

ANALISIS POTENSI LESTARI PERIKANAN TANGKAP UDANG PUTIH (*Penaeus merguensis*) DI PERAIRAN SORONG

MARINE SUSTAINABLE YIELD ANALYSIS OF WHITE SHRIMP FISHERIES (*Penaeus merguensis*) IN SORONG WATERS

*Bulfrit B. Rajagukguk¹ dan Chairul N. Aenal²

Staf Pengajar Institut Sains dan Teknologi Esa Trinita,

¹Kampus ISTEK Esa Trinita, Desa Lopana, Kec. Amurang Timur, Kab, Minahasa Selatan
Program Studi Teknik Kelautan, Institut Teknologi Yogyakarta,

²Kampus ITY, Fakultas Teknologi Sumber Daya Alam Jl. Kebun Raya No , Rejowinangun, DIY
Penulis korespondensi: bulfrit.rajagukguk@yahoo.com

Teregistrasi: 12 September 2023, Diterima: 30 Oktober 2023, Terbit: 13 Desember 2023

ABSTRAK

Kegiatan penangkapan udang putih yang dievaluasi berlangsung di kawasan perairan Sorong berdasarkan data PPP Kota Sorong. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk menganalisis nilai stok dan batas maksimum pemanfaatan udang putih di Perairan Sorong berdasarkan pendekatan model produksi surplus (Model Schaefer). Penelitian ini menggunakan metode pengumpulan data sekunder berupa data tangkapan udang putih dan upaya penangkapan udang putih atau trip, dari tahun 2014 sampai dengan 2018 (5 Tahun). Hasil penelitian menunjukkan nilai produksi berbanding terbalik dengan nilai effort, di mana nilai produksi dari tahun 2014 sampai 2018 mengalami penurunan setiap tahunnya, sedangkan nilai effort dari tahun 2014 sampai tahun 2018 mengalami peningkatan. Kondisi yang terjadi ini mengindikasikan bahwa keberadaan stok Udang putih di Perairan Sorong dan sekitarnya telah dan sedang mengalami penurunan yang berdampak pada penurunan produksi setiap tahun dengan persentase yang cukup besar di mana kondisi ini mengindikasikan terjadinya penangkapan berlebihan. Nilai MSY pemanfaatan sumber daya perikanan tangkap di Perairan Sorong berdasarkan data PPP Kota Sorong sebesar 493.335 kg/tahun untuk H_{MSY} dan 880 trip/tahun untuk E_{MSY} dengan TAC sebesar 394.668,3 kg/tahun.

Kata kunci : Perikanan Tangkap, MSY, Udang Putih, Model Produksi Surplus, Sorong

ABSTRACT

The captured fisheries activities of white shrimp studied took place in the waters of the Sorong Sea and its surroundings based on coastal fishing port Sorong City data. The purpose of this study was to analyze the stock value and Maximum Sustainable Yield (MSY) of white shrimp in Sorong waters based on the surplus production model approach (Schaefer Model). This research uses secondary data collection methods in the form of documents. The data taken is white shrimp catch data and white shrimp catching effort or effort (trip), from 2014 to 2018 (5 years). The results of the study show that the production value is inversely proportional to the effort value, where the production value from 2014 to 2018 has decreased every year, while the effort value from 2014 to 2018 has increased. This condition indicates that the presence of white shrimp stocks in Sorong Waters and its surroundings has been and is experiencing a decline which results in a decrease in production every year with a fairly large percentage where this condition indicates overfishing. The MSY value of utilization of capture fisheries resources in Sorong Waters based on coastal fishing port Sorong City data is 493,335 kg/year for H_{MSY} , and 880 trips/year for E_{MSY} , with a TAC of 394.668,3 kg/year.

Keywords: Fisheries, MSY, White Shrimp, Surplus Production Model, Sorong

PENDAHULUAN

Sumberdaya udang dibidang perikanan merupakan biota yang bernilai ekonomis secara komersial. Usaha perikanan udang banyak diusahakan oleh penduduk pesisir baik budidaya maupun penangkapan. Permintaan pasar yang tinggi cenderung meningkatkan aktivitas penangkapan, sehingga menyebabkan penurunan sumberdaya di alam. Untuk mengantisipasi terjadinya tangkapan yang berlebihan tersebut maka perlu dijaga kelestariannya dan dikelola secara rasional agar sumberdaya udang tetap tersedia.

Sebagian daerah dengan populasi penduduk yang tergolong padat telah mengalami kondisi penurunan mutu sumber daya perikanan, salah satunya bagian pesisir Indonesia

timur. Perairan Sorong merupakan daerah penangkapan komoditi udang yang cukup potensial salah satu spesiesnya adalah udang putih. Nelayan memanfaatkan sumberdaya udang putih dengan menggunakan alat tangkap baik tradisional maupun modern seperti sondong dan pukat udang (Kondjol *et al.*, 2020; Shofihara dan Sari, 2023). Pengelolaan dan pemanfaatan berkelanjutan perlu dilakukan agar menghindari penangkapan berlebihan sehingga tersedia untuk generasi mendatang.

Pada tahun 2015 kelompok krustasea salah satunya udang saat ini mencapai kondisi overfishing 63%. Salah satu opsi untuk mengatasi masalah tersebut dengan menurunkan usaha penangkapan pada wilayah pengelolaan perikanan (WPP) yang dikategorikan *overfishing* dan juga meningkatkan upaya pada WPP yang tingkat pemanfaatannya masih moderat dan sepenuhnya dieksploitasi (Suman *et al.*, 2016)

Sekitar 83 spesies udang di perairan Indonesia salah satunya udang Putih (*Penaeus merguensis*) merupakan salah satu produk unggulan dari dunia perikanan (Crosnier, 1984 dalam Wibowo *et al.*, 2007). Produk udang putih di perairan Sorong tidak melalui usaha budidaya sehingga masih melalui operasi penangkapan yang dimana distribusi spesies ini masih belum diketahui.

Udang putih atau *banana prawn* dan hampir semua spesies udang adalah sumberdaya hayati perairan laut yang relatif berumur pendek. Sehingga meskipun tidak ditangkap nelayan, secara alami akan mati karena pada saat tertentu (*moulting*) pertahanan hidupnya sangat rapuh/lemah. Dalam kondisi udang muda seperti ini kebanyakan mudah dimangsa predator, sehingga pada periode-periode tertentu secara alami kelimpahannya di perairan laut menurun dengan sendirinya (Soekotjo, 2002). Eksploitasi terhadap udang putih terus dilakukan, baik oleh perikanan tradisional maupun semi industri. Tanpa adanya regulasi atau strategi pemanfaatan maka dapat mengancam kelestarian sumberdaya.

Belakangan ini, ada indikasi menurunnya hasil tangkapan udang putih di perairan Sorong, dengan berkurangnya nelayan penangkap udang putih dan menurunnya hasil tangkapan udang putih ini dikarenakan banyaknya penangkapan. Kerusakan habitat udang putih juga disebabkan oleh pencemaran dari kapal yang beroperasi di sekitar perairan Sorong, dikarenakan daerah *Fishingground* tersebut menjadi salah satu jalur pelayaran, sehingga banyak dari para nelayan yang memutuskan untuk beralih menangkap telur ikan terbang yang saat ini menjadi target utama nelayan di perairan Sorong.

Setiap permasalahan yang kompleks dalam pengelolaan sumberdaya dibutuhkan berbagai macam penelitian, perhitungan dan strategi karena banyak faktor yang mempengaruhi, sehingga pemanfaat berjangka panjang dapat dilakukan. Salah satu langkah yang perlu dilakukan untuk mengelola perikanan yang berkelanjutan adalah pengkajian terhadap status komoditi, tingkat pemanfaatan dan periode musim udang putih oleh nelayan yang berbasis di PPP Sorong.

Usaha perikanan dalam bidang penangkapan yang meningkat mengindikasikan terjadi fluktuasi total hasil tangkapan per tahun khususnya udang putih di perairan Sorong. Permasalahan tersebut perlu dikaji yaitu dengan model pendekatan produksi Surplus (Model Schaefer) untuk mengetahui nilai MSY.

Konsep *Maximum Sustainable Yield* (MSY) didasarkan pada pada suatu model populasi spesies sebagai variabel tunggal. Setiap spesies mempunyai kemampuan bereproduksi, apabila kapasitas produksi (surplus) melebihi kemampuan bereproduksi maka spesies tersebut tidak mampu bertahan secara berkelanjutan. MSY merupakan uji statistik untuk mempertahankan populasi suatu spesies agar tetap produktif.

Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis nilai stok dan batas maksimum pemanfaatan udang putih di perairan Sorong. Hasil dari penelitian dapat digunakan oleh

masyarakat maupun instansi tertentu sebagai fakta awal untuk tindakan lanjut menjaga kelestarian udang putih.

METODE PENELITIAN

Lokasi dan Waktu Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan di kota Sorong, Provinsi Papua Barat. Lokasi kegiatan lapangannya berpusat di Pelabuhan Perikanan Pantai (PPP) kota Sorong. Aktivitas perikanan tangkap udang putih yang ditelaah berada di kawasan perairan laut Sorong dan sekitarnya berdasarkan data PPP kota Sorong.

Rancangan Penelitian

Penelitian di rancang untuk mengkaji Potensi dan pemanfaatan perikanan laut terutama Udang putih di perairan Sorong. Hasil analisis tentang stok udang putih (*P. merguensis*) diharap dapat dijadikan sebagai bahan masukan dalam pengelolaannya dan juga diharapkan dapat melengkapi informasi tentang distribusi dan kelimpahan udang putih terutama di perairan Sorong, untuk semua pengguna (*stock holders*) di Kawasan tersebut. Penelitian ini disajikan untuk mengungkapkan hal baru tentang stok udang putih di perairan Sorong dan diharapkan dapat dipakai sebagai acuan rekomendasi, sehingga sumber daya udang putih di perairan Sorong tetap lestari dan berkelanjutan.

Pengambilan Data

Penelitian ini menggunakan data sekunder yang diambil di PPP Sorong yang diperoleh berdasarkan kegiatan tangkap udang putih. Data tersebut menunjukkan dua variabel yaitu total tangkapan udang putih dan usaha penangkapan udang putih (trip) dari tahun 2014 hingga 2018 (5 Tahun). Data yang diperoleh akan dianalisis menggunakan program Microsoft Excel.

Teknik Analisis Data

Analisis yang digunakan bersifat kuantitatif untuk menghitung nilai potensi tangkapan maksimum lestari (MSY) dengan menggunakan model surplus produksi. Model surplus produksi merupakan suatu model yang menjelaskan tentang pemanfaatan terhadap sumber daya udang putih yang lestari dan berkelanjutan (Sparre dan Venema, 1998 dalam Rumambi *et al*, 2018). Kondisi potensi lestari dan tingkat pemanfaatan sumberdaya perikanan di Kota Sorong akan dianalisis secara deskriptif.

1. Catch Per Unit Effort (CPUE)

Analisis data menggunakan metode surplus untuk mendapatkan potensi lestari sebagai berikut (Zahra *et al.*, 2019):

$$CPUE_{(n)} = \frac{C_{(n)}}{E_{(s)}}$$

Ket: CPUE(n) = hasil tangkapan persatuan trip penangkapan pada tahun ke-n

C = *Catch* = total tangkapan udang pada tahun ke-n

E = *Effort* = total trip penangkapan standar

2. Nilai Potensi Lestari Maximum (MSY)

Model Linier Schaefer menggunakan persamaan regresi linear sederhana dimana mencari hubungan antara variabel CPUE dan variabel effort (Badrudin, 2015). Rumus yang digunakan adalah $Y = a + bX$, dimana Y adalah variabel terikat (CPUE) dan X adalah variabel bebas (*effort*). Parameter a (*intercept*) merupakan garis pemotong sumbu Y, sedangkan parameter b (*slope*) adalah kemiringan garis regresi (Zahra *et al.*, 2019).

Trip maksimum (E_{MSY}) merupakan usaha pelestarian sumberdaya dengan cara

pembatasan aktivitas penangkapan oleh suatu unit usaha penangkapan udang agar mendapatkan hasil optimal. Nilai trip maksimum dicari menggunakan rumus berikut:

$$E_{MSY} = -\left(\frac{a}{2b}\right)$$

Selain pembatasan aktivitas penangkapan, diperlukan juga pembatasan total tangkapan untuk pelestarian sumberdaya. Nilai total tangkapan maksimum (H_{MSY}) dapat dihitung dengan rumus:

$$H_{MSY} = \frac{-a^2}{4b}$$

3. Jumlah Tangkapan yang diperbolehkan

Jumlah tangkapan yang diperbolehkan (Total Allowable Catch/*TAC*) adalah 80% dari potensi maksimum lestarinya (H_{MSY}) (FAO, 1995 *dalam* Rumambi, 2018). *TAC* dapat dihitung sebagai berikut.

$$TAC = H_{MSY} \times 80\%$$

4. Tingkat Pemanfaatan Sumberdaya Udang

Tingkat pemanfaatan adalah sumberdaya udang yang telah dimanfaatkan dihitung per tahun. Tingkat pemanfaatan sumber daya udang putih dapat diketahui setelah didapatkan *MSY*. Nilai persentase sumberdaya udang yang telah dimanfaatkan dapat diketahui dengan rumus sebagai berikut (Mayu *et al.*, 2018):

$$UR = \frac{C}{TAC} \times 100\%$$

Ket:

UR = *Utilization rate* = Tingkat pemanfaatan

c = *catch* = hasil tangkap (kg)

TAC = *Total allowable catch* (80% dari H_{MSY})

HASIL DAN PEMBAHASAN

Produktivitas Tangkapan Dan Trip Di PPP Sorong.

Hasil analisis CPUE di perairan Sorong berdasarkan data PPP kota Sorong menggunakan data *Time Series* produksi dan trip selama 5 tahun (2014-2018) seperti yang ditampilkan pada Tabel (1). Nilai produksi dan trip terlihat fluktuatif selama 5 tahun. Data produksi tertinggi terdapat pada tahun 2014 yaitu 507 ton dengan 652 trip dan produksi terendah terdapat pada tahun 2017 yaitu 377 ton dengan 965 trip.

Tabel 1 Data produksi, effort dan CPUE perikanan udang putih di PPP kota Sorong tahun 2014-2018

Tahun	Produksi (Kg)	Effort (Trip)	CPUE (kg/trip)
2014	507.611	652	778,54
2015	445.344	638	698,03
2016	478.893	1.091	438,94
2017	377.269	965	390.95,
2018	439.684	1.305	336.92

Nilai produksi dari antara tahun 2014 dan 2018 mengalami penurunan 13,38 %, sebaliknya nilai effort mengalami peningkatan 56,72 %. Kondisi ini menunjukkan bahwa terjadi degradasi keberadaan udang putih di perairan Sorong dimana berimplikasi pada

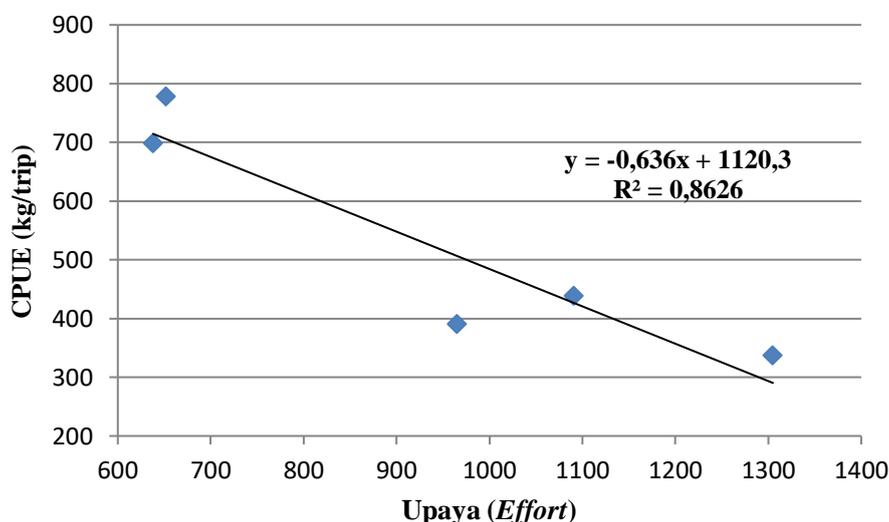
penurunan produksi tahunan dengan persentase yang tergolong tinggi.

Catch Per Unit Effort

CPUE adalah suatu metode yang digunakan untuk menentukan hasil jumlah produksi perikanan laut yang dirata-ratakan dalam tahunan (Sibagariang *et al.*, 2011). Menurut Effendie dalam Andriani dan Ayuninta (2012), pendugaan suatu populasi spesies mustahil dilakukan melalui observasi langsung di habitat aslinya. Salah satu cara pendugaan populasi dilakukan dengan pendugaan data CPUE. Produksi perikanan di suatu daerah mengalami kenaikan atau penurunan produksi dapat diketahui dari hasil CPUE, untuk menentukan CPUE dari Udang putih, kita menggunakan rumus yaitu hasil tangkapan (*catch*) udang putih dibagi dengan upaya (*effort*) penangkapan (Listiyani *et al.*, 2017).

Tabel (1) menunjukkan nilai CPUE periode 2014-2018 cenderung mengalami penurunan dengan angka terendah pada tahun 2018 yaitu 337 kg/trip. Hal ini dijelaskan Nobume (2007), dimana setiap peningkatan *effort*, maka hasil tangkapan per unit usaha (CPUE) akan menurun. Sumberdaya udang putih akan menurun apabila usaha penangkapan selalu dilakukan.

Hasil tangkapan menurun walaupun *effort* mengalami kenaikan. Cahyani *et al* (2013) menjelaskan jika *effort* dinaikkan hasil tangkapan tetap tidak akan naik bahkan menurun. Hal ini diduga terjadi karena upaya penangkapan sudah melampaui batas maksimal kemampuan udang untuk pulih kembali. Pengawasan yang kurang serta tidak adanya regulasi mengakibatkan sumberdaya akan semakin terbatas dan mengalami penurunan akibat pemanfaatan yang terus menerus meningkat.



Gambar 1. Grafik hubungan *effort* dan CPUE udang putih di perairan Sorong tahun 2014-2018.

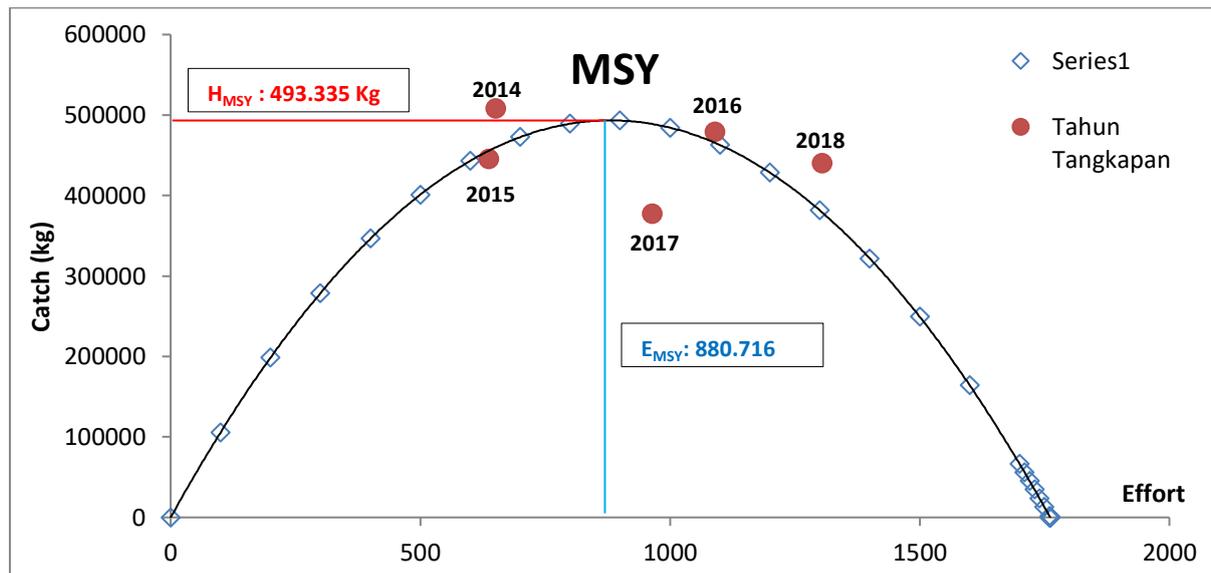
Berdasarkan grafik hubungan *effort* dan CPUE udang putih di perairan sorong 2014 – 2018 didapatkan persamaan linier $y = -0,636x + 1120,3$ dengan $R^2 = 0,8626$. Persamaan tersebut menunjukkan bahwa setiap pengurangan 1 trip akan meningkatkan CPUE naik sebesar 0,636 kg/trip. Jika *effort* naik sebanyak 1 trip maka CPUE menurun sebesar 0,636 kg/trip. Nilai R^2 menunjukkan bahwa naik turunnya CPUE sebesar 86,26% disebabkan oleh nilai *effort* dan 13,74% disebabkan oleh variabel lain. Selain itu, nilai R 0,9287 menandakan bahwa CPUE dan *effort* memiliki keeratan yang sangat kuat.

Ikatan antara upaya penangkapan dengan CPUE merupakan nilai CPUE yang cenderung menyusut bersamaan dengan bertambahnya upaya seperti pada gambar (1). Perihal tersebut cocok dengan pernyataan Sparre dan Venema (1999) yang

menerangkan, jika pada umumnya total upaya menampilkan ikatan linier terhadap laju hasil tangkapan ataupun upaya sebanding dengan mortalitas penangkapan. Hubungan CPUE dengan upaya ialah linier namun bersifat negatif, dalam makna tiap peningkatan upaya penangkapan akan mengurangi nilai CPUE. Nabunome (2007) juga menyatakan korelasi CPUE dan effort adalah semakin besar *effort* maka CPUE akan semakin berkurang, sehingga produksi semakin berkurang, yang artinya bahwa CPUE berbanding terbalik dengan *effort*. Tingkat pemanfaatan sumber daya perikanan tangkap untuk perairan Sorong berdasarkan data PPP kota Sorong dalam 5 tahun terakhir belum menunjukkan adanya pengendalian dalam penangkapan, karena adanya peningkatan *effort* dari tahun ke tahun walaupun produksi selalu menurun, di mana kondisi ini mengarah pada adanya *overfishing*.

MSY (*Maximun Sustainable Yield*)

Berdasarkan grafik model Schaefer pada gambar (2), diketahui nilai jumlah tangkapan maksimum lestarnya (H_{MSY}) sebesar 493,335 ton/tahun dan nilai upaya penangkapan optimum (E_{MSY}) sebesar 880,71 trip /tahun. Nilai tersebut merupakan tingkat produksi maksimum dalam pemanfaatan sumber daya udang putih yang dapat dilakukan tanpa mengancam kelestarian sumber daya udang putih.



Gambar 2. Grafik MSY udang putih di perairan Sorong selama 5 tahun (2014–2018).

Grafik pada gambar (2) menunjukkan bahwa pada tahun 2014, 2016 dan 2018 produktivitas penangkapan udang putih di perairan Sorong telah melebihi batas MSY. Analisis model Schaefer menunjukkan meningkatnya trip (*effort*), namun tidak diikuti dengan peningkatan produksi. Nilai *effort* yang melebihi E_{MSY} menunjukkan bahwa sebaiknya perlu mengambil tindakan limitasi upaya penangkapan udang putih di perairan Sorong.

Spare dan Venema (1999) menyatakan beberapa biota yang terkategori ukuran belum layak juga ikut tertangkap saat penangkapan, sehingga membutuhkan jumlah individu yang besar untuk mendukung biomasa produksi. Fauzi (2010) dalam Rumambi *et al.* (2018) juga menjelaskan bahwa penangkapan berlebihan dan eksekspansi kapasitas memberikan tekanan terhadap sumberdaya suatu spesies yang tergolong perikanan ekonomi penting.

Tingkat Pemanfaatan

Aktivitas penangkapan udang putih di perairan Sorong berdasarkan data PPP kota Sorong selama 5 tahun (2014-2018) menunjukkan bahwa sudah melewati nilai TAC yaitu 394.668,3 ton/tahun (Tabel 2). Umumnya nilai TAC sebesar 80% dari H_{MSY} , bilamana persentase pemanfaatan melebihi nilai tersebut maka mengindikasikan *overfishing*.

Tabel 2. Presentase pemanfaatan udang putih pertahun menurut nilai TAC.

Tahun	Produksi (Ton)	TAC	Pemanfaatan (%)
2014	507.611	394.668,3	128,61
2015	445.344	394.668,3	112,84
2016	478.893	394.668,3	121,34
2017	377.269	394.668,3	95,59
2018	439.684	394.668,3	111,40

Salah satu tanda terjadinya *overfishing* adalah hasil tangkapan yang berfluktuasi dan cenderung menurun (Nurhayanti, 2013). Hal tersebut di perkuat dengan pernyataan Simbolon *et al.* (2011) yang menyatakan bahwa nilai produksi yang melebihi TAC dimana persentase pemanfaatan yang melebihi kategori optimal dapat mengancam kelestarian suatu komoditi, baik kelangsungan hidup yang terganggu maupun populasi spesies tersebut akan semakin menurun. Bilamana hal ini terjadi, banyak pihak yang akan dirugikan terutama masyarakat pesisir seperti nelayan yang memanfaatkan sumberdaya udang putih sebagai mata pencarian.

Mengatasi *overfishing* perlu dilakukan upaya pengelolaan seperti membatasi jumlah upaya penangkapan walaupun setiap komoditi mempunyai kemampuan regenerasi, serta perlu ketelitian dalam pemanfaatan sumberdaya agar berkelanjutan (Budiman, 2006). Manajemen eksploitasi diperlukan dalam usaha memanfaatkan sumber daya perikanan, karena banyak faktor yang mempengaruhi dalam proses pelestarian (Hertini & Gusriani, 2013)

KESIMPULAN

Hasil analisis potensi lestari perikanan tangkap udang putih (*Penaeus merguensis*) di Perairan Sorong berdasarkan data PPP kota Sorong maka dapat disimpulkan bahwa:

1. Nilai MSY udang putih di perairan Sorong berdasarkan data PPP kota Sorong adalah 493.335,4 kg/tahun untuk H_{MSY} dan 880,71 trip/tahun untuk E_{MSY} .
2. Jumlah tangkapan udang putih yang diperbolehkan (TAC) tidak melebihi batas 80% dari nilai F_{MSY} yaitu 394.668,3 kg di perairan Sorong.

Daftar Pustaka

- Agustakristi RE, Mudzakir AK & Sardiyatmo. 2018. Analisis Bioekonomi Model Gordon-Schaefer Sumberdaya Penangkapan Lobster (*Panulirus sp*) di Kabupaten Gunungkidul. *Journal of Fisheries Resources Utilization Management and Technology*, 7(4), 11-18.
<https://ejournal3.undip.ac.id/index.php/jfrumt/article/view/28567>
- Andriani NL & Ayuanta D. 2012. Potensi dan Tingkat Pemanfaatan Sumberdaya Ikan demersal di Perairan Kabupaten Pekalongan. *Agriekonomika*, 1(1), 1-88.
<https://journal.trunojoyo.ac.id/agriekonomika/article/view/345>
- Badrudin. 2015. Analisis data catch & effort untuk pendugaan MSY. Indonesia Marine and Climate Support (IMACS) Project.

- <https://ifish.id/e-library/ModelProduksiSurplus.pdf>
- Budiman. 2006. Analisis sebaran ikan demersal sebagai basis pengelolaan sumber daya pesisir di Kabupaten Kendal [Tesis]. Semarang (ID). Program Pasca Sarjana Universitas Diponegoro Semarang.
- Cahyani RT, Anggoro S & Yulianto B. 2013. Potensi Lestari Sumberdaya Ikan Demersal (Analisis Hasil Tangkapan Cantrang yang Didaratkan di TPI Wedung Demak). Prosiding Seminar Nasional Pengelolaan Sumberdaya Alam dan Lingkungan. 378-383.
- Hertini E & Gusriani N. 2013. *Maximum Sustainable Yield (MSY)* pada perikanan dengan struktur prey-predator, dalam : Prosiding Seminar Nasional Sains Dan Teknologi Nuklir, 4 Juli 2013. Bandung.
- Kondjol S, Toha MH, Boli P & Suruan SS. 2020. Identifikasi Hasil Tangkapan Nelayan Udang Di Kampung Bakoi Kabupaten Sorong Selatan Provinsi Papua Barat. *Jurnal Riset Perikanan Dan Kelautan*, 2 (2), 212-224.
- Listiyani A, Wijayanto D & Jayanto BB. 2017. Analisis CPUE (*Catch Per Unit Effort*) dan Tingkat Pemanfaatan Sumberdaya Perikanan Lemuru (*Sardinella lemuru*) di Perairan Selat Bali. *Jurnal Perikanan Tangkap*, 1(1), 1-9.
<https://ejournal2.undip.ac.id/index.php/juperta/article/view/1844>
- Mayu DH, Kurniawan & Febrianto A. 2018. Analisis Potensi dan Tingkat Pemanfaatan Sumberdaya Ikan di Perairan Kabupaten Bangka Selatan. *Jurnal Perikanan Tangkap*, 2(1), 30-41.
<https://ejournal2.undip.ac.id/index.php/juperta/article/view/2900>
- Nabunome W. 2007. Model Analisis Bioekonomi dan Pengelolaan Sumberdaya Ikan Demersal (Studi Empiris di Kota Tegal, Jawa Tengah) [Tesis]. Semarang (ID), Universitas Diponegoro.
- Nurhayati A. 2013. Analisis Potensi Lestari Perikanan Tangkap di Kawasan Pangandaran. *Jurnal Akuatika*. 4(2), 195-209. <https://media.neliti.com/media/publications/244074-analisis-potensi-lestari-perikanan-tangk-e2c7aa06.pdf>
- Rumambi DY, Rembet UNWJ & Sangari JRR. 2018. Analisis Potensi Lestari Perikanan Tangkap Pelagis Di Laut Sulawesi Berdasarkan Data Pelabuhan Perikanan Pantai (PPP) Tumumpa Manado, Sulawesi Utara. *Jurnal Ilmiah Platax*, 6:(1), 21-28.
<https://doi.org/10.35800/jip.6.1.2018.17866>
- Shofihara IJ & Sari AP. 2023. Prestasi Sorong Selatan, dari Penghasil Udang Terbesar hingga Jadi Kabupaten Bebas Malaria Pertama di Papua Barat Daya.
<https://regional.kompas.com/read/2023/07/06/11013421/prestasi-sorong-selatan-dari-penghasil-udang-terbesar-hingga-jadi-kabupaten>. (Dikases pada tanggal 13 Okt 2023)
- Sibagariang OP, Fauziyah & Agustriani F. 2011. Analisis Potensi Lestari Sumberdaya Perikanan Tuna Longline di Kabupaten Cilacap Jawa Tengah. *Maspuri Jurnal*, 03, 24-29. <https://www.neliti.com/publications/148899/analisis-potensi-lestari-sumberdaya-perikanan-tuna-longline-di-kabupaten-cilacap>
- Soekotjo. 2002. Analisis Distribusi Dan Kelimpahan Udang Putih (*Penaus Meguiensis de Man*) Di perairan Teluk Semarang Sebagai Landasan Pengelolaan [Tesis]. Semarang (ID), Universitas Diponegoro.
- Sparre P dan Venema SC. 1999. *Introduksi Pengkajian Stock Ikan tropis*, Buku 1 Manual, Edisi Bahasa Indonesia. Jakarta : Pusat Penelitian dan Pengembangan perikanan. 438 p.
- Suman A, Irianto HE, Satria F & Amri K. 2016. Potensi dan tingkat pemanfaatan sumber daya ikan di wilayah pengelolaan perikanan negara republik Indonesia (WPP NRI) tahun 2015 serta opsi pengelolaannya. *Jurnal Kebijakan Perikanan Indonesia*, 8(2),

- 97-110. <http://ejournal-balitbang.kkp.go.id/index.php/jkpi/article/view/1769>.
- Wibowo P, Hartoko A & Ghofar A. 2007. Kepadatan udang Putih (*Penaeus merguensis* De Man) di sekitar perairan Semarang. *Jurnal Pasir Laut*, 2(2), 18-29.
<http://eprints.undip.ac.id/4367/>
- Zahra ANG, Susiana, Kurniawan D. 2019. Potensi lestari dan tingkat pemanfaatan ikan selar (*Atule mate*) yang didaratkan di Desa Kelong, Kabupaten Bintan, Indonesia. *Akuatikisle: Jurnal Akuakultur Pesisir dan Pulau-Pulau Kecil*, 3(2), 57-63.
<https://dx.doi.org/10.29239/j.akuatikisle.3.2.57-63>