

---

**ANALISIS BIOEKONOMI PERIKANAN CUMI-CUMI (*Loligo sp.*) DI  
PELABUHAN PERIKANAN NUSANTARA KARANGANTU PROVINSI  
BANTEN**  
*(Bioeconomic analysis of squid fisheries in the Karangantu fishing port of Banten  
Province)*

**Hafidz Zulghaffar Zain<sup>1\*</sup>, Ririn Irnawati<sup>1,2</sup> dan Dini Surilayani<sup>1</sup>**

<sup>1</sup>Jurusan Ilmu Perikanan, Fakultas Pertanian, Universitas Sultan Ageng Tirtayasa  
Jl. Raya Palka KM 3 Sindangsari Pabuaran Serang Banten

<sup>2</sup>PUI PT Ketahanan Pangan (Inovasi Pangan Lokal), Universitas Sultan Ageng  
Tirtayasa  
Jl. Raya Palka KM 3 Sindangsari Pabuaran Serang Banten

\* Corresponding author, e-mail: hafidzzulghaffar@gmail.com

**Diterima : 7 Juni 2022 / Disetujui : 27 Juni 2022**

**ABSTRAK**

Cumi-cumi merupakan salah satu hasil tangkapan yang digemari oleh masyarakat dan merupakan komoditas perikanan yang memiliki nilai ekonomis tinggi. Pada tahun 2017 produksi cumi-cumi di PPN Karangantu mencapai 328 ton atau 14,3% dari total produksi perikanan yang mencapai 2.293 ton. Cumi-cumi yang masuk ke pasar seluruhnya berasal dari hasil tangkapan di alam (laut). Jika hanya mengandalkan usaha dari hasil penangkapan semata, bukan tidak mungkin suatu saat akan terjadi *overfishing*. Penelitian ini bertujuan untuk menentukan tingkat pengelolaan sumberdaya cumi-cumi (*Loligo sp.*) yang optimal berdasarkan aspek biologi dan ekonomi. Penelitian dilaksanakan pada bulan April-Mei 2019. Data *time series catch* dan *effort*, harga ikan, dan biaya penangkapan, dianalisis dengan model Gordon-Schaefer untuk menentukan nilai *maximum sustainable yield* (MSY), *maximum economic yield* (MEY) dan *open access* (OA). Hasil analisis bioekonomi didapatkan hasil bahwa keuntungan tertinggi ada pada kondisi MEY sebesar Rp. 2,9 milyar dengan tingkat produksi sebesar 234.423 kg/tahun dan tingkat upaya 2.622 *trip*/tahun. Jumlah *effort* tahun 2017 masih berada dibawah nilai  $E_{MEY}$  sehingga kegiatan penangkapan cumi-cumi yang berbasis di PPN Karangantu masih menguntungkan.

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

**ABSTRACT**

*Squid is one of the high-economic fisheries commodities favored by the market. In 2017 the squid production in the Karangantu fishing port reached 328 tons or 14.3% of the total production, which reached 2,293 tons. Squid that enters the market come entirely from catches (sea); if it only relies on effort from the catch, there may be overfishing one day. This study aims to determine the optimal level of squid (*Loligo sp.*) resources management based on biological and economic aspects in the Karangantu PPN. The*

*study was conducted from April to May 2019. The research procedure consisted of calculating CPUE, MSY, and MEY. The calculation of bioeconomic analysis using the Gordon-Schaefer model showed that the highest profit value was in the MEY condition of 234,423 kg/year and 2,622 trips/year with a profit of Rp. 2,901,811,197. The effort number in 2017 is still below the  $E_{MEY}$  value, so squid fishing activities based at Karangantu fishing port are still profitable.*

**Keywords:** *bioeconomic, Gordon-Schaefer, profitable, squid*

## PENDAHULUAN

Cumi-cumi merupakan salah satu hasil tangkapan yang digemari oleh masyarakat dan merupakan komoditas perikanan yang memiliki nilai ekonomis tinggi. Nilai ekonomi dari cumi-cumi juga cukup tinggi yaitu Rp. 34.000/kg bila dibandingkan dengan hasil tangkapan dominan lainnya seperti ikan peperek (Rp. 4.000/kg), ikan kuniran (Rp. 4.000/kg), dan ikan teri (Rp. 18.000/kg) (KKP 2019).

Produksi cumi-cumi di Pelabuhan Perikanan Nusantara (PPN) Karangantu pada tahun 2017 mencapai 328 ton atau 14,3% dari total produksi ikan yang mencapai 2.293 ton. Produksi cumi-cumi berfluktuasi dari tahun 2013 hingga 2017. Produksi mengalami penurunan pada tahun 2015 dan kemudian mengalami kenaikan kembali pada tahun 2016 hingga 2017. Nilai ekonomis dari cumi-cumi di PPN Karangantu pada tahun 2017 berkisar Rp. 35.171,00/kg lebih tinggi bila dibandingkan dengan harga cumi-cumi standar nasional sebesar Rp. 34.000,00/kg (PPN Karangantu 2017).

Cumi-cumi yang didaratkan di PPN Karangantu umumnya merupakan hasil tangkapan dari alat tangkap bagan perahu dan bagan tancap. Cumi-cumi yang masuk ke pasar seluruhnya berasal dari hasil tangkapan nelayan (laut). Jika hanya mengandalkan usaha dari hasil penangkapan semata, bukan tidak mungkin suatu saat akan terjadi *overfishing*. Salah satu permasalahan utama dalam pemanfaatan sumberdaya ikan adalah berapa banyak ikan dapat diambil tanpa mengganggu keberadaan stoknya. Dalam eksploitasi sumberdaya perikanan, diperlukan dugaan stok sumberdaya perikanan yang dapat memberikan gambaran mengenai tingkat atau batas maksimal dalam pemanfaatan sumberdaya tersebut di suatu perairan sehingga potensi sumberdaya tetap berkelanjutan (Tinungki 2005).

Selain dari aspek biologinya, agar keberlanjutan dari sumberdaya cumi-cumi dapat diperkirakan, perlu juga dibarengi dengan keberlanjutan secara ekonomi. Peningkatan eksploitasi sumberdaya cumi-cumi belum tentu akan dapat meningkatkan pendapatan nelayan jika tidak diimbangi dengan pengelolaan yang tepat. Oleh karena itu, penelitian mengenai bioekonomi perikanan cumi-cumi ini menjadi sangat penting untuk dilakukan. Penelitian sebelumnya mengenai bioekonomi cumi-cumi diantaranya Theresia *et al.* (2013); Prakasa *et al.* (2014); Oktariza *et al.* (2016); namun penelitian serupa belum pernah dilakukan di PPN Karangantu. Penelitian Khalifa (2014) hanya berfokus pada perhitungan MSY cumi-cumi tidak sampai ke tahap perhitungan analisis bioekonomi cumi-cumi. Penelitian ini bertujuan adalah menentukan tingkat pengelolaan sumberdaya cumi-cumi (*Loligo sp.*) berdasarkan aspek biologi (MSY) dan aspek ekonomi (MEY) di PPN Karangantu.

## METODE PENELITIAN

### Waktu dan Lokasi Penelitian

Penelitian dilaksanakan pada bulan April sampai dengan Mei 2019 di Pelabuhan Perikanan Nusantara (PPN) Karangantu, Kelurahan Banten, Kecamatan Kasemen, Kota Serang, Provinsi Banten.

### Pengumpulan Data

Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah survei. Metode survei adalah suatu prosedur dimana hanya sebagian dari populasi saja yang diambil dan dipergunakan untuk menentukan sifat serta ciri yang dikehendaki dari populasi (Nazir, 2014). Pengumpulan data dilakukan melalui observasi dan wawancara. Observasi dan wawancara dilakukan kepada nelayan bagan perahu untuk mendapatkan data penelitian. Responden yang diambil sebanyak 9 orang (yang mewakili 9 unit kapal bagan perahu). Jenis data yang dikumpulkan adalah produksi, jenis dan jumlah alat tangkap, harga ikan, dan biaya operasi. Data berkala (*time series*) produksi cumi-cumi (*catch*) dan jumlah upaya penangkapan (*effort*) cumi-cumi selama periode lima tahun dari tahun 2013 - 2017 diperoleh dari PPN Karangantu.

### Analisis Data

Beberapa analisis yang digunakan dalam pencapaian tujuan penelitian, diantaranya adalah perhitungan *fishing power index*, CPUE, pendugaan potensi lestari (MSY) dan analisis bioekonomi (MEY). Perhitungan MSY menggunakan model Schaefer, sedangkan untuk analisis bioekonomi menggunakan model Gordon-Schaefer.

#### a. Standarisasi alat tangkap atau FPI (*Fishing Power Index*)

Standardisasi terhadap alat tangkap bertujuan untuk menyeragamkan satuan-satuan upaya yang berbeda sehingga dapat dianggap upaya penangkapan suatu jenis alat tangkap diasumsikan menghasilkan tangkapan yang sama dengan alat tangkap standar. Pada umumnya pemilihan suatu alat tangkap standar didasarkan pada dominan tidaknya alat tangkap tersebut digunakan di suatu daerah serta besarnya upaya penangkapan yang dilakukan. Alat tangkap yang ditetapkan sebagai alat tangkap standar mempunyai faktor daya tangkap atau *fishing power indeks* (FPI) = 1 (Tinungki 2005).

Nilai FPI (*fishing power indeks*) jenis alat tangkap lainnya dapat dihitung dengan membagi nilai *catch per unit effort* (CPUE alat tangkap lain) dengan CPUE alat tangkap standar. Langkah-langkah untuk menghitung FPI sebagai berikut :

- Alat tangkap yang disajikan standar dipilih alat tangkap yang memiliki data lengkap secara runtut waktu (*time series*) serta mempunyai CPUE terbesar.
- Hitung FPI dari masing-masing alat tangkap
- Nilai faktor daya tangkap atau FPI dari alat tangkap yang dijadikan standar adalah 1, sedangkan FPI dari alat tangkap lain bervariasi dengan alat tangkap standar dijadikan sebagai pembanding.
- Nilai FPI dapat diperoleh melalui persamaan

$$CPUE\ r = Catch\ r / Effort\ r$$

$$CPUE\ s = Catch\ s / Effort\ s$$

$$FPI\ i = CPUE\ r / CPUE\ s$$

Keterangan :

$CPUE\ r$  = total hasil tangkapan per upaya tangkap dari alat tangkap yang distandarisasi

$CPUE$   $s$  = total hasil tangkapan per upaya tangkap dari alat tangkap yang dijadikan standar

$FPI$  = *fishing power index* dari alat tangkap ke  $i$

### b. Pendugaan Maksimum Lestari

Metode surplus produksi digunakan untuk pendugaan maksimum lestari cumi-cumi (*Loligo* sp.). Metode surplus produksi yang digunakan adalah model Schaefer. Hubungan hasil tangkapan dengan upaya penangkapan dilihat dengan menggunakan model surplus produksi Schaefer. Perhitungan upaya penangkapan dan produksi maksimum lestari menggunakan model Schaefer dilakukan dengan tahap berikut (Sparre and Venema 1999 *dalam* Simbolon *et al.* 2016):

1. Hubungan antara  $CPUE$  dengan upaya penangkapan ( $f$ )

$$CPUE = a - bf$$

2. Hubungan antara hasil tangkapan ( $C$ ) dengan upaya penangkapan ( $f$ )

$$C = af - bf^2$$

3. Upaya penangkapan optimum ( $f_{opt}$ ) diperoleh dengan cara menyamakan turunan pertama hasil tangkapan terhadap upaya penangkapan sama dengan nol sebagai berikut :

$$f = -\frac{a}{2b}$$

4. Produksi maksimum lestari atau *Maximum Sustainable Yield* (MSY) diperoleh dengan cara mensubstitusikan nilai upaya penangkapan optimum :

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

### c. Analisis Bioekonomi (Gordon-Schaefer)

Analisis bioekonomi dilakukan dengan menggunakan model Gordon-Schaefer. Berdasarkan asumsi bahwa harga ikan per kg dan biaya penangkapan per unit upaya tangkap adalah konstan, maka total penerimaan nelayan dari usaha penangkapan dan total biaya penangkapan dihitung dengan rumus berikut (Sparre and Venema 1999 *dalam* Simbolon *et al.* 2016) :

$$TR = p \cdot C$$

$$TC = c \cdot E$$

Keterangan :

$p$  = Harga rata-rata ikan hasil survei per kg (Rp)

$C$  = Jumlah produksi

$c$  = Total pengeluaran rata-rata unit penangkapan ikan (Rp)

$E$  = Upaya penangkapan (*Trip*)

Keuntungan bersih usaha penangkapan ikan ( $\pi$ ) dihitung dengan mengacu pada Sparre and Venema (1999) *dalam* Simbolon *et al.* (2016) sebagai berikut :

$$\pi = TR - TC = p.Y - c.E$$

Keterangan :

$TR$  = Total penerimaan nelayan dari usaha penangkapan

$TC$  = Total biaya penangkapan

Potensi ekonomi lestari dapat dihitung dengan menggunakan persamaan King (1995), yaitu:

$$F_{OAE} = ((\text{biaya/harga})-a)/b$$

$$F_{MEY} = \frac{1}{2} F_{OAE}$$

Untuk menentukan nilai hasil tangkapan optimum kondisi MEY dan OAE, dengan memasukkan nilai  $F_{MEY}$  ke dalam persamaan:

$$Y = a.f + b.f^2$$

Keterangan :

$F_{OAE}$  = Upaya penangkapan pada kondisi *open access*

$F_{MEY}$  = Upaya penangkapan pada kondisi *maximum economic yield*

$a$  = *intercept*

$b$  = *slope*

Memasukkan nilai  $f_{MEY}$  ke dalam persamaan penangkapan  $Y = a.f + b.f^2$  akan mengetahui nilai tangkapan lestari ekonomi ( $Y_{MEY}$ ). Menambahkan *Open Access Equilibrium* ( $F_{OAE}$ ) merupakan titik keseimbangan upaya penangkapan dimana tingkat penerimaan sama dengan biaya operasional. Pada kondisi  $F_{OAE}$ , nelayan tidak mendapatkan keuntungan atau keuntungan sama dengan nol.

## HASIL DAN PEMBAHASAN

Ikan hasil tangkapan yang didaratkan di PPN Karangantu beraneka ragam, salah satunya adalah cumi-cumi. Cumi-cumi yang didaratkan di PPN Karangantu ditangkap dengan menggunakan jenis alat tangkap bagan tancap dan bagan perahu. Dari kedua jenis alat tangkap tersebut, bagan perahu merupakan alat tangkap yang jumlahnya paling banyak (82 unit) dibandingkan dengan bagan tancap (9 unit). Produksi cumi-cumi dari kedua jenis alat tangkap tersebut disajikan pada Tabel 1.

Tabel 1. Produksi cumi-cumi per jenis alat tangkap di PPN Karangantu tahun 2013-2017

Tahun	Produksi Hasil Tangkapan (kg)		Jumlah
	Bagan Perahu	Bagan Tancap	
2013	189.816	118.852	308.668
2014	153.323	114.259	267.582
2015	161.661	44.992	206.653
2016	227.689	15.564	243.253
2017	310.822	9.016	319.838

Pada Tabel 1 produksi cumi-cumi (*Loligo sp.*) tertinggi yang ditangkap dengan bagan perahu terjadi pada tahun 2017 dan produksi terendah pada tahun 2014. Sedangkan produksi cumi-cumi (*Loligo sp.*) tertinggi yang ditangkap dengan bagan tancap terjadi

pada tahun 2013 dan produksi terendah pada tahun 2017. Hal ini disebabkan oleh jumlah *trip* bagan perahu jauh lebih tinggi dibanding jumlah *trip* bagan tancap dan produktivitas bagan perahu juga lebih tinggi. Tingginya produktivitas bagan perahu disebabkan oleh sifat alat tersebut yang dapat menangkap cumi-cumi dan ikan lainnya dalam jumlah banyak sekaligus, sementara bagan tancap tidak dapat menangkap banyak sekaligus dikarenakan sifat alat tangkapnya yang kurang fleksibel.

Data upaya penangkapan (*effort*) didapatkan dari hasil entri data jumlah *trip* per alat tangkap selama 5 tahun dari tahun 2013 sampai tahun 2017. Alat tangkap yang digunakan untuk menangkap cumi-cumi (*Loligo* sp.) adalah bagan tancap dan bagan perahu. Jumlah upaya penangkapan tiap jenis alat tangkap dapat dilihat pada Tabel 2.

Tabel 2. Upaya Penangkapan cumi-cumi di PPN Karangantu tahun 2013-2017

Tahun	Upaya Penangkapan ( <i>trip</i> )		Jumlah
	Bagan Perahu	Bagan Tancap	
2013	3.717	2.584	6.301
2014	2.801	2.515	5.316
2015	2.021	1.443	3.464
2016	2.331	724	5.036
2017	2.222	887	3.109

Upaya penangkapan bagan perahu tertinggi terjadi pada tahun 2013, sedangkan penangkapan terendah terjadi pada tahun 2015. Untuk upaya penangkapan bagan tancap tertinggi terjadi pada tahun 2013, sedangkan penangkapan terendah terjadi pada tahun 2016. Upaya penangkapan mengalami penurunan disebabkan oleh faktor cuaca yang tidak menentu sehingga mengakibatkan nelayan-nelayan bagan tancap dan bagan perahu tidak bisa memaksimalkan kegiatan penangkapan ikan. Faktor lain disebabkan oleh pengurusan dokumen kapal yang membutuhkan waktu yang cukup lama sehingga kadang mengganggu jadwal keberangkatan kapal.

Kajian analisa usaha pada setiap jenis usaha perikanan tangkap melibatkan modal, sangat perlu dilakukan dengan maksud untuk mengetahui sampai sejauh mana usaha itu dapat memberikan tingkat manfaat yang dicirikan dengan tingkat keuntungan sehingga menjadi pedoman untuk pengembangan usaha selanjutnya. Modal merupakan faktor penting dalam usaha perikanan tangkap karena sebagai sarana utama untuk kelancaran produksinya yang dikelompokkan menjadi tiga yaitu perahu, mesin, dan alat tangkap. Biaya total merupakan biaya keseluruhan dari suatu unit usaha. Biaya total merupakan biaya keseluruhan dari suatu unit usaha. Biaya total didapatkan dari penjumlahan biaya tetap dan biaya tidak tetap. Biaya tetap didapatkan dari penjumlahan biaya penyusutan, biaya perawatan, dan biaya perizinan. Sedangkan biaya tidak tetap didapatkan dari biaya operasional dan biaya retribusi. Biaya tersebut dapat dilihat pada Tabel 3.

Tabel 3. Biaya operasional penangkapan cumi-cumi dengan bagan perahu per tahun

Jenis Biaya (per tahun)	Jumlah (Rp/unit alat tangkap/tahun)
<b>Biaya Tetap</b>	
-Biaya Penyusutan	8.751.852
-Biaya Perawatan	20.222.222
-Biaya Perizinan	1.226.556

Biaya Tidak Tetap	
-Biaya Variabel	92.066.666
Jumlah	122.267.296

Pada Tabel 3 dijelaskan bahwa biaya operasional penangkapan cumi-cumi (*Loligo sp*) adalah sebesar Rp 2.037.788. Jumlah biaya operasi per *trip* tersebut didapatkan dari biaya operasional bagan perahu dalam satu tahun yaitu sebesar Rp 122.267.296 yang kemudian dibagi dengan jumlah *trip* selama satu tahun yaitu sebanyak 60 *trip*. Biaya perawatan dalam biaya tetap memiliki nilai terbesar dibandingkan dengan biaya untuk penyusutan dan perijinan. Rahmawati *et al.* (2017) menyatakan jumlah biaya perawatan bagan perahu bahkan mencapai 72% dari total biaya tetap yang dikeluarkan. Hal ini karena nelayan melakukan banyak perawatan, diantaranya kapal, alat tangkap, mesin kapal, mesin lampu, dan lampu.

Perhitungan nilai CPUE (*Catch per Unit Effort*) dari kedua alat tangkap bagan perahu memiliki nilai CPUE paling tinggi. Masing-masing alat tangkap (bagan perahu dan bagan tancap) memiliki kemampuan yang berbeda dalam menangkap cumi-cumi, karena itu dilakukan standarisasi upaya penangkapan terlebih dahulu sebelum mencari nilai CPUE. Dalam standarisasi alat tangkap dilakukan perhitungan nilai FPI (*Fishing Power Index*) yang diawali dengan menentukan alat tangkap standar. Perhitungan nilai CPUEs pada Tabel 4.

Menurut Saputra (2009), penentuan alat tangkap standar dengan memperhatikan target utama yaitu cumi-cumi dan ketersediaan data yang runtun waktu (diusahakan ada datanya tiap tahun). Maka dipilihlah bagan perahu sebagai alat tangkap standar dengan nilai FPI = 1. Setelah didapatkan nilai *trip* standar maka nilai CPUE yang telah distandarisasi dapat dihitung. Hasil perhitungan CPUE disajikan pada Tabel 5. Berdasarkan nilai CPUE tiap tahun yang didapat maka dapat dilihat fluktuasi nilai CPUE tersebut dari tahun 2013-2017 pada Gambar 1.

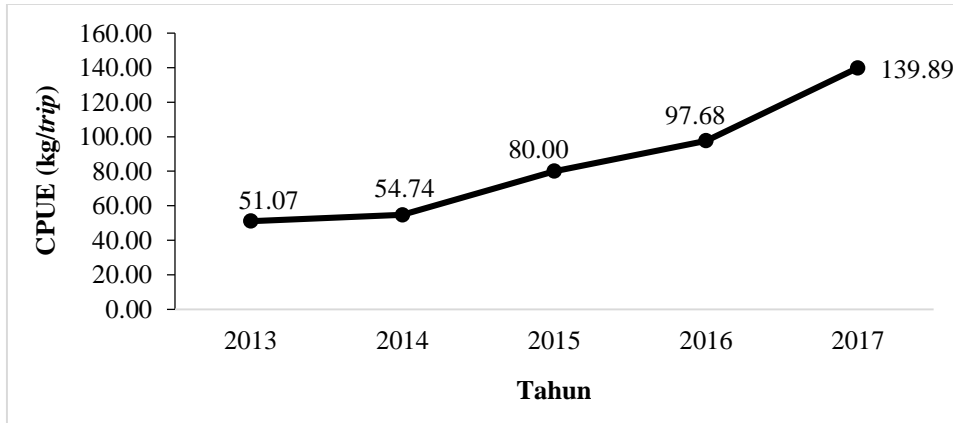
Tabel 4. Nilai CPUE pada setiap alat tangkap di PPN Karangantu

Tahun	CPUE (kg/ <i>trip</i> )	
	Bagan Perahu	Bagan Tancap
2013	51,08	45,99
2014	54,73	45,43
2015	79,99	31,17
2016	97,67	21,49
2017	139,88	10,16
Jumlah	423	154
Rata - rata	85	31

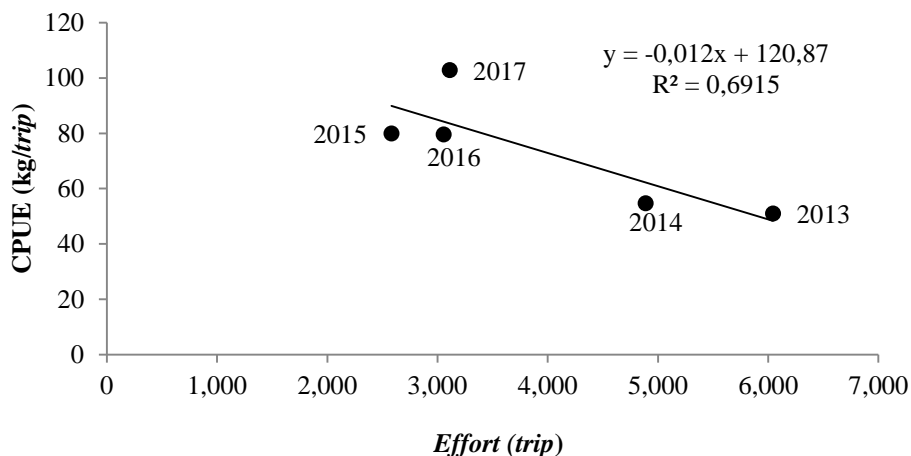
Tabel 5. Hasil Perhitungan Produksi Total, *Effort* Standar, CPUE Standar

Tahun	Produksi Total (kg)	<i>Effort</i> ( <i>trip</i> )	CPUE (kg/ <i>trip</i> )
2013	308.668	6.044	51,07
2014	267.582	4.889	54,74
2015	206.653	2.583	80,00
2016	243.253	2.490	97,68

2017	319.838	2.286	139,89
Jumlah	1.345.994	18.292	423,00
Rata - rata	269.199	3.658	85



Gambar 1. Nilai CPUE cumi-cumi di PPN Karangantu tahun 2013-2017.



Gambar 2. Grafik hubungan CPUE dan effort di PPN Karangantu tahun 2013-2017

Berdasarkan Gambar 2, menunjukkan grafik hubungan CPUE dan *effort*, dimana menghasilkan persamaan linier  $y = -0,012x + 120,87$  dengan  $R^2 = 0,69$ . Koefisien determinasinya ( $R^2$ ) sebesar 0,69 atau 69%. Hal tersebut berarti variasi atau naik turunnya CPUE sebesar 69% disebabkan oleh naik turunnya nilai *effort*, sedangkan sisanya 31% disebabkan oleh variabel lain yang tidak dibahas di dalam model. Nilai keeratan (koefisien korelasi/ $r$ ) hubungan antara CPUE dan *effort* adalah 0,69, hal tersebut menandakan bahwa CPUE dan *effort* memiliki nilai keeratan yang relatif tinggi atau kuat antara CPUE dan *effort*, karena koefisien korelasinya terletak berkisar antara  $0,6 < r < 0,9$  (Hasan, 2005).

Menurut Widodo dan Suadi (2006), MSY adalah hasil tangkapan terbesar yang dapat dihasilkan dari tahun ke tahun oleh suatu kegiatan perikanan. Konsep MSY didasarkan atas suatu model yang sangat sederhana dari suatu populasi ikan yang dianggap sebagai unit tunggal. MSY merupakan parameter pengelolaan yang dihasilkan alam pengkajian sumber daya perikanan. Pendugaan parameter tersebut dibutuhkan data tingkat produksi tahunan (*time series*) (Susanto, 2006).



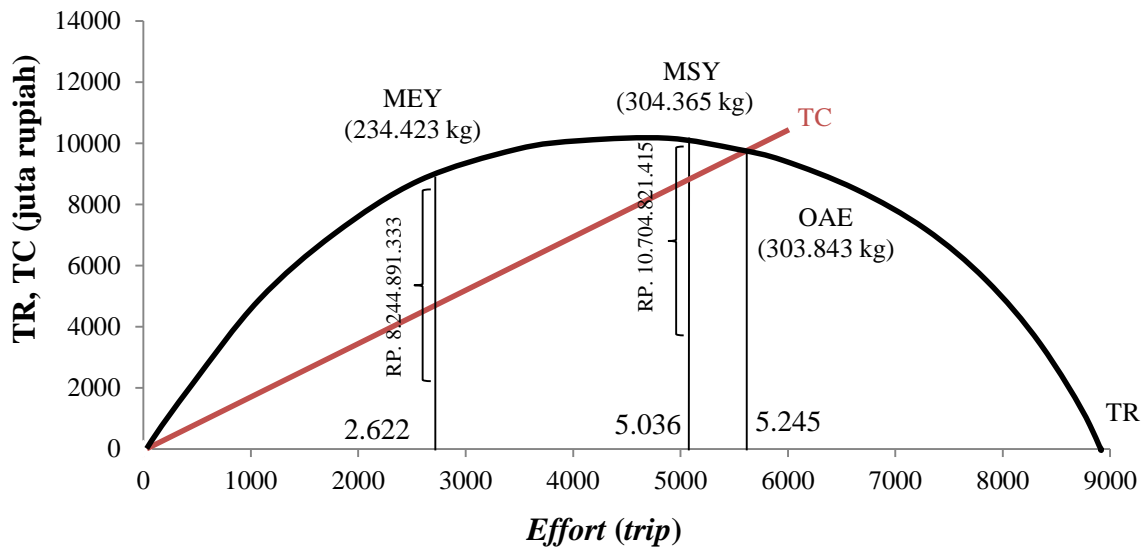
Data produksi penangkapan cumi-cumi pada penelitian ini adalah data dalam kurun waktu 5 tahun terakhir (2013–2017). Berdasarkan formula model Schaefer maka didapatkan hasil dugaan potensi lestari sumber daya cumi-cumi di PPN Karangantu yaitu *catch optimum* ( $C_{MSY}$ ) sebesar 304.365 kg/tahun dengan *effort optimum* ( $F_{MSY}$ ) 5.036 *trip*/tahun. Berikut perhitungan MSY, MEY dan OAE pada Tabel 6.

Tabel 6. Hasil perhitungan MSY, MEY, dan OAE cumi-cumi di PPN Karangantu

Variabel	MSY	MEY	OAE
<i>Effort (trip)</i>	5.036	2.622	5.245
<i>Catch (kg)</i>	304.365	234.423	303.843
Pendapatan (Rp)	10.704.821.415	8.244.891.333	10.686.462.153
Pengeluaran (Rp)	10.262.300.368	5.343.080.136	10.686.462.153
Keuntungan (Rp/Trip)	442.521.047	2.901.811.197	0

Berdasarkan Tabel 6, hasil tangkapan optimal dan upaya penangkapan optimal merupakan bagian dari model bioekonomi. Bagian tersebut digunakan untuk menjadi pembanding dari kondisi terkendali yaitu MSY, yang menggambarkan keseimbangan lestari suatu perairan, yaitu pada kondisi produksi lestari maksimum dari keseimbangan cumi-cumi secara biologi yang dapat ditangkap. Hasil model bioekonomi dengan kondisi terkendali MEY (*Maximum Economic Yield*) diperoleh produksi optimal ( $C_{MEY}$ ) sebesar 234.423 kg/tahun dan upaya penangkapan optimum ( $F_{MEY}$ ) sebesar 2.622 *trip*/tahun, dengan tingkat keuntungan atau manfaat ekonomi sebesar Rp 2.901.811.197. Pada keseimbangan MSY diperoleh produksi optimal ( $C_{MSY}$ ) sebesar 304.365 kg/tahun, dan upaya penangkapan optimum ( $F_{MSY}$ ) sebesar 5.036 *trip*/tahun, dengan tingkat keuntungan atau manfaat ekonomi sebesar Rp 442.521.047. Sedangkan pada saat keseimbangan OAE (*Open Access Equilibrium*) diperoleh produksi optimal ( $C_{OAE}$ ) sebesar 303.843 kg/tahun, dan upaya penangkapan optimum ( $F_{OAE}$ ) sebesar 5.245 *trip*/tahun. Kurva MSY, MEY dan OAE disajikan pada Gambar 3.

Pada Gambar 3 menunjukkan nilai  $F_{MEY}$  mendapatkan *effort* yang kecil dan biaya yang diterima juga lebih kecil tetapi mendapatkan rente ekonomi yang lebih besar dibandingkan dengan nilai  $F_{MSY}$  dan  $F_{OAE}$ . Apabila usaha penangkapan masih tetap dilanjutkan sampai  $F_{MSY}$ , maka secara fisik akan diperoleh produksi yang lebih besar tetapi secara ekonomis keuntungan semakin berkurang. Apabila usaha penangkapan masih tetap dilanjutkan ke arah kanan titik OAE maka akan menyebabkan kepunahan stok cumi-cumi (*Loligo sp.*).



Gambar 3. Keseimbangan bioekonomi Gordon Schaefer cumi-cumi (*Loligo sp.*)

Tiga posisi pengelolaan sumberdaya cumi-cumi, yaitu di tingkat MSY, MEY dan OAE. Pengelolaan di tingkat MSY menggambarkan jumlah produksi ikan maksimal yang dapat ditangkap secara berkelanjutan tanpa merusak kelestarian sumberdaya ikan yang ada. Pengelolaan di tingkat MEY menggambarkan kondisi yang dapat memberikan manfaat optimal tanpa merusak kelestarian sumber daya ikan. Pengelolaan pada posisi OAE menggambarkan kondisi perikanan, dimana setiap orang bebas melakukan kegiatan penangkapan ikan, dimana dalam kondisi ini besarnya keuntungan yang diperoleh hanya mampu menutupi biaya operasional (*break-even point/BEP*) (Fauzi 2010 in Irnawati *et al.* 2019). Setiap upaya penangkapan ikan di tingkat MEY lebih efisien dibanding dengan upaya penangkapan di tingkat MSY, sehingga keuntungan ekonomi dalam kondisi MEY lebih besar dari kondisi MSY (Irnawati *et al.* 2021).

### KESIMPULAN

Nilai hasil tangkapan dan upaya penangkapan cumi-cumi (*Loligo sp.*) pada tingkat MSY sebesar 304.365 kg/tahun dan 5.036 *trip*/tahun dengan keuntungan sebesar Rp. 442.521.047. Hasil tangkapan dan upaya penangkapan cumi-cumi (*Loligo sp.*) pada tingkat MEY sebesar 234.423 kg/tahun dan 2.622 *trip*/tahun dengan keuntungan sebesar Rp. 2.901.811.197. Upaya penangkapan cumi-cumi lebih baik dilakukan sampai di kondisi MEY, karena berada pada tingkat keuntungan yang lebih optimal dibandingkan dengan kondisi MSY dan OAE.

### DAFTAR PUSTAKA

- Hasan I. 2005. *Pokok-Pokok Materi Statistik 2 (Statistik Inferensif) Edisi Kedua*. Jakarta: Bumi Aksara.
- Irnawati R, Surilayani D, Mustahal. 2019. Bioeconomic model of demersal fish resources in Banten Bay waters. *AAFL Bioflux* 12 (5): 1617-1622.

- Irnawati R, Surilayani D, Mustahal. 2021. Bioeconomic model of threadfin bream fish resources in Banten Bay waters. IOP Conf. Series: Earth and Environmental Science 750 012058. doi:10.1088/1755-1315/750/1/012058.
- Khalifa MA. 20014. Kondisi Habitat dan Kehidupan Pesut (*Orcaella brevirostris*) di Teluk Banten [Tesis]. Bogor: Sekolah Pascasarjana, Institusi Pertanian Bogor. 66 hlm.
- King M. 1995. *Fisheries Biologi, Assessment: a Manual of basic methods 1*. USA: John Wiley and Sons, inc. 341 hlm.
- [KKP] Kementerian Kelautan dan Perikanan. 2019. *Pusat Informasi Pelabuhan Perikanan 2019*. Jakarta: Kementerian Kelautan dan Perikanan. 160 hlm.
- Nazir M. 2014. *Metode Penelitian*. Bogor: Ghalia Indonesia. 486 hlm.
- Oktariza W, Wiryawan B, Baskoro MS, Kurnia R, dan Wisudo SH. 2016. Model Bioekonomi Perikanan Cumi-Cumi di Perairan Kabupaten Bangka, Provinsi Kepulauan Bangka Belitung. *Marine Fisheries* 7 (1): 97-107.
- [PPN] Pelabuhan Perikanan Nusantara Karangantu. 2017. *Produksi dan Nilai Produksi Per Jenis Ikan tahun 2013-2017*. Kota Serang: PPN Karangantu.
- Prakasa G, Boesono H, dan Ayunita D. 2014. Analisis Bioekonomi Perikanan Untuk Cumi-Cumi (*Loligo Sp*) Yang Tertangkap Dengan Cantrang di TPI Tanjungsari Kabupaten Rembang. *Journal of Fisheries Resources Utilization Management and Technology*. 3 (2): 19-28.
- Rahmawati E, Irnawati R, Rahmawati A. 2017. Kelayakan usaha bagan perahu yang berbasis di PPN Karangantu Provinsi Banten. *Jurnal Perikanan dan Kelautan* 7 (1): 40-49.
- Saputra SW. 2009. *Buku Ajar Berbasis Riset Dinamika Populasi Ikan*. Semarang: Universitas Diponegoro.
- Simbolon D, Irnawati R, Wiryawan B, Murdiyanto B, dan Nurani WT. 2016. Zona Penangkapan Ikan Di Taman Nasional Karimunjawa. *Jurnal Ilmu dan Teknologi Kelautan Tropis* 8(1): 129-143.
- Susanto. 2006. Kajian Bioekonomi Sumberdaya Kepiting Rajungan (*Portunus Pelagicus L*) di Perairan Kabupaten Maros, Sulawesi Selatan. *Jurnal Agrisistem* 2(2): 61-62.
- Theresia MS, Wibowo P dan Wijayanto D. 2013. Analisis Bioekonomi Perikanan Cumi-Cumi (*Loligo Sp*) di Pesisir Kabupaten Kendal. *Journal of Fisheries Resources Utilization Management and Technology* 2(3):100-110.
- Tinungki, G. 2005. Evaluasi Model Produksi Surplus dalam Menduga Hasil Tangkapan Maksimum Lestari untuk Menunjang Kebijakan Pengelolaan Perikanan Lemuru di Selat Bali [Disertasi]. Bogor: Institut Pertanian Bogor. 142 hlm.
- Widodo, J dan Suadi. 2006. *Pengelolaan Sumberdaya Perikanan Laut*. Yogyakarta: Gajah Mada University Press. 252 hlm.