

**PENGELOLAAN SUMBERDAYA CUMI-CUMI (*Loligo sp.*) DENGAN  
PENDEKATAN BIOEKONOMI DI KABUPATEN BELITUNG**

*Squid Resource Management (*Loligo sp.*) with a Bioeconomic Approach in Belitung  
Regency*

**Ariqoh Ansori\*, Sudirman Adibrata, Siti Aisyah**

*Program Studi Manajemen Sumberdaya Perairan, Fakultas Pertanian Perikanan dan Biologi,  
Universitas Bangka Belitung*

Teregistrasi I tanggal: 01 Maret 2022; Diterima setelah perbaikan tanggal: 30 Mei 2022; Disetujui terbit  
tanggal: 31 Mei 2022

**ABSTRAK**

Cumi-cumi merupakan salah satu hasil tangkapan yang banyak menyumbang nilai produksi perikanan laut di Kabupaten Belitung. Selain itu, cumi-cumi merupakan salah satu sumberdaya ikan yang bernilai ekonomis. Sampai saat ini, seluruh produksi cumi-cumi di Indonesia berasal dari hasil tangkapan di alam. Hal ini berarti bahwa produksi yang berasal dari pembudidayaan belum ada. Jika hanya mengandalkan usaha dari hasil penangkapan semata, bukan tidak mungkin bahwa suatu saat akan terjadi *overfishing*. Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui aspek bioekonomi sumberdaya cumi-cumi di Kabupaten Belitung. Penelitian telah dilaksanakan di wilayah perairan Kabupaten Belitung, Provinsi Kepulauan Bangka Belitung, dengan lokasi penelitian pada 3 (tiga) kecamatan yang menjadi *fishing base* perikanan cumi-cumi, yaitu Kecamatan Sijuk, Membalong, dan Tanjung Pandan. Metode yang digunakan yakni *purposive sampling* dengan studi kasus mengambil data primer dari wawancara nelayan secara langsung, dan data sekunder dari Dinas Kelautan dan Perikanan Kabupaten Belitung serta PPN Kabupaten Tanjung Pandan. Analisis Bioekonomi Gordon Schaefer menghasilkan nilai  $C_{MSY}$  sebesar 34.522 ton/tahun dan  $E_{MSY}$  sebesar 16.105 unit kapal/tahun. Kondisi MEY diperoleh pada saat nilai  $C_{MEY}$  sebesar 34.327 ton/tahun dan nilai  $E_{MEY}$  sebesar 14.893 unit kapal/tahun. Kondisi OAE diperoleh pada saat nilai  $C_{OAE}$  sebesar 9.616 ton/tahun dan nilai  $E_{OAE}$  sebesar 29.785 unit kapal/tahun. Tingkat pemanfaatan cumi-cumi di Kabupaten Belitung telah mengalami *overfishing* tahun 2018 sebesar 220 %.

**Kata kunci: bioekonomi, Gordon-Schaefer, Kabupaten Belitung, cumi-cumi**

**ABSTRACT**

*Squid is one of the catches that contributes a lot to the value of marine fishery production in the Belitung Regency. In addition, squid is one of the fish resources that are economically valuable. Until now, all squid production in Indonesia comes from catches in nature. This means that products derived from cultivation do not yet exist. If only relying on the effort of the results of the capture alone, it is not impossible that one day there will be overfishing. The purpose of this study is to know the bioeconomic aspects of squid resources in the Belitung Regency. Research has been carried out in the waters of the Belitung Regency of Bangka Belitung Islands Province, with research locations in 3 (three) sub-districts that become fishing bases for squid fisheries, namely Sijuk, Membalong, and Tanjung Pandan districts. The method used is Purposing Sampling with case studies taking primary data from interviewed fishermen directly and secondary data from the*

---

Korespondensi penulis:

\*Email: ariqohansori48@gmail.com

DOI: <http://dx.doi.org/10.15578/plgc.v3i2.11201>

*Belitung district marine and fisheries service and Tanjung Pandan Regency VAT. Gordon Schaefer's Bioeconomics Analysis yields a  $C_{MSY}$  value of 34.522 tons/year and an  $E_{MSY}$  of 16.105 ships/year. MEY condition was obtained at the time of  $C_{MEY}$  value of 34.327 tons/year and  $E_{MEY}$  value of 14.893 units of ships/year. The condition of OAE was obtained at the time of the  $C_{OAE}$  value of 9.616 tons/year and the  $E_{OAE}$  value of 29.785 units of ships/year. The squid utilization rate in Belitung Regency has experienced overfishing in 2018 by 220%.*

**Keywords:** *bioeconomic, Gordon-Schaefer, Belitung Regency, squids*

## PENDAHULUAN

Cumi-cumi adalah produk makanan laut umum yang banyak digunakan di seluruh dunia. Di Indonesia, kelompok hewan cumi-cumi ini berada di peringkat tiga dalam produksi selain sumberdaya ikan lainnya di dunia. Tetapi, hingga detik ini sumberdaya cumi belum memenuhi ekspektasi ekspor nonmigas, salah satu alasannya adalah produksi cumi masih bergantung pada hasil penangkapan ikan di alam (Rudiana, 2004).

Hingga detik ini, semua hasil tangkapan cumi-cumi di Indonesia berasal dari proses pengambilan yang terjadi di lingkungan alamnya. Artinya, belum adanya produksi yang berasal dari budidaya. Jika kita hanya mengandalkan penangkapan ikan, ada kemungkinan suatu saat akan ada terlalu banyak ikan. Mengingat kondisi ini, penting untuk mengoordinasikan upaya penangkapan ikan terhadap penunjang keseimbangan populasi cumi-cumi. Selain itu, upaya penangkapan ikan harus diiringi dengan proyek lain yang bisa bekerja sama meningkatkan sumberdaya cumi-cumi (Theresia, 2013).

Bioekonomi merupakan studi tentang bagaimana menerapkan ilmu biologi dan ekonomi ke bidang perikanan. Perlu adanya menjaga agar sumberdaya cumi-cumi tetap tersedia sebagai dasar pendapatan bagi nelayan dan menjaga keseimbangan ekosistem. Model bioekonomi mengamati penanganan sumberdaya cumi-cumi, yang berfokus tidak cuma pada meningkatkan profit, tetapi juga pada pemeliharaan

keberlanjutan sumber daya (Nabunome, 2007; Perangin-angin, 2020).

Penelitian terperinci tentang bioekonomi cumi-cumi diperlukan dengan harapan populasi cumi-cumi akan selalu tersedia. Sebab itulah, perlu diteliti keadaan persediaan hasil tangkap cumi-cumi dimana pada akhirnya akan sampai di Kabupaten Belitung agar dapat diterapkan teknik pengelolaan yang tepat. Informasi riset tersebut diberikan dengan tujuan dapat digunakan sebagai bahan masukan, khususnya untuk penanganan pengembangan stok cumi-cumi, agar sumberdaya terjaga keseimbangannya serta tetap berkelanjutan.

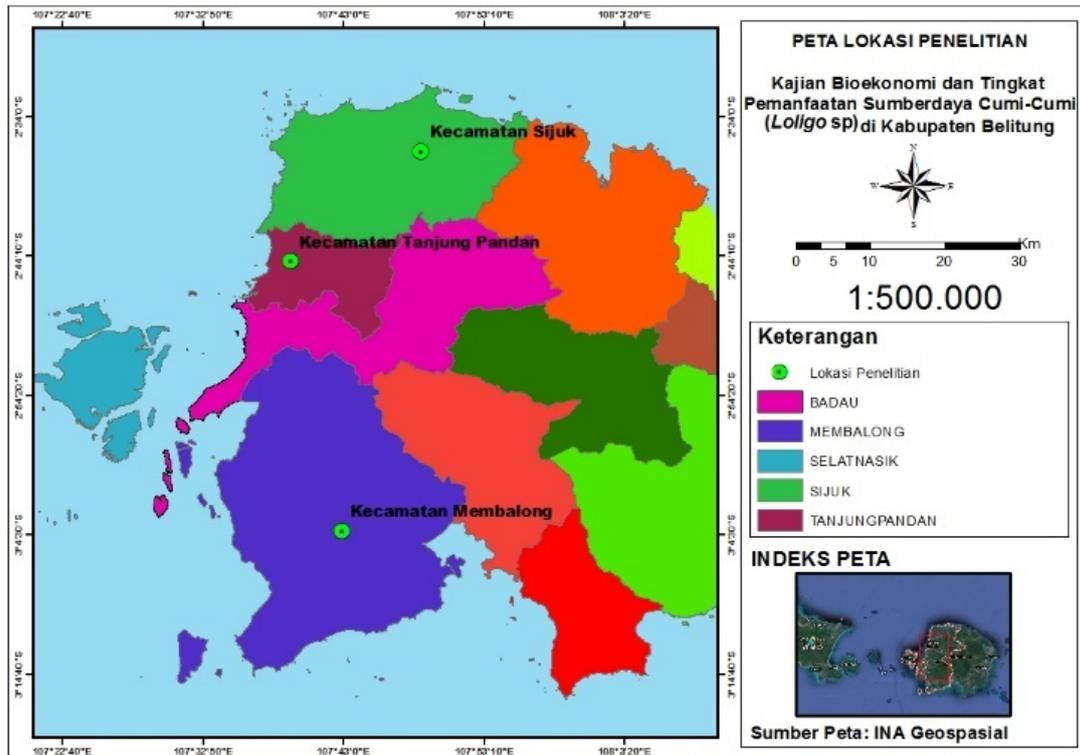
## BAHAN DAN METODE

### *Waktu dan Lokasi*

Penelitian ini dilakukan pada tanggal 27 Desember 2020 di daerah Kabupaten Belitung, Provinsi Kepulauan Bangka Belitung, dengan mengambil 3 (tiga) kecamatan yang menjadi lokasi terbaik dalam melakukan penangkapan perikanan cumi-cumi pada riset ini, diantaranya Kecamatan Sijuk, Membalong, dan Tanjung Pandan.

### *Metode Pengumpulan Data*

Metode yang digunakan dalam pengumpulan data pada penelitian ini yaitu dengan sistem deskriptif yang bersifat studi kasus. Studi kasus atau penelitian kasus adalah riset mengenai posisi topik penelitian yang berhubungan dengan suatu tahap detail atau unik dari setiap individu (Nazir, 2005).



Gambar 1. Lokasi Penelitian  
Figure 1. Research Location

Data primer didapat melalui perolehan sampel para nelayan secara langsung di lapangan yang meliputi biaya modal, ukuran perahu, konstruksi alat tangkap, dan hasil tangkapan. Sedangkan, data sekunder diperoleh dari Dinas Kelautan dan Perikanan Provinsi Bangka Belitung, dan Pelabuhan Perikanan Nusantara (PPN) Tanjung Pandan meliputi data produksi cumi-cumi, upaya penangkapan dan data jumlah alat tangkap *time series* periode 2015-2019.

Perolehan sampel dikerjakan dengan sistem *purposive sampling* yang mana pengambilan sampel dilakukan secara sadar, berdasarkan kepribadian setiap daerah penelitian tersebut, yakni nelayan yang memakai alat tangkap pancing ulur untuk sasaran perolehan cumi-cumi di Kabupaten Belitung.

#### Analisis Data

##### Standarisasi alat tangkap

Setiap alat tangkap perlu dilakukan standarisasi dikarenakan cumi-

cumi diambil dengan memakai lebih dari satu jenis alat tangkap (Etika, 2015).

##### 1) Penetapan Nilai CPUE

Pemilihan alat tangkap yang umum dengan cara melihat kelengkapan data yang lengkap secara runtut waktu (*time series*) serta memiliki nilai CPUE terbesar.

##### 2) Menghitung FPI (*Fishing Power Index*)

a. Alat tangkap yang dijadikan standar, dipilih alat tangkap yang memiliki data lengkap secara runtut waktu (*time series*) serta mempunyai CPUE terbesar.

b. Hitung FPI dari masing-masing alat tangkap.

c. Nilai faktor daya tangkap/FPI dari alat tangkap yang akan dijadikan standar adalah 1, dan untuk alat tangkap lain memiliki nilai FPI yang bervariasi dengan alat tangkap standar sehingga dipilih menjadi penyelaras.

d. Nilai FPI dapat diperoleh melalui Pers. (1), Pers. (2), dan Pers. (3).

$$CPUE_r = \frac{Catch_r}{Effort_r} \dots\dots\dots (1)$$

$$CPUE_s = \frac{Catch_s}{Effort_s} \dots\dots\dots (2)$$

$$FPI_i = \frac{CPUE_r}{CPUE_s} \dots\dots\dots (3)$$

dimana:

CPUE<sub>r</sub> = total dari hasil tangkapan berbanding dengan upaya tangkap dari alat tangkap yang telah distandarisasi

CPUE<sub>s</sub> = total dari hasil tangkapan berbanding dengan upaya tangkap dari alat tangkap yang dijadikan standar

FPI<sub>i</sub> = *fishing power index* dari alat tangkap ke-i, dimana i = 1,2,3,...k

### 3) Menghitung CPUE standar

Nilai FPI selanjutnya digunakan untuk menghitung total upaya standar, sesuai Pers. (4).

$$E_{i-0}^i = \sum FPI_i \times E_i \dots\dots\dots (4)$$

dimana:

E = total effort atau jumlah upaya tangkap dari alat tangkap yang distandarisasi dan alat tangkap standar.

E<sub>i</sub> = effort dari alat tangkap yang distandarisasi dan alat tangkap standar.

### Fungsi Potensi Lestari (MSY) dan Effort Optimum

#### a. Model Schaefer

Menurut Sirait et al. (2016), hubungan antara C (hasil tangkapan) dengan f (upaya penangkapan), dapat dilihat pada Pers. (5).

$$C = af + b(f)^2 \dots\dots\dots (5)$$

Hubungan CPUE dengan f (upaya penangkapan), dapat dilihat pada Pers. (6).

$$CPUE = a + b(f) \dots\dots\dots (6)$$

Nilai Upaya Optimum (*f* optimum), dapat dilihat pada Pers. (7).

$$f_{opt} = - \frac{a}{2b} \dots\dots\dots (7)$$

Nilai Potensi Maksimum Lestari (MSY), dapat dilihat pada Pers. (8).

$$MSY = - \frac{a^2}{4b} \dots\dots\dots (8)$$

Keterangan:

C = Jumlah hasil tangkapan berbanding dengan satuan upaya penangkapan (kg/trip)

a = *Intercept*

b = *Slope*

f = Upaya penangkapan (*trip*) pada periode ke-i

*f* opt = Upaya penangkapan optimal (*trip*)

MSY = Nilai potensi maksimum lestari (kg/tahun)

### Perhitungan Tingkat Pemanfaatan Sumberdaya

Rumus dari tingkat pemanfaatan, sesuai dengan Pers. (9) (Sirait, 2016).

$$TPC_i = \frac{C_i}{MSY} \times 100\% \dots\dots\dots (9)$$

Keterangan :

TPC<sub>i</sub> = Tingkat pemanfaatan pada tahun ke-i (%)

C<sub>i</sub> = Hasil tangkapan ikan pada tahun ke-i (kg)

MSY = *Maximum Sustainable Yield* (kg)

Rumus jumlah tangkapan yang diperbolehkan dapat dilihat pada Pers. (10).

$$TAC = 80\% \times MSY \dots\dots\dots (10)$$

Keterangan:

TAC = Jumlah tangkapan yang diperbolehkan (kg/thn)

MSY = *Maximum Sustainable Yield* (kg)

### Analisis Bioekonomi Gordon Schaefer

Bioekonomi Model Gordon-Schaefer, dikembangkan oleh Schaefer menggunakan fungsi pertumbuhan logistik yang dikembangkan oleh Gordon. Model

fungsi pertumbuhan logistik tersebut dikombinasikan dengan prinsip ekonomi, yaitu dengan cara memasukkan faktor harga per satuan hasil tangkap dan biaya per satuan upaya pada persamaan fungsinya.

Terdapat tiga kondisi keseimbangan dalam model Gordon-Schaefer, yaitu *Maximum Sustainable Yield* (MSY), *Maximum Economic Yield* (MEY), dan *Open Access Equilibrium* (OAE) (Rihi, 2013).

Tabel 1. Analisis Bioekonomi Model Gordon Schaefer  
Table 1. Bioeconomic Analysis of the Gordon Schaefer Model

	MSY	MEY	OAE
Hasil Tangkapan (C)	$\alpha^2 / 4\beta$	$\alpha E_{MEY} - \beta(E_{MEY})^2$	$(p\alpha - c) / (p\beta)$
Upaya Penangkapan (E)	$\alpha / 2\beta$	$(p\alpha - c) / (2p\beta)$	$(p\alpha - c) / (p\beta)$
Total Penemrimaan (TR)	$C_{MSY} \times p$	$C_{MEY} \times p$	$C_{OAE} \times p$
Total Pengeluaran (TC)	$c \times E_{MSY}$	$c \times E_{MEY}$	$c \times E_{OAE}$
Keuntungan (II)	$TR_{MSY} - TC_{MSY}$	$TR_{MEY} - TC_{MEY}$	$TR_{OAE} - TC_{OAE}$

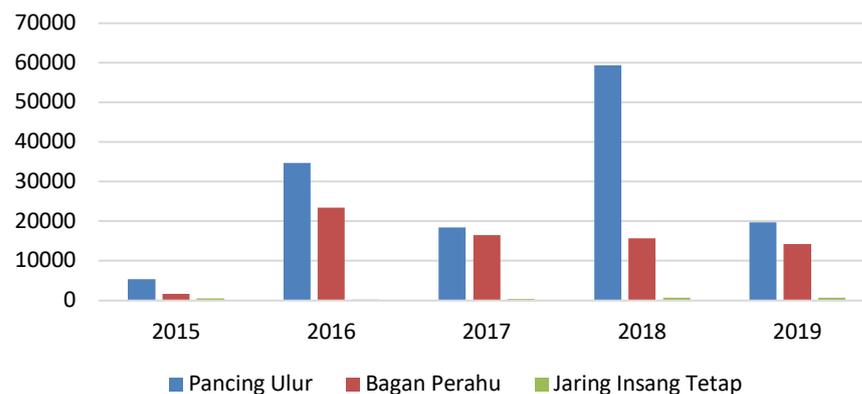
Sumber : (Etika, 2015).

## HASIL DAN BAHASAN HASIL

### Hasil Tangkapan Cumi-Cumi (*Loligo sp.*)

Berdasarkan total hasil tangkapan pada Gambar 2, instrument tangkapan pancing ulur memiliki produksi yang cukup tinggi dibanding alat tangkap lain. Namun jika dilihat per-tahun, produksi

dengan alat tangkap pancing ulur mengalami kenaikan dan penurunan yang cukup signifikan. Pancing ulur memiliki produksi yang cukup tinggi dengan jumlah tertinggi 59.380 ton pada tahun 2018. Rata-rata jumlah penangkapan cumi-cumi di Kabupaten Belitung dari tahun 2015-2019 yaitu 4.209 ton per tahun.



Gambar 2. Grafik jumlah produksi cumi-cumi per alat tangkap tahun 2015-2019  
Figure 2. Graph of squid production for each fishing gear in 2015-2019

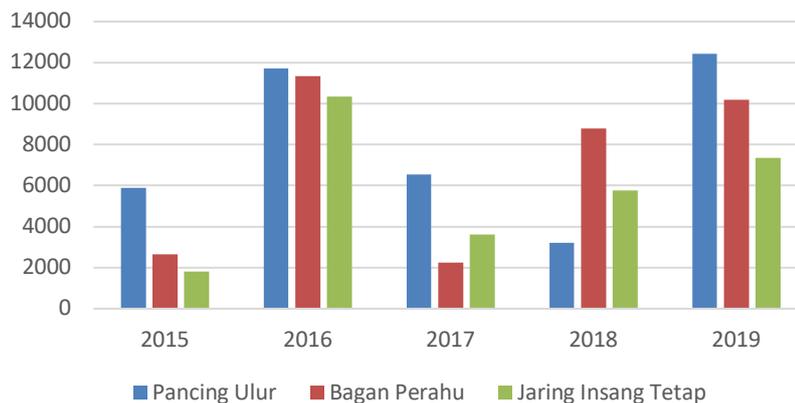
Laju stok cumi-cumi dari tahun 2015-2019 secara umum mengalami peningkatan, kecuali pada tahun 2019 mengalami penurunan. Kenaikan paling tinggi yaitu tahun 2018 dengan produksi tangkapan mencapai 75.861 ton, untuk

hasil tangkap yang paling kecil yakni di tahun 2015 untuk hasil tangkapan sebesar 7.635 ton. Pancing ulur mengalami kenaikan dan penurunan yang cukup signifikan. Pancing ulur memiliki produksi yang cukup tinggi dengan

jumlah tertinggi 59.380 ton di tahun 2018. Rata-rata jumlah penangkapan cumi-cumi di Kabupaten Belitung dari tahun 2015-2019 yaitu 4.209 ton per tahun.

*Nilai Catch per-Unit Effort (CPUE)*

Berdasarkan pada kuantum masalah masing-masing instrumen penangkapan (Gambar 3), pancing adalah jenis alat penangkap yang mempunyai upaya paling tinggi dari tahun 2015-2019. Sedangkan upaya terkecil tahun 2015-2019 adalah jaring insang tetap.



Gambar 3. Jumlah unit upaya penangkapan sumberdaya cumi-cumi berdasarkan jenis alat tangkap tahun 2015-2019

Figure 3. Number of fishing effort units for squid resources by type of fishing gear in 2015-2019

Pancing ulur memiliki tingkat upaya yang cukup tinggi dan alat tangkap Jaring insang tetap memiliki tingkat upaya terendah. Rata-rata tingkat upaya penangkapan cumi-cumi dengan alat tangkap pancing ulur yaitu 7.952 trip. Upaya penangkapan tertinggi kedua yaitu alat tangkap bagan perahu dengan rata-rata trip 7.039 trip. Pernyataan tersebut dikarenakan komoditas cumi-cumi sudah diambil menggunakan alat tangkap primer secara berkala yakni pancing ulur dan peralatan tangkap sampingan yakni bagan perahu.

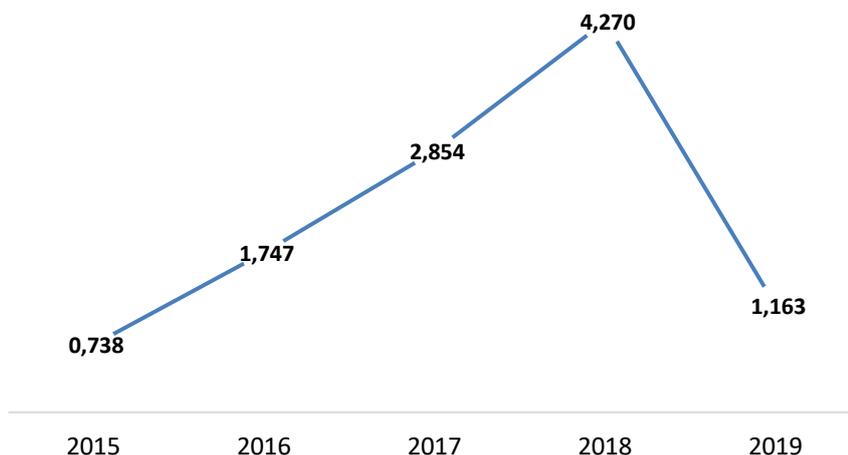
Hasil tangkapan per unit usaha penangkapan (CPUE), menggambarkan rasio mengenai total produksi dan unit usaha penangkapan yang diutamakan. Total produksi pada hakikatnya merupakan output dari pelaksanaan penangkapan, serta usaha penangkapan adalah input dari kegiatan tersebut (Anna *et al.* 2012). Total produksi per-unit usaha (CPUE) diperoleh dari total kalkulasi terjadi lonjakan meningkat yang cukup

tinggi di tahun 2016, 2017 dan 2018, serta periode 2019 terjadi penurunan. Angka rata-rata CPUE yang diperoleh yakni 4,28 ton/trip. Nilai CPUE pada tahun 2015 hingga tahun 2019 dapat dilihat pada Gambar 4.

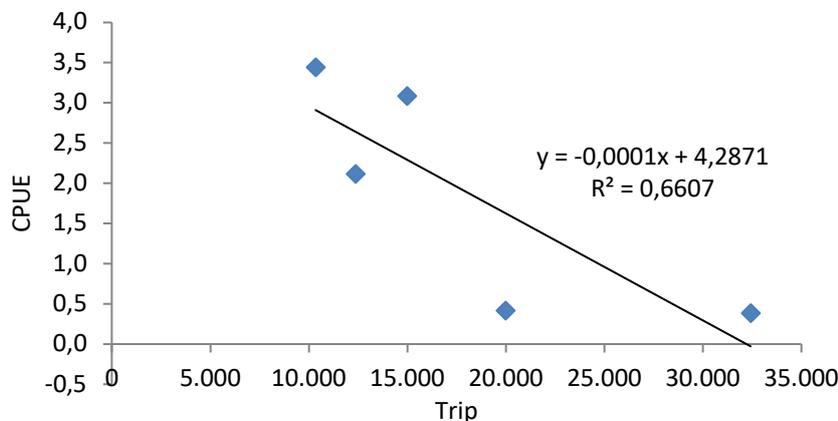
Melalui regresi linear, relasi CPUE dan upaya penangkapan dapat memberikan nilai prediksi parameter *intercept* (a) dan *slope* (b). Hasil perhitungan regresi linear cumi-cumi dengan persamaan  $Y = -0,0001 x + 4,2871$  serta  $R^2 = 0,6607$ . Pada nilai a = 4,2871 dan b = -0,0001 menyatakan apabila diadakan penambahan satu trip pada usaha penangkapan, nilai CPUE akan berkurang sebesar 0,0001 kg/trip. Nilai  $R^2 = 0,6607$  memiliki arti jika 66% terjadi pemerosotan angka hasil tangkapan (Y) terjadi karena upaya penangkapan (x) dan 36% pemerosotan hasil tangkapan (Y) terjadi akibat faktor alam serta faktor biologi (Gambar 5). Produksi Lestari Maksimum (MSY) komoditas cumi-cumi pada periode 5

tahun terakhir di Kabupaten Belitung memperoleh nilai sebesar 34.522 ton/tahun bisa disimpulkan jika tangkapan optimal cumi-cumi yang bisa diambil mencapai 34.522 ton/tahun. Pernyataan tersebut sesuai dengan

kutipan yang menyatakan bahwa total tangkapan tertinggi yang diizinkan harus sesuai dengan hitungan produksi lestari maksimum untuk mencapai keseimbangan dan kesesuaian komoditas cumi-cumi (Cahyani, 2013).



Gambar 4. Tingkat hasil tangkapan per upaya (CPUE)  
Figure 4. Catch per unit effort.



Gambar 5. Hubungan CPUE dan trip operasi penangkapan  
Figure 5. Relationship between CPUE and fishing trip

### Fungsi Produksi Lestari Perikanan Cumi-Cumi

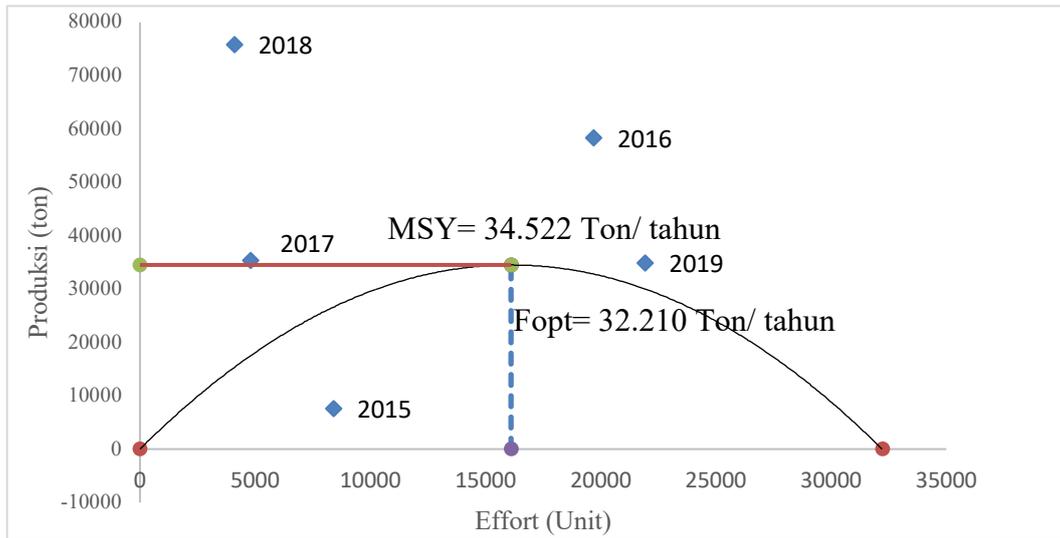
Berdasarkan pada konsep metode Schaefer, diperoleh hasil perhitungan prediksi nilai potensi lestari maksimum di Kabupaten Belitung dengan angka hasil tangkapan tertinggi ( $C_{MSY}$ ) sebesar 34.522 ton/tahun serta upaya optimum ( $E_{MSY}$ ) 16.105 trip/tahun. Kurva hasil

perhitungan prediksi MSY bisa dilihat pada Gambar 6.

Perkiraan potensi sumberdaya cumi-cumi sesudah dikaji melalui pemakaian model *Schaefer* (Tabel 2), angka koefisien determinasi ( $R^2$ ) yang memakai model *Schaefer* lebih besar atau mendekati angka 1, membuktikan jika relasi kekuatan mengenai hasil tangkapan dan upaya penangkapan cenderung tinggi

nilai koefisien. Metode *Schaefer* sangat layak untuk perkiraan peluang sumberdaya cumi-cumi di Kabupaten Belitung. Regresi linear model *Schaefer* bisa diamati di Gambar 6. Hal ini

menunjukkan jika nilai determinasi ( $R^2$ ) pada suatu model cukup besar menggambarkan model itu memiliki keterikatan yang sesuai dengan model aslinya (Sirait, 2016).



Gambar 6. *Maximum Sustainable Yield* dan *Effort Optimum* cumi-cumi (Model *Schaefer*)  
Figure 6. *Maximum sustainable yield* and *optimum fishing effort* of squid (*Schaefer* Model)

Tabel 2. Fungsi Produksi Lestari Metode Surplus Produksi dengan Model *Schaefer*  
Table 2. *The function of surplus productions with the Schaefer Model*

Nilai	Schaefer
a	4,28761
b	-0,0001
MSY	34.522
fopt	32.210
$R^2$	0,6607

### Usaha Pemanfaatan Cumi-Cumi

Usaha pemanfaatan cumi-cumi di Kabupaten Belitung bisa dilihat dengan membedakan total jumlah tangkapan ikan pada setiap periode dengan potensi lestari. Hasil kalkulasi usaha pemanfaatan terdapat di Tabel 3.

Tingkat pemanfaatan dari tahun 2015, 2017 dan 2019 yang tercantum di Tabel 2 memaparkan jika persentase

periode tersebut tergolong kecil. Periode 2016 dan 2018 memiliki persentase usaha pemanfaatan yang tergolong tinggi dimana periode 2018 memiliki persentase tertinggi dari periode yang lain sebesar 220 %. Hasil tersebut menunjukkan jika komoditas cumi-cumi (*Loligo* sp) di Kabupaten Belitung tergolong *overfishing* terutama di tahun 2018. Tingkat pengupayaan harus dikurangi karena jika upaya pemanfaatan serta

tingkat pengupayaan lebih dari kapasitas potensi lestari (MSY) hal tersebut akan mengganggu keseimbangan sumberdaya cumi-cumi. Jika usaha pemanfaatan melebihi kapasitas produksi lestari, maka

akan mengganggu keseimbangan lingkungan serta persediaan sumberdaya dari cumi-cumi itu sendiri (Wahyudi, 2010).

Tabel 3. Usaha Pemanfaatan Cumi-cumi di Kabupaten Belitung  
Table 3. Fishing effort of squid in the Belitung Regency

Tahun	Jumlah Produksi ( <i>Catch</i> )	Nilai MSY	Nilai TAC	Tingkat Pemanfaatan
2015	7.635	34.522	27.618	22
2016	58.320	34.522	27.618	169
2017	35.359	34.522	27.618	102
2018	75.861	34.522	27.618	220
2019	34.870	34.522	27.618	101
Rata-Rata				123 %

#### Model Bio-ekonomi Gordon-Schaefer.

Hasil perhitungan menggunakan metode bioekonomi Gordon-Schaefer, diperoleh total nilai MSY, MEY dan OAE pada komoditas cumi-cumi yang didaratkan di Kabupaten Belitung bisa diamati pada Tabel 4, serta grafik keselarasan model bioekonomi bisa dilihat di Gambar 7.

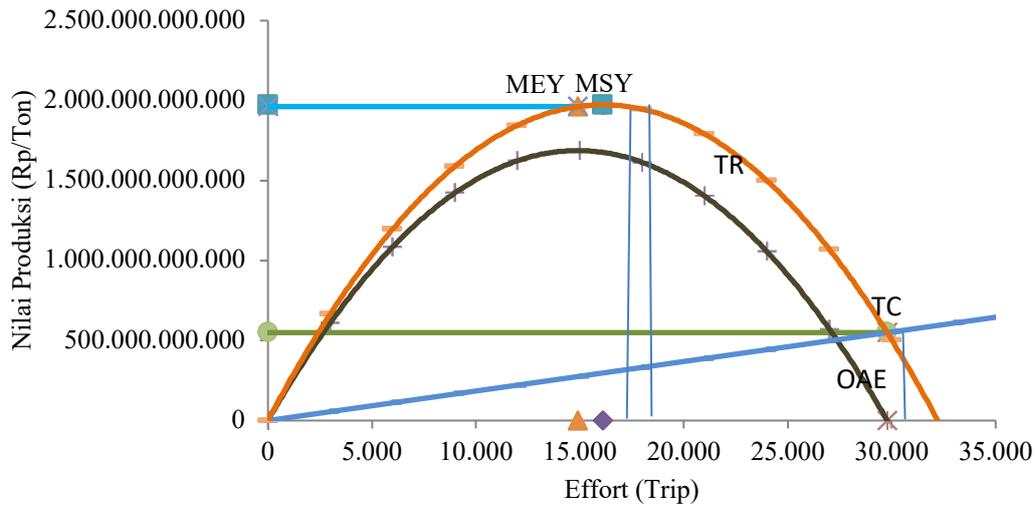
Analisis bioekonomi tahun 2015-2019 di Kabupaten Belitung mendapati keadaan Potensi Lestari Maksimum (MSY) di waktu angka Tangkapan ( $C_{MSY}$ ) sebanyak 34.522 ton/tahun serta angka Upaya ( $E_{MSY}$ ) senilai 16.105 trip/tahun. Angka hasil tangkapan ( $C_{MEY}$ ) saat dalam keadaan MEY sebesar 34.327 ton/tahun serta angka upaya ( $E_{MEY}$ ) berjumlah 14.893 trip/tahun. Keadaan OAE didapat ketika angka Tangkapan

( $C_{OAE}$ ) sebesar 9.616 ton/tahun serta angka Upaya ( $E_{OAE}$ ) sebesar 29.785 trip/tahun (Tabel 4).

Tahun 2015-2019, rezim MEY memiliki nilai *total revenue* (TR) lebih besar dari MSY dan OAE dan *total cost* (TC) yang lebih kecil. Angka  $C_{MEY}$  dan angka  $C_{MSY}$  memiliki perbedaan sebanyak 195 ton dimana nilai  $C_{MSY}$  lebih besar dari nilai  $C_{MEY}$ . Perbedaan nilai  $E_{MSY}$  dan  $E_{MEY}$  sebesar 1.212 unit, yang mana angka  $E_{MSY}$  lebih besar dari nilai  $E_{MEY}$ . Jika angka MEY dan MSY yang menjadi patokan untuk mengambil cumi-cumi maka keuntungan yang mungkin didapat dalam kondisi MEY sebesar Rp. 1.687.487.326.096. Total waktu perjalanan pada keadaan MEY cenderung tinggi jika berbanding pada keadaan MSY.

Tabel 4. Hasil Analisis Bioekonomi Sumberdaya Cumi-Cumi tahun 2015-2019  
Table 4. Bioeconomic analysis of squid resources in 2015-2019

	MSY	MEY	OAE
Jumlah produksi (C) (ton)	34.522	34.327	9.616
Upaya Penangkapan (E) (trip)	16.105	14.893	29.785
Total Penerimaan (TR) (Rp)	1.973.522.771.527	1.962.331.663.779	549.688.675.366
Total Pengeluaran (TC) (Rp)	297.226.553.178	274.844.337.683	549.688.675.366
Keuntungan (II) (Rp)	1.676.296.218.348	1.687.487.326.096	-



Gambar 7. Grafik Keseimbangan Bioekonomi Gordon Schaefer  
 Figure 7. The balance chart of the bioeconomic of Gordon Schaefer

**BAHASAN**

Cumi-cumi (*Loligo sp.*) adalah jenis biota yang terklasifikasi di kelas Cephalopoda. Cumi-cumi merupakan salah satu komoditas perikanan cukup terkenal di Indonesia dan Kabupaten Belitung. Sumber daya perikanan laut Indonesia memiliki nilai gizi yang tinggi dan banyak diminati oleh masyarakat setempat. Cumi-cumi di dunia komersial (*Famili* cumi-cumi), bersama ikan dan udang, dapat mengisi pasar internasional sebagai salah satu produk laut (Dahuri, 2003). Bagian tubuh cumi-cumi berbentuk kerucut ditutupi dengan otot mantel putih dengan sirip segitiga di punggungnya. Pada akhir mantel, perut terbuka, yang disebut "*collar*" dan terhubung ke bagian atas leher oleh jenis tulang rawan, yang secara efektif dapat menutup rongga mantel. Karakteristik cumi-cumi adalah adanya kantung tinta di usus besar. Itu bermuara di dekat anus sebagai pemecah gelombang untuk pertahanan dan perlawanan, berkontraksi ketika diserang oleh musuh dan mengeluarkan cairan hitam, menciptakan awan hitam di sekitarnya yang bertujuan untuk melawan predator lain.

Hal ini sesuai dengan pernyataan Purwanto (1988) yang menyatakan jika total produksi sangat ditentukan oleh nilai tingkat pemanfaatan upaya serta total stok ikan di area penangkapan. Pada riset yang dilakukan, produksi cumi-cumi yang di tangkap menggunakan beberapa alat tangkap seperti pancing ulur, bagan perahu dan jaring insang tetap dengan pancing ulur memiliki produksi tertinggi di setiap tahunnya. Produksi setiap alat tangkap yang digunakan pada periode 2015 hingga sampai 2019 mengalami ketidakstabilan yang terlihat pada grafik hasil penelitian tersebut. Kenaikan terjadi di tahun 2016 dan 2018 dengan tahun 2018 sebagai kenaikan tertinggi sedangkan produksi terendah terjadi di tahun 2015. Hasil tangkapan cumi-cumi terjadi perubahan yang tidak stabil akibat kondisi effort serta ekonomi. Jumlah produksi pada periode 2016 serta 2018 terjadi peningkatan. Peningkatan tersebut diperkirakan persediaan stok cumi-cumi pada periode tersebut cukup banyak sehingga periode tersebut memiliki jumlah produksi yang cukup besar. Sedangkan, di tahun 2015, 2017 dan 2019 terjadi penyusutan, yang disebabkan oleh dampak pada tahun 2016 dan 2018 jika

total produksi di tahun 2016 yang dijumlahkan dari masing-masing alat tangkap sebesar 58.320 ton dan 78.616 ton di tahun 2018 telah melebihi hasil tangkapan lestari (MSY) berjumlah 34.522 ton sehingga stok cumi-cumi pada daerah penangkapan berkurang. Sedangkan, kenaikan yang terjadi pada tahun 2016 dan 2018 disebabkan saat itu hasil tangkapan yang didapat nelayan pada tahun penurunan yang disebutkan masih di bawah hasil tangkapan lestari (MSY) sehingga diduga stok ikan di daerah penangkapan sudah mulai pulih kembali. Oleh karena itu, di tahun 2016 dan 2018 hasil tangkapan meningkat.

Hasil tangkapan periode 2015,2017 hingga 2019 per alat tangkap juga terjadi penyusutan, penyusutan tersebut diperkirakan berdasarkan dari akibat yang ditimbulkan pada tahun 2016 dan 2018 dimana total produksi telah mencapai nilai tertinggi dibandingkan total produksi lestari (MSY). Selain itu, para nelayan memprediksikan jika menambahkan *effort* penangkapan dari sebelumnya sebesar 12.388 trip ditambahkan menjadi 17.767 trip dari setiap jenis alat tangkap akan berpotensi menambah total hasil produksi. Dengan prediksi seperti itu, maka para nelayan menambahkan jumlah trip sebesar 29.979 trip di tahun 2018. Hal tersebut disebabkan total *effort* penangkapan sudah melebihi kapasitas *effort* penangkapan lestari.

Jumlah produksi tidak hanya disebabkan oleh stok ikan yang banyak pada total unit serta daya guna alat tangkap, durasi operasi pengambilan serta ada tidaknya ikan yang akan diambil. Di tahun 2018 *effort* pengambilan mencapai 29.979 trip/tahun yang dijumlahkan dari setiap alat tangkap memiliki nilai yang sedikit tinggi dari nilai *effort* potensi lestari hingga mengakibatkan jumlah produksi cenderung tinggi sedangkan pada periode 2019 jumlah produksi cukup rendah dikarenakan *effort* penangkapan di periode tersebut cenderung melebihi

*effort* penangkapan lestari sehingga jumlah produksi menurun. Penurunan jumlah produksi dikarenakan oleh kondisi iklim/cuaca serta total *effort* yang melampaui *effort* penangkapan lestari. Kondisi iklim/cuaca menjadi salah satu penyebab penurunan jumlah produksi sebagai contoh pada bulan tertentu terhitung sebagai musim bertambahnya jumlah stok ikan namun cuaca saat itu kurang kondusif sehingga nelayan tidak bisa pergi ke laut dan mengakibatkan jumlah produksi menurun. Selain itu, penurunan jumlah produksi juga disebabkan oleh nilai *effort* penangkapan yang cenderung melampaui *effort* tangkap lestari. Sedangkan peningkatan jumlah produksi disebabkan total *effort* penangkapan yang tidak melebihi MSY. Akibatnya bisa memberikan peluang pada ikan untuk bereproduksi dan kondisi sumberdaya tetap lestari.

Upaya penangkapan di Kabupaten Belitung dilakukan dengan alat tangkap pancing ulur, bagain perahu dan jaring insang tetap. Jenis alat tangkap yang paling sering digunakan dalam proses pengambilan cumi-cumi yakni pancing ulur. Pernyataan tersebut selaras dengan hasil perhitungan standarisasi upaya penangkapan. *Effort* penangkapan yang terjadi perubahan disebabkan oleh kondisi lingkungan dan kondisi ekonomi (Sulistiyawati 2011). Nilai *effort* terbesar terjadi pada periode 2016 sedangkan *effort* terkecil berada di periode 2015 dan 2017. Pada periode 2015, nilai *effort* cukup kecil dikarenakan harga Bahan Bakar Minyak cenderung naik. Dengan harga solar cukup tinggi, akibatnya nelayan mengurangi kegiatan menangkap cumi-cumi. Selain harga BBM, kondisi ombak di laut juga menjadi salah satu faktor nelayan mengurangi *effort* penangkapan. Penambahan jumlah *effort* pada periode 2016 disebabkan oleh prediksi sementara nelayan yang beranggapan apabila meningkatkan nilai *effort* maka hasil yang didapatkan akan bertambah juga namun kenyataan yang

terjadi justru sebaliknya. Di awal, nilai effort penangkapan yang tinggi akan memperoleh jumlah produksi yang besar, namun setelahnya di waktu berikutnya jumlah produksi yang didapatkan kian menyusut. Peristiwa tersebut disebabkan dari perilaku nelayan yang kurang memberikan jeda waktu bagi cumi-cumi untuk bereproduksi serta tumbuh sehingga mengakibatkan pengurangan pada persediaan cumi-cumi di habitatnya sendiri. Selain itu pengurangan jumlah effort penangkapan juga disebabkan oleh ketidakstabilnya kondisi cuaca/iklim dan ekonomi.

CPUE itu sendiri adalah indeks dalam menentukan hasil tangkapan ikan dengan perbandingan jumlah produksi dengan upaya penangkapan (Tinungki 2005). Berdasarkan pernyataan Noordiningroom *et al* (2012) menyatakan jika CPUE menggambarkan rasio mengenai jumlah produksi dengan effort penangkapan. Apabila nilai CPUE tinggi maka daya guna effort cenderung baik. Nilai CPUE bisa diamati bisa diamati di **Gambar 4**. Angka CPUE di periode 2015 sampai 2019 mengalami perubahan yang cukup signifikan. Hal tersebut dikarenakan adanya peningkatan serta penyusutan total effort. Hasil CPUE memiliki perbedaan cukup jauh dengan nilai effort apabila nilai effort tinggi maka CPUE akan semakin kecil. Akibatnya, mengecilnya nilai CPUE dapat dikelompokkan jika komoditas cumi-cumi telah mengalami *overfishing* (Sholeh 2012). Adanya *overfishing* disebabkan oleh penggunaan effort secara berlebihan sebagai contoh pemakaian alat tangkap yang kurang ramah lingkungan hingga mengakibatkan keseimbangan ekosistem cumi-cumi terganggu, ukuran mata jaring pada alat tangkap yang cenderung kecil, serta penggunaan effort secara berlebihan sehingga cumi-cumi susah berkembang biak dan mengakibatkan pengurangan pada stok cumi-cumi itu sendiri.

Hasil metode pendugaan potensi maksimum lestari bisa diamati di **Gambar 6**. Gambar tersebut menyatakan metode pendugaan potensi lestari maksimum dari effort Schaefer memiliki persamaan  $Y = -0,0001x + 4,2871$ . Hasil tersebut menggambarkan jika bertambah maka jumlah produksi akan berkurang. Hal tersebut disebabkan persaingan yang terjadi pada setiap alat tangkap sehingga mengakibatkan terbatasnya kapasitas sumberdaya serta penyusutan jumlah stok cumi-cumi karena peningkatan upaya penangkapan. Apabila nilai CPUE menyusut secara rutin, bisa disimpulkan bahwa total produksi cumi-cumi di Kabupaten Belitung telah terjadi *overfishing*. Angka CPUE yang biasanya terjadi penurunan tiap tahunnya maka hal ini mengindikasikan jika jumlah stok cumi-cumi di Kabupaten Belitung sudah memiliki kegiatan tangkap secara berlebihan (*overfishing*). Salah satu ciri *overfishing* diantaranya adanya fluktuasi dan penurunan jumlah produksi pada grafik penangkapan. Grafik itu menjelaskan jika kegiatan penangkapan ikan lebih bisa diamati dengan penyusutan nilai CPUE (*Catch per Unit Effort*) (Suseno 2007). Pernyataan tersebut sesuai dengan Widodo dan Suadi (2006) yang menyebutkan jika MSY dan MEY memiliki kelebihan serta kekurangan. Adapun kelebihan dari MSY yaitu model ini diterapkan berdasarkan pada pemaparan sederhana, sedangkan kelemahan dari konsep ini yakni bersifat fluktuatif dan kurang memperhatikan perhitungan dari nilai ekonomi. Untuk model MEY memiliki kelebihan diantaranya lebih kooperatif terhadap lingkungan, bisa diteliti secara langsung melalui pengelolaan effort. Adapun kelemahannya yakni kurangnya konsisten memberikan nilai pasti terhadap harga dan biaya.

Berdasarkan penelitian yang dilakukan bisa diamati jika cumi-cumi belum layak dikategorikan *overfishing* jika hanya menganalisa dari segi biologi

dan  $F_{MSY}$  saja. Penangkapan secara berlebih itu sendiri dapat diamati dari *growth overfishing* dan *recruitment overfishing*. Menurut Gulland (1991) memaparkan jika *overfishing* secara alami memiliki dua pengertian diantaranya penangkapan berlebih berdasarkan pertumbuhan (*growth overfishing*) serta penangkapan berlebih berdasarkan regenerasi setiap individu di populasi tersebut (*recruitment overfishing*). Dari hasil perhitungan yang dilakukan juga dapat terlihat jika kondisi perikanan di Kabupaten Belitung termasuk kategori *growth overfishing*. Keadaan penangkapan berlebih terjadi disebabkan kegiatan menangkap cumi-cumi yang kurang memperhatikan siklus pertumbuhan dan berkembang biakkan dari cumi-cumi itu sendiri (Putri 2013). Rata-rata nelayan di Kabupaten Belitung mengambil cumi-cumi yang siap memijah (*spawning stock*) dengan jumlah yang banyak sehingga menimbulkan gangguan pada keseimbangan produksi lestari pada cumi-cumi yang masih muda. Hasil riset tersebut juga menggambarkan kondisi cumi-cumi telah mengalami kegiatan penangkapan berlebih dalam bidang ekonomi namun tidak secara biologi dikarenakan belum ada kajian mengenai pertumbuhan dan regenerasi cumi-cumi.

Selain itu, Perhitungan bioekonomi memaparkan jika nelayan yang melakukan penangkapan pada cumi-cumi di Kabupaten Belitung bahwa nelayan yang menangkap cumi-cumi di Kabupaten Belitung mendapatkan rente ekonomi atau keuntungan sebesar Rp 1.676.296.218.348,00,- pada kondisi MSY. Seharusnya nelayan bisa mendapatkan keuntungan sebesar Rp 1.687.487.326.096,00,- apabila nelayan meminimalisir jumlah effort kurang dari uapay penangkapan pada MEY yakni sebesar 14.893 trip/tahun. Berdasarkan nilai MEY, diketahui stok cumi-cumi mengalami *overfishing* secara ekonomi sehingga dibutuhkan strategi dalam

memantau serta mengatur keseimbangan biota agar tetap lestari. jika nelayan menurunkan upaya penangkapan kurang dari effort MEY yaitu sebesar 14.893 trip/tahun. Sumber daya cumi-cumi telah mengalami *overfishing* sehingga diperlukan rencana pengelolaan agar biota ini tetap lestari. Adapun rencana pengelolaan stok cumi-cumi di Kabupaten Belitung diantaranya dengan pengaturan upaya penangkapan dengan cara mengurangi upaya penangkapan dari 16.105 trip/tahun menjadi 14.893 trip/tahun, supaya memberikan kesempatan cumi-cumi untuk tumbuh dan berkembang sehingga total sumberdaya lestari bisa berangsur meningkat. Menurut Sobari *et al.* (2008) dipaparkan jika pengurangan jumlah upaya penangkapan bisa mengecilkan pendapatan nelayan. Akan tetapi, jika dianalisa lebih lanjut pengurangan jumlah upaya penangkapan itu sendiri tetap menguntungkan nelayan dikarenakan dengan pengurangan tersebut bisa menekan biaya operasional yang cukup besar dikeluarkan untuk menangkap cumi-cumi. Selain itu pengurangan jumlah upaya penangkapan bisa dikelola dengan mengatur dan menjadwalkan waktu yang tepat untuk melaut.

## SIMPULAN

Berdasarkan hasil riset yang sudah diuraikan, terdapat beberapa simpulan yang didapatkan, diantaranya:

1. Perhitungan Bioekonomi model Gordon Schaefer menghasilkan nilai  $C_{MSY}$  sebesar 34.522 ton/tahun dan  $E_{MSY}$  sebesar 16.105 unit kapal/tahun. Kondisi MEY diperoleh pada saat nilai  $C_{MEY}$  sebesar 34.327 ton/tahun dan nilai  $E_{MEY}$  sebesar 14.893 unit kapal/tahun. Kondisi OAE diperoleh pada saat nilai  $C_{OAE}$  sebesar 9.616ton/tahun dan nilai  $E_{OAE}$  sebesar 29.785 unit kapal/tahun.

2. Tingkat pemanfaatan cumi-cumi di Kabupaten Belitung pada tahun 2015-2019 rata-rata sebesar 123%, dimana tingkat pemanfaatan cumi-cumi tersebut sudah padat tangkap. Untuk itu perlu adanya kebijakan dan pengaturan waktu penangkapan, agar eksploitasi sumberdaya cumi-cumi tetap lestari.

## DAFTAR PUSTAKA

- Cahyani RT, Anggoro S, Yulianto B. 2013. *Potensi lestari sumberdaya ikan demersal (Analisis hasil tangkapan cantrang yang didaratkan di TPI Wedung Demak)*. In: Seminar nasional Pengelolaan Sumberdaya Alam dan Lingkungan "Optimasi Pengelolaan Sumberdaya Alam dan Lingkungan dalam Mewujudkan Pembangunan Berkelanjutan", 27 Agustus 2013. Universitas Diponegoro. 378-382.
- Etika, Y. P., I. Triarso dan Sardiyatmo. 2015. *Analisis Bioekonomi Perikanan Cumi-Cumi (Loligo sp) di Perairan Kota Tegal*. Universitas Diponegoro, Semarang.
- Gulland JA. 1991. *Fish Stock Assessment. A Manual of Basic Methods*. John Wiley & Son, Chichester.
- Nabunome W. 2007. *Model analisis bioekonomi dan pengelolaan sumberdaya ikan demersal (Studi Empiris Di Kota Tegal), Jawa Tengah*. [tesis]. Semarang (ID). Universitas Diponegoro.
- Nazir, M. 2005. *Metode Penelitian*. Ghalia Indonesia, Jakarta.
- Noordiningroom R, Anna Z, Suryana AAH. 2012. *Analisis bioekonomi Model Gordon-Schaefer: Studi kasus pemanfaatan ikan nila (Oreochromis niloticus) di perairan umum Waduk Cirata Kabupaten Cianjur Jawa Barat*. Jurnal Perikanan dan Kelautan 3 (3): 263-274.
- Perangin-angin, R. 2020. Sustainability analysis of artisanal fisheries in the coastal area of Karawang regency. *AAFL Bioflux*, 13 (4), 2137-2143.
- Purwanto. 1988. *Bio-Ekonomi Penangkapan Ikan: Model Statik*. Oseana 13 (2): 63-72
- Putri AK. 2013. *Kajian Stok Sumber Daya Ikan Selar Kuning (Selaroides leptolepis) Cuvier dan Valenciennes yang Didaratkan di PPN Karangantu, Banten*. [Skripsi]. Institut Pertanian Bogor, Bogor.
- Rihi, F. A G. 2013. *Analisis Bioekonomi Perikanan Tuna Madidihang (Thunnus albacares) Terhadap Kesejahteraan Nelayan di Kelurahan Bolok, Kabupaten Kupang, Provinsi Nusa Tenggara Timur*. Skripsi. Institut Pertanian Bogor, Bogor.
- Rudiana, E dan D. Pringgenies. 2004. *Morfologi dan Anatomi Cumi-Cumi Loligo duvauceli yang Memancarkan Cahaya*. *Ilmu Kelautan*. 9(2): 96–100. ISSN: 0853 – 7291.
- Sirait, P. P. S., M. Basyuni dan Desrita. 2016. *Pendugaan Potensi Lestari Kembang (Rastrelliger spp.) di Pelabuhan Perikanan Samudera Belawan Sumatera Utara*. Universitas Sumatera Utara, Medan.
- Sobari MP, Diniah, Widiarso DI. 2008. *Analisis "Maximum Sustainable Yield" dan "Maximum Economic Yield" menggunakan bio-ekonomi Model Statis Gordon – Schaefer dari Penangkapan Spiny Lobster di Wonogiri*. *Jurnal Ilmu-ilmu*

- Perairan dan Perikanan Indonesia 15 (1): 35-40.
- Sulistiyawati ET, 2011. *Pengelolaan Sumberdaya Ikan Kurisi (Nemipterus furcosus) Berdasarkan Model Produksi Surplus di Teluk Banten, Kabupaten Serang, Provinsi Banten*. [Skripsi]. Institut Pertanian Bogor, Bogor.
- Suseno, 2007. *Presentasi Kebijakan Pengelolaan dan Pemanfaatan Sumberdaya Ikan*, di Semarang. Departemen Kelautan dan Perikanan, Direktur Jendral Perikanan Tangkap, Direktur Sumberdaya ikan, Jakarta.
- Theresia, S. M., Pramonowibowo dan D.Wijayanto. 2013. Analisis Bioekonomi Perikanan Cumi-Cumi (*Loligo* sp) di Pesisir Kabupaten Kendal. *Journal of Fisheries Resources Utilization Management And Technology*. 2(3): 100-110.
- Widodo J, Suadi. 2006. *Pengelolaan Sumberdaya Perikanan Laut*. Gadjah Mada University Press, Yogyakarta.