi pemanfaatan sumberdaya ikan yang lestari dengan menggunakan model produksi surplus disajikan pada Tabel 5. Tabel 5 menunjukkan bahwa

total hasil tangkapan maksimum ekonomi ikan pelagis besar di Kabupaten Tojo Una-Una sebesar 6.817,28 ton per tahun dengan tingkat pemanfaatan 68,37 persen, dan potensi rente ekonomi mencapai Rp. 34,01 milyar per tahun. Kondisi ini menunjukkan bahwa pemanfaatan potensi ikan pelagis besar tahun 2019 lebih tinggi dibanding pemanfaatan ikan pelagis kecil. Sebaliknya potensi rente ekonomi ikan pelagis kecil lebih tinggi dibanding ikan pelagis besar.

## Pembahasan

### Produktivitas hasil tangkapan ikan pelagis

Jika dikaji secara spesifik data hasil tangkapan per upaya, maraknya penangkapan ikan di wilayah perairan Kabupaten Tojo Una-Una pada tahun 2003 sampai 2008 patut diduga sebagai faktor utama yang telah mengakibatkan penurunan kembali hasil tangkapan ikan pelagis di perairan tersebut pada tahun 2009 (upaya tangkap ikan pelagis mencapai 27 ribu trip). Oleh karena tingginya persaingan penangkapan ikan di wilayah tersebut selama lima tahun menyebabkan upaya tangkap pada tahun 2010 dan 2011 menurun, lalu upaya tangkap meningkat kembali pada tahun 2012 yang menyebabkan produktivitas (*CPUE*) ikan pelagis mengalami penurunan sampai pada titik terendah 0,35 ton per trip setara *purse seine* pada tahun 2012. Kondisi ini mencerminkan fenomena pemanfaatan sumberdaya yang bersifat *open access*, dimana terjadi kelebihan alokasi faktor produksi (tenaga kerja, modal dan input lain) sehingga menghasilkan rente yang tidak ekonomis (Fauzi, 2006). Gulland (1984) mengatakan bahwa di awal penangkapan, *CPUE* meningkat bersamaan dengan bertambahnya effort, dan selanjutnya *CPUE* mengalami penurunan. Hal ini disebabkan meningkatnya kompetisi antar alat tangkap yang beroperasi dimana kapasitas sumberdaya yang terbatas dan cenderung mengalami penurunan akibat densitas penangkapan yang terus meningkat. kecuali tahun 2012. Hal lain yang diperoleh dari informasi Tabel 3 dan Gambar 1, bahwa pemulihan stok ikan di kawasan perairan Tojo Una-Una Teluk Tomini sangat cepat, mengingat wilayah ini memiliki akses (terbuka) dari Laut Sulawesi dan Laut Banda yang kaya akan makanan bagi ikan pelagis (Ma'mun et al. 2018).

### Hasil tangkapan maksimum ekonomi

Hasil estimasi tangkapan ikan pelagis kecil dan pelagis besar yang lestari di perairan Kabupaten Tojo Una-Una cukup besar untuk skala wilayah kabupaten. Hal ini ditunjukkan oleh nilai *MSY* dan *MEY* yang lebih besar dibanding potensi lestari pelagis kecil di Kabupaten Kepulauan Sitaro (Kumaat et al., 2013). Pemanfaatan potensi ikan lestari pada tahun 2019

telah mencapai seperdua dari nilai *MSY* dan *MEY* atau masih *under fishing*. Hal ini menunjukkan masih terbuka peluang untuk meningkatkan pemanfaatan ikan pelagis dengan menggunakan rezim pengelolaan *MEY* (Utami et al., 2016) dengan penambahan upaya penangkapan ikan secara hati-hati. Berbeda dengan hasil pemanfaatan beberapa jenis ikan pelagis besar (ikan tongkol) di perairan Selat Makassar (Melmambessy, 2010) dan pelagis kecil (teri nasi) di Perairan Kabupaten Tegal (Dewantara et al., 2019) telah *over fishing*. Implikasinya adalah penambahan jumlah armada perikanan akan menyebabkan semakin terjadinya *overfishing*. Solusinya adalah mencari *fishing ground* baru di wilayah perairan lain (Rochmady dan Susiana, 2014; Arnenda et al., 2019).

Hasil perhitungan rente ekonomi menunjukkan bahwa nilai rente ekonomi yang diperoleh pada kondisi *MEY* lebih tinggi dibanding rente ekonomi pada kondisi *MSY*. Ini berarti bahwa pencapaian hasil tangkapan yang lebih besar tidak menjamin pemanfaatan sumberdaya ikan menjadi optimal. Hal ini disebabkan oleh peningkatan jumlah trip (*effort*) akan menyebabkan tingginya biaya produksi (Wijayanto, 2016; Kusdiantoro et al., 2019). Di sisi lain, penambahan *effort* dalam jumlah yang lebih besar menyebabkan penambahan hasil tangkapan ikan dalam jumlah yang relatif kecil. Untuk itu diperlukan suatu teknologi penangkapan ikan yang sesuai potensi dan ramah lingkungan (Wijayanto, 2016; Permatachani et al., 2017). Ini menunjukkan bahwa harga ikan dan biaya ekonomi yang diterapkan dalam konsep model bioekonomi (integrasi konsep biologi dan ekonomi) dapat memberikan manfaat yang besar dalam pengelolaan perikanan. Namun demikian, dalam kondisi yang berbeda, biaya *opportunity* tenaga kerja menurut pembagian hasil tangkapan oleh kru (Anak Buah Kapal) merupakan sebuah ketidakadilan dalam keseimbangan *open access* yang digunakan sebagai pengganti (*proxy*) tingkat upah (Clarke et al., 1992).

Implikasi lain yang diperoleh dari hasil penelitian ini adalah dari tingginya rente ekonomi yang diperoleh dari tangkapan ikan pelagis melebihi nilai produksi perikanan pada tahun 2019 menunjukkan bahwa pengelolaan yang optimal secara ekonomi di sektor perikanan dapat memberikan sumbangan perekonomian bagi daerah dan nasional (Nurkholis et al., 2016). Terlebih lagi pada komoditi ikan pelagis besar seperti ikan tuna dapat ditingkatkan upayanya mendekati titik 80% dari *MEY* (Utami et al., 2016) dengan memperluas *fishing ground* dan pengaturan waktu penangkapan ikan (Rochmady dan Susiana, 2014).



Di lain pihak Kompas (2005) menyatakan bahwa perpaduan antara pengelolaan perikanan yang mempertimbangkan besaran MEY dan transfer teknologi untuk meningkatkan efisiensi dan efektifitas penangkapan merupakan pilihan terbaik dalam meningkatkan hasil tangkapan dan pendapatan. Agar efisiensi tersebut tetap lestari (Jentoft, 2005) mengusulkan perlunya legitimasi (berdasarkan fungsi dan partisipasi stakeholder) rekomendasi area dan jumlah tangkap yang dialokasikan pada suatu wilayah penangkapan sebagai bagian dari kerangka pengelolaan kolaboratif perikanan yang melibatkan pelaku kegiatan lain seperti usaha wisata, pedagang, *Non Government* (NGO) dan pengelola pantai (Hoggarth et al., 2006). Selain itu diperlukan upaya peningkatan pengetahuan masyarakat nelayan dalam memilih dan menerapkan metode penangkapan yang ramah lingkungan, pengetahuan konservasi dan keseimbangan ekosistem termasuk pengetahuan waktu penangkapan ikan yang baik dan mampu melindungi habitat dan fase pertumbuhan ikan (Jaya et al., 2018). Untuk itu diperlukan kolaborasi yang baik antar stakeholder dalam mengaplikasikan sistem pengelolaan perikanan yang berbasis keberlanjutan ekosistem perairan (Samhoury et al., 2019). Optimalisasi keberadaan Daerah Perlindungan Laut (*Marine Protected Area, MPA*) di wilayah Taman Nasional Kepulauan Togean diharapkan menjadi salah satu cara yang dapat ditempuh dalam melindungi habitat dan mempertahankan potensi sumberdaya ikan pelagis sebagai ikan yang bermigrasi di wilayah tersebut (Lascelles et al., 2014).

## Kesimpulan

Potensi hasil tangkapan maksimum ekonomi ikan pelagis kecil sebesar 8.133,26 ton per tahun dengan maksimum upaya tangkap yang dapat dialokasikan sebesar 8.237 trip setara alat tangkap *purse seine*. Nilai manfaat ekonomi bersih yang diperoleh dari pemanfaatan stok lestari tersebut sebesar diperkirakan Rp. 40,41 milyar per tahun. Maksimum hasil tangkapan maksimum ekonomi ikan pelagis besar sebesar 6.817,28 ton per tahun dengan maksimum upaya tangkap yang diperbolehkan sebesar 10.938 trip. Hasil tangkapan ikan pelagis besar tersebut akan memberikan manfaat ekonomi Rp. 34,01 milyar per tahun. Secara umum, pemanfaatan sumberdaya ikan pelagis masih berada pada 50-60 persen dari potensi ikan pelagis yang lestari. Guna mengoptimalkan pemanfaatan sumberdaya ikan pelagis dan memaksimalkan pencapaian potensi rente ekonomi sumberdaya ikan di Kabupaten Tojo Una-Una, diperlukan

penambahan armada penangkapan ikan terutama ikan pelagis kecil, dan pengaturan operasional jumlah armada penangkapan, serta penyediaan sarana produksi pendukung penangkapan ikan. Untuk itu diperlukan sebuah penelitian lanjutan yang mengkaji jumlah alat tangkap yang dialokasikan untuk memanfaatkan potensi ekonomi tersebut dan pencapaian tujuan pengelolaan perikanan.

## Ucapan Terimakasih

Penulis mengucapkan terimakasih kepada Bidang Perikanan Tangkap Dinas Kelautan dan Perikanan Provinsi Sulawesi Tengah atas supporting data statistik perikanan tangkap, mahasiswa bimbingan skripsi sebagai enumerator survey, dan responden nelayan yang telah memberikan data dan informasi yang dibutuhkan.

## Referensi

- Armenda, G.L., D.A. Kusuma, D.G. Fergawan. 2019. Pendugaan stok ikan tuna (*Thunnus* spp.) menggunakan Model Produksi Surplus (MPS) di perairan Samudera Hindia (studi kasus: selatan Jawa Timur). *JFMR-Journal of Fisheries and Marine Research*, 3(2): 128-134.
- Asih, D.N., A. Laapo. 2009. Analisis pendapatan usaha perikanan tangkap dan faktor sosial ekonomi yang mempengaruhi penyaluran dan penerimaan kredit perikanan di Kecamatan Ampa Kota. *Jurnal Agroland*, 16(4): 290-295.
- Beamish, R.J., G.A. McFarlane, J.R. King. 2005. Migratory patterns of pelagic fishes and possible linkages between open ocean and coastal ecosystems off the Pacific Coast of North America. *Deep-Sea Research Part II: Topical Studies in Oceanography*, 52(5-6): 739-755.
- Beverton, R.J.H., J.A. Gulland. 1984. Fish stock assessment. *The Journal of Applied Ecology*, 21(2): 736.
- BPS. 2020. Kabupaten Tojo Una-Una Dalam Angka. edited by BPS Kabupaten Tojo Una-Una, Ampa.
- Chaliluddin, M.A., J.M. Affan, S. Ramadhan, Y.S. Ismail, F. Amir, M. Muhammad, T. Rizwan, A. Rahmah, F.I. Yani, S.A. El-Rahimi. 2019. Hubungan ukuran kapal, panjang jaring, tenaga mesin, dan material rumpun terhadap hasil tangkapan purse seine: studi kasus di Pelabuhan Perikanan Nusantara (PPN) Idi Rayeuk, Kabupaten Aceh Timur. *Depik Jurnal Ilmu-Ilmu Perairan, Pesisir dan Perikanan*, 8(3): 227-234.
- Clarke, R.P., S.S. Yoshimoto, S.G. Pooley. 1992. A bioeconomic analysis of the Northwestern Hawaiian Islands lobster fishery. *Marine Resource Economics*, 7(3): 115-140.
- Dahuri, R. 2003. Keanekaragaman hayati laut aset pembangunan berkelanjutan Indonesia. PT. Gramedia Pustaka Utama, Jakarta.
- Dewantara, E.C., A. Fahrudin, Y. Wahyudin. 2019. Maximum Economic Yield (MEY) of *Stolephorus* sp. fisheries in the area of fisheries sanctuary of Karang Jeruk, Tegal Regency. *Journal on Marine and Fisheries Social Ecological System*, 1: 29-34.
- Fauzi, A. 2006. Ekonomi sumberdaya alam dan lingkungan. PT. Gramedia Pustaka Utama, Jakarta.
- Garcia, S., P. Sparre, J. Csirke. 1989. Estimating surplus production and maximum sustainable yield from biomass data when catch and effort time series are not available. *Fisheries Research*, 8(1): 13-23.
- Hoggarth, D.D., S. Abeyasekera, R.I. Arthur, J.R. Beddington, R.W. Burn, A.S. Halls, G.P. Kirkwood, M.McAllister, P. Medley, C.C. Mees, G.B. Parkes, G.M. Pilling, R.C. Wakeford, R.L. Welcomme. 2006. Stock assessment for fishery management, a frame guide to the stock assessment tools of the fisheries management science programme. Food and Agriculture Organization of the United Nations (FAO), Rome.
- Howara, D., A. Laapo. 2008. Analysis of catch fisheries effort



- determination by fishermen in Tojo Una-Una Regency. *Jurnal Agroland*, 15(4): 302-308.
- Jaya, M.M., B. Wiryawan, D. Simbolon. 2018. The analysis of tuna resource utilization level with spawning potential ratio method in Sendangbiru waters. *Jurnal Ilmu dan Teknologi Kelautan Tropis*, 9(2): 597-604.
- Jentoft, S. 2005. Fisheries co-management as empowerment. *Marine Policy*, 29(1): 1-7.
- KKP. 2017. Keputusan Menteri Kelautan Dan Perikanan Republik Indonesia Nomor 50/KEPMEN-KP/2017 Tentang Estimasi Potensi, Jumlah Tangkapan yang Diperbolehkan, dan Tingkat Pemanfaatan Sumber Daya Ikan di Wilayah Pengelolaan Perikanan Negara Republik Indonesia. Indonesia.
- Kompas, T. 2005. Fisheries management: economic efficiency and the concept of 'Maximum Economic Yield. *Australian Commodities: Forecasts and Issues*, 12(1): 152-160.
- Kumaat, J., J. Haluan, B. Wiryawan, S.H. Wisudo, D.R. Monintja. 2013. Potensi lestari perikanan tangkap di Kabupaten Kepulauan Sitaro. *Marine Fisheries*, 4(1): 41-50.
- Kusdiantoro, K., A. Fahrudin, S.H. Wisudo, B. Juanda. 2019. Perikanan tangkap di Indonesia: potret dan tantangan keberlanjutannya. *Jurnal Sosial Ekonomi Kelautan dan Perikanan*, 14(2): 145.
- Laapo, A. 2011. Optimasi pengelolaan usaha perikanan tangkap di Kepulauan Togean Kabupaten Tojo Una-Una. *Agrisains*, 12(1): 68-76.
- Lascelles L., B. Ben, G.N.D. Sciara, T. Agardy, A. Cuttelod, S. Eckert, L. Glowka, E. Hoyt, F. Llewellyn, M. Louzao, V. Ridoux, M.J. Tetley. 2014. Migratory marine species: their status, threats and conservation management needs. *Aquatic Conservation: Marine and Freshwater Ecosystems*, 24(S2): 111-127.
- Ma'mun, A., A. Priatna, H. Herlisman. 2018. Pola sebaran ikan pelagis dan kondisi oseanografi di Wilayah Pengelolaan Perikanan Negara Republik Indonesia 715 (WPP NRI 715) pada musim peralihan barat. *Jurnal Penelitian Perikanan Indonesia*, 24(3): 197.
- Melmambessy, E.H.P. 2010. Pendugaan stok ikan tongkol di Selat Makassar Sulawesi Selatan. *Agrikan: Jurnal Ilmiah Agribisnis Dan Perikanan*, 3(1): 53.
- Nelwan, A., S. Sudirman, M. Nursam, M. Yunus. 2015. Produktivitas penangkapan ikan pelagis di perairan Kabupaten Sinjai pada musim peralihan barat-timur. *Jurnal Perikanan*, 6(2): 129-142.
- Noval, M., A. Laapo, K.A. Aziz. 2013. Masterplan pengembangan ikan pelagis Sulawesi Tengah. Kota Palu.
- Nurkholis, N., D. Nuryadin, N. Syaifudin, R. Handika, R.H. Setyobudi, D.W. Udjiyanto. 2016. The economic of marine sector in Indonesia. *Aquatic Procedia*, 7: 181-186.
- Permatachani, A., M. Boer, M.M. Kamal. 2017. Kajian Stok ikan peperek (*Leiognathus Equulus*) berdasarkan alat tangkap ikan jaring rampus di perairan Selat Sunda. *Jurnal Teknologi Perikanan dan Kelautan*, 7(2): 107-16.
- Radjawane, I. M., P. P. Hadipoetranto. 2014. Karakteristik massa air di percabangan arus lintas Indonesia perairan Sangihe Talaud menggunakan data Index Satel 2010. *Jurnal Ilmu Dan Teknologi Kelautan Tropis*, 6(2): 525-536.
- Rijnsdorp, A.D., W. Dol, M. Hoyer, M.A. Pastoors. 2000. Effects of fishing power and competitive interactions among vessels on the effort allocation on the trip level of the Dutch Beam trawl fleet. *ICES Journal of Marine Science*, 57(4): 927-937.
- Rochmady, R., S. Susiana. 2014. Pendugaan stok ikan kerapu (Grouper) di perairan Selat Makassar Sulawesi Selatan periode tahun 1999-2007. *Agrikan: Jurnal Ilmiah Agribisnis dan Perikanan*, 7(2): 60.
- Samhoury, J.F., E. Ramanujam, J.J. Bizzarro, H. Carter, K. Sayce, S. Shen. 2019. An ecosystem-based risk assessment for California fisheries co-developed by scientists, managers, and stakeholders. *Biological Conservation*, 231: 103-121.
- Setyadji, B., A. Priatna. 2011. Distribusi spasial dan temporal plankton di perairan Teluk Tomini, Sulawesi. *Bawal Widya Riset Perikanan Tangkap*, 3(6): 387-395.
- Sparre, P., S.C. Venema. 1999. *Introduksi pengkajian stok ikan tropis. Kerjasama FAO dan Pusat Penelitian dan Pengembangan Pertanian*, Jakarta.
- Tamario, C., J. Sunde, E. Petersson, P. Tibblin, A. Forsman. 2019. Ecological and evolutionary consequences of environmental change and management actions for migrating fish. *Frontiers in Ecology and Evolution*, 7: 1-24.
- Utami, P.B., T. Kusumastanto, N. Zulfainarni. 2016. Pengelolaan perikanan cakalang berkelanjutan dengan pendekatan bioekonomi di Kabupaten Flores Timur. *Marine Fisheries : Journal of Marine Fisheries Technology and Management*, 6(1): 1-11.
- Wijayanto, D. 2016. Fisheries development strategies of Biak Numfor Regency, Indonesia. *Aquatic Procedia*, 7: 28-38.

#### How to cite this paper:

Laapo, A., D. Howara, M. Mappatoba. 2020. Estimasi hasil tangkapan maksimum ekonomi sumberdaya ikan pelagis di perairan Laut Kabupaten Tojo Una-Una, Indonesia. *Depik Jurnal Ilmu-Ilmu Perairan, Pesisir dan Perikanan*, 9(3): 492-500.