

ANALISIS BIOEKONOMI PERIKANAN UNTUK CUMI-CUMI (*Loligo sp*) YANG TERTANGKAP DENGAN CANTRANG DI TPI TANJUNGSARI KABUPATEN REMBANG

*Schaefer and Copes Bioeconomic Model Analysis of Squid (*Loligo sp*) Captured by Cantrang at Tanjungsari Rembang Regency*

Godi Prakasa¹ Herry Boesono² Dian Ayunita NND²

¹Mahasiswa Pemanfaatan Sumberdaya Perikanan Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan Universitas Diponegoro (email: godiarif.prakasa@yahoo.com)

²Staf Pengajar Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan Universitas Diponegoro

ABSTRAK

Cumi-cumi (*Loligo sp*) merupakan salah satu sumberdaya perikanan yang memiliki potensi untuk dimanfaatkan sebagai komoditas komersial. Tujuan dari penelitian untuk menganalisis aspek bioekonomi cumi-cumi di perairan Rembang menggunakan perhitungan bioekonomi model Gordon-Schaefer dan Copes, serta menganalisis tingkat pemanfaatan sumberdaya cumi-cumi di perairan Rembang. Metode yang digunakan dalam penelitian adalah metode studi kasus dengan analisa deskriptif. Metode pengambilan sampel yang digunakan adalah metode *multi stages sampling*. Metode analisis data dengan melakukan perhitungan *Catch per Unit Effort* dari alat tangkap yang digunakan. Kemudian dihitung nilai MSY, MEY, OA, SO dan nilai tingkat pemanfaatan sumberdaya perikanan tangkap pada tiap tahunnya. Hasil analisis dari penelitian diperoleh nilai rata-rata *Catch per Unit Effort* (CPUE) pada tahun 2008-2012 di perairan Kabupaten Rembang adalah 4,57 kg/trip alat tangkap. Produksi optimal (C_{opt}) pada MSY model Gordon-Schaefer sebesar 156.511 kg/tahun dengan *effort* optimum (E_{opt}) 15.915 trip/tahun. Keuntungan yang diperoleh sebesar Rp 1.956.977.994,-. Produksi optimal (C_{opt}) pada MEY model Gordon-Schaefer sebesar 155.428 kg/tahun dan *effort* optimum (E_{opt}) sebesar 14.591 trip/tahun. Keuntungan yang diperoleh sebesar Rp 1.973.232.611,-. Produksi optimal (C_{opt}) pada SO model Copes sebesar 155.428 kg/tahun dan *effort* optimum (E_{opt}) sebesar 14.591 trip/tahun. Keuntungan yang diperoleh sebesar Rp 1.973.232.611,-. Produksi optimal (C_{opt}) pada OAE model Copes sebesar 47.758 kg/tahun dan *effort* optimum (E_{opt}) sebesar 29.182 trip/tahun. Pada kondisi ini nelayan tidak memperoleh keuntungan. Tingkat pemanfaatan sumberdaya cumi-cumi di perairan Rembang pada tahun 2008-2012 memiliki rata-rata nilai sebesar 63%.

Kata kunci: Cumi-cumi, Model Bioekonomi, Cantrang, Rembang.

ABSTRACT

*Squid (*Loligo sp*) is one kinds of fishery resources which has the potency to be used as a commercial commodity. The purposes of this research were to analyse bioeconomic aspects of squid in Rembang seawaters with the measured models of bioeconomy Gordon-Schaefer and Copes, to analyse equilibrium of squid resources utilization in Rembang seawaters. The method used in this research is the case study method with a descriptive analysis. The sampling method used in this research was multi stages sampling method. The method of data analysis in this research was measured the Catch per Unit Effort of fishing gear it used cantrang within the first 5 years (2008-2012). And also measure, equilibrium of MSY, MEY, OA, SO and the value of fisheries resource utilization rate every year. The results of the average value of Catch per Unit Effort (CPUE) from 2008-2012 at Rembang seawaters was 4.57 kg/unit effort. Optimum production (C_{opt}) of MSY Gordon-Schaefer bioeconomic models was 156.511 kg/year with optimum effort (E_{opt}) 15.915 trips/year. The profits earned was Rp 1.956.977.994,-. The MEY of squid production was 155.428 kg / year and optimum effort (E_{opt}) was 14.591 trips/year. The profits earned was Rp 1.973.232.611,-. Optimum production (C_{opt}) of SO Copes bioeconomic models was 155.428 kg/year with optimum effort (E_{opt}) 14.591 trips/year. The profits earned was Rp 1.973.232.611,-. While limitation for squid production in Open Access condition was 47.758 kg/year and the effort maximum 29.182 trips/year. In this condition do not benefit the fisherman. The average value of squid resources utilization at Rembang seawaters from 2008 until 2012 was of 63%.*

Keywords: Squid, Bioeconomics Model, Danish Seine, Rembang.

PENDAHULUAN

Sumberdaya perikanan sangat beragam jenisnya. Berbagai jenis pemanfaatan telah dilakukan dan hasilnya mendatangkan keuntungan dengan nilai ekonomi yang besar. Penangkapan berlebih atau *overfishing* sudah menjadi kenyataan pada berbagai perikanan tangkap di dunia. Organisasi Pangan dan Pertanian Dunia (FAO) memperkirakan 75% dari perikanan laut dunia sudah tereksplorasi penuh, mengalami tangkap lebih (*overfishing*) atau stok yang tersisa bahkan sudah terkuras hanya 25% dari sumberdaya yang masih berada pada kondisi tangkap kurang (FAO, 2002 dalam Wiadnya *et.al.*, 2005). Salah satu wilayah perairan di Provinsi Jawa Tengah yaitu tepatnya di Kabupaten Rembang diketahui telah memberikan kontribusi yang sangat penting bagi nelayan maupun pemerintah daerah. Kabupaten Rembang merupakan Kabupaten yang terletak di ujung timur laut Provinsi Jawa Tengah dan terletak pada garis koordinat 111° - 111°30' Bujur Timur dan 6°30' - 7°06' Lintang Selatan. Memiliki luas wilayah sekitar 1.014 km² dengan panjang garis pantai 63,5 km. 35% dari luas wilayah Kabupaten Rembang merupakan kawasan pesisir seluas 355,95 km².

Pada tahun 2011 total jumlah produksi perikanan di Kabupaten Rembang mencapai 50.264.166 kg atau senilai 277,3 milyar rupiah. Cumi-cumi merupakan salah satu hasil tangkapan yang banyak menyumbang produksi perikanan laut di Kabupaten Rembang. Produksi cumi-cumi di Kabupaten Rembang pada tahun 2011 sebesar 970.771 kg atau senilai 16,2 milyar rupiah. TPI Tanjungsari merupakan salahsatu TPI yang terbanyak memproduksi cumi-cumi yang berasal dari perairan Kabupaten Rembang. Menurut data dari *Food and Agricultural Organization* (2009), jumlah *mollusca* yang ditangkap untuk kepentingan komoditas komersial pada tahun 2002 adalah 3.173.272 ton dan 75,8% dari jumlah tersebut adalah cumi-cumi. Cumi-cumi merupakan salah satu sumberdaya ikan yang bernilai ekonomis.

Menurut Fauzi (2010), *overfishing* pada hakikatnya adalah penangkapan ikan yang melebihi kapasitas stok (sumberdaya), sehingga kemampuan untuk memproduksi pada tingkat MSY (*maximum sustainable yield*) menurun. Penggunaan poin referensi MSY ini memang tidak bersifat mutlak karena bisa juga digunakan poin referensi yang lain seperti MEY (*maximum ecoomic yield*) atau poin referensi yang disepakati oleh pengelola perikanan lainnya. Memang belakangan banyak perdebatan mengenai poin referensi ini sehingga pengertian *overfishing* pun kemudian secara lebih rinci dipilah lagi menjadi *overfishing* secara biologi (*biological overfishing*) dan *overfishing* secara ekonomi (*economic overfishing*). Kombinasi analisis dari perhitungan aspek biologi perikanan dan aspek ekonomi ini secara simultan dikenal sebagai analisis bioekonomi perikanan (Fauzi, 2010).

Copes (1972) dalam Fauzi (2010), mengembangkan model bioekonomi statik dengan basis analisis yang berbeda meski sama-sama menggunakan kerangka dasar biologi model Schaefer. Pengembangan bioekonomi model Copes ini dikembangkan karena terdapat kelemahan pada bioekonomi model Gordon-Schaefer antara lain menyangkut asumsi permintaan yang bersifat elastis sempurna (harga konstan) dan keterbatasan pada struktur pasar yang bersaing sempurna (*perfectly competitive*). Perbedaan mendasar dari model Copes dibanding dengan model Gordon-Schaefer antara lain adalah:

1. Didasarkan pada *output (yield)* atau produksi dari pada *input (effort)*.
2. Memungkinkan menggunakan kurva permintaan yang elastis.
3. Memungkinkan dilakukannya analisis *surplus* ekonomi (*surplus* produsen, *surplus* konsumen dan *rente pemerintah* atau *government rent*).
4. Memungkinkan analisis struktur ekonomi yang tidak sempurna (*imperfect*) seperti monopoli, monopsoni dan kepemilikan oleh publik (pemerintah).

Menurut Fauzi (2010), meski memiliki berbagai kelebihan, model Copes memang relatif lebih kompleks karena harus berhubungan dengan aspek non linearitas sebagai konsekuensi dari model. Prinsip utama pada model bioekonomi Copes adalah menentukan keseimbangan bioekonomi perikanan berbasis *supply* dan *demand* (penawaran dan permintaan) daripada berbasis *revenue* dan *cost* (penerimaan dan biaya) seperti yang dilakukan pada model Gordon-Schaefer.

METODE PENELITIAN

Metode yang digunakan dalam penelitian adalah metode studi kasus dengan analisa deskriptif. Studi kasus atau penelitian kasus merupakan penelitian tentang status subjek penelitian yang berkenaan dengan suatu fase spesifik atau khas dari keseluruhan personalitas (Nazir, 2005).

Metode Pengambilan Sampel

Teknik pengambilan sampel dalam penelitian ini menggunakan teknik pengambilan sampel bertingkat (*multi stage sampling*). Menurut Rozaini (2003), pada sampel bertingkat (*multi stage sampling*) proses pengambilan sampel dilakukan dengan cara bertingkat baik bertingkat dua maupun lebih. Teknik ini dilakukan dengan pertimbangan keterbatasan waktu, tenaga dan biaya, karena jumlah populasi sangat besar dan menempati tempat yang luas. Jumlah total nelayan cantrang di Desa Tanjungsari Kecamatan Rembang sebanyak 62 nelayan juragan. Penentuan jumlah sampel penelitian ini menggunakan rumus pengambilan sampel menurut Suparmoko

(2003). Menurut Suparmoko (2003), banyak sampel yang digunakan dalam penelitian dapat dihitung dengan menggunakan rumus:

$$n = \frac{NZ^2P(1 - P)}{Nd^2 + Z^2P(1 - P)}$$

Keterangan:

n : jumlah sampel penelitian

N : jumlah populasi sampel

d : kesalahan maksimum yang dapat diterima (0,1)

Z : variabel normal standar (1,64)

P : *persentase variance* ditetapkan (0,05)

Jumlah populasi unit usaha penangkapan cantrang berjumlah 62 unit. Maka dari itu diambil sampel berjumlah 11 dengan perhitungan:

$$n = \frac{62 \times 1,64^2 \times 0,05(1 - 0,05)}{(62 \times 0,1^2) + (1,64^2 \times 0,05(1 - 0,05))}$$

$$n = \frac{166,7552 \times 0,0475}{0,62 + 0,127756}$$

$$n = \frac{7,920872}{0,747756}$$

$$n = 10,59 = 11 \text{ sampel}$$

Metode Pengumpulan Data

Data yang diperlukan dalam penelitian ini meliputi data primer dan data sekunder. Data primer dapat dikumpulkan melalui beberapa cara:

1. Teknik wawancara langsung menggunakan kuisioner, responden adalah nelayan dengan kriteria sesuai tujuan penelitian. Populasinya adalah nelayan yang menggunakan alat tangkap cantrang yang berada disekitar TPI Tanjungsari Rembang;
2. Teknik observasi (pengamatan), adapun observasi dilakukan untuk memperoleh gambaran tentang masyarakat nelayan cantrang di TPI Tanjungsari Rembang;
3. Dokumentasi; dan
4. Studi pustaka.

Adapun data primer dan data sekunder yang dikumpulkan selama penelitian adalah sebagai berikut:

a. data primer

Data primer yang diambil dalam penelitian ini antara lain :

1. Biaya modal serta perawatan kapal atau perahu, alat tangkap, alat bantu penangkapan dan mesin dari usaha penangkapan cumi-cumi;
2. Ukuran perahu yang mengoperasikan alat tangkap cumi-cumi meliputi panjang, lebar, tinggi, dan perlengkapan perahu;
3. Konstruksi alat tangkap cumi-cumi meliputi bentuk, ukuran, bahan jaring, ukuran mata jaring, dan diameter jaring;
4. Hasil tangkapan alat tangkap usaha perikanan tangkap cumi-cumi di bawah 30 GT.

b. data sekunder

Data sekunder diperoleh dari instansi-instansi terkait seperti:

1. Dinas Kelautan dan Perikanan Kabupaten Rembang;
Data produksi perikanan tangkap Kabupaten Rembang, data jumlah armada penangkapan di Kabupaten Rembang dan data jumlah alat tangkap di Kabupaten Rembang.
2. PPP Tasik Agung dan TPI se-Kabupaten Rembang;
Data jumlah produksi perikanan tangkap PPP Tasik Agung dan TPI se-Kabupaten Rembang, data jumlah armada dan alat tangkap penangkapan di PPP Tasik Agung dan TPI se-Kabupaten Rembang.
3. Dinas Perikanan dan Kelautan Jawa Tengah;
Data produksi perikanan tangkap Jawa Tengah, data jumlah armada penangkapan di Jawa Tengah dan data jumlah alat tangkap di Jawa Tengah.

Metode Analisis Data

Adapun analisis data yang digunakan pada metode penelitian ini adalah sebagai berikut:

Menentukan Catch Per Unit Effort

Catch Per Unit Effort dapat ditentukan dengan cara membagi jumlah produksi ikan hasil tangkapan dengan upaya alat tangkap yang digunakan dalam kurun waktu (*time series*) yang telah ditentukan, sehingga dapat diperoleh melalui persamaan:

$$CPUE = Catch / Effort$$

Keterangan :

CPUE = total hasil tangkapan per upaya tangkap

Catch = jumlah hasil tangkapan

Effort = upaya (trip) alat tangkap yang digunakan

Analisis Bioekonomi

Analisis bioekonomi statis berbasis 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, MSY (*Maximum Sustainable Yield*), MEY (*Maximum Economic Yield*), dan OAE (*Open Access Equilibrium*) (Wijayanto, 2008).

Tabel 1. Rumus Tiga Kondisi Keseimbangan Gordon-Schaefer

	MSY	MEY	OAE
C	$a^2 / 4b$	$aE_{MEY} - b(E_{MEY})^2$	$aE_{OAE} - b(E_{OAE})^2$
E	$a / 2b$	$(pa-c) / (2pb)$	$(pa-c) / (pb)$
TR	$C_{MSY} \cdot p$	$C_{MEY} \cdot p$	$C_{OAE} \cdot p$
TC	$c \cdot E_{MSY}$	$c \cdot E_{MEY}$	$c \cdot E_{OAE}$
Π	$TR_{MSY} - TC_{MSY}$	$TR_{MEY} - TC_{MEY}$	$TR_{OAE} - TC_{OAE}$

Sumber: Wijayanto (2008)

Tingkat pemanfaatan dinyatakan dengan persen (%) dapat diperoleh dengan menggunakan rumus (Garcia *et.al.*, 1989) :

$$TP_{(i)} = \frac{C_{(i)}}{MEY} \times 100 \%$$

Dimana :

TP(i) = Tingkat pemanfaatan tahun ke- i

C(i) = Total *catch* (hasil tangkapan) tahun ke-i

MEY = *Maximum Economic Yield*

Pada *sole ownership* dan *open access* dapat digunakan persamaan seperti pada Tabel 2.

Tabel 2. Perhitungan Bioekonomi Model Copes

	Open access	Sole Ownership
C	$\frac{rc}{pq} \left(1 - \frac{c}{pqK}\right)$	$\frac{rK}{4} \left(1 + \frac{c}{pqK}\right) \left(1 - \frac{c}{pqK}\right)$
E	$\frac{r}{q} \left(1 - \frac{c}{pqK}\right)$	$\frac{r}{2q} \left(1 - \frac{c}{pqK}\right)$
π	$p \cdot h - \frac{ch}{qx}$	$\left(p - \frac{c}{qx}\right) rx \left(1 - \frac{x}{K}\right)$

Sumber: Fauzi (2004) dalam Wijayanto (2008)

Menurut Wijayanto (2008), pendugaan persamaan biologi dalam model Copes dapat dirumuskan sebagai berikut:

$$K = \alpha/\beta \qquad q = \alpha/K \qquad r = q^2K/\beta$$

Keterangan:

X : Biomassa optimal

p : Harga ikan (*price*)

H : *Catch per unit effort*

q : Koefisien daya tangkap

E : *Effort* atau upaya penangkapan per tahun

K : Konstanta daya dukung lingkungan

C : *Catch per unit effort*

HASIL DAN PEMBAHASAN

Keadaan Umum Lokasi Penelitian

Letak Geografis Kabupaten Rembang

Kabupaten Rembang terletak di ujung timur laut Provinsi Jawa Tengah dan dilalui jalan Pantai Utara Jawa (Jalur Pantura), terletak pada garis koordinat 111° - 111°30' Bujur Timur dan 6°30' - 7°06' Lintang Selatan.

Kabupaten Rembang memiliki luas wilayah sekitar 1.014 km² dengan panjang garis pantai 63 km. 35% dari luas wilayah kabupaten Rembang merupakan kawasan pesisir seluas 355,95 km². Kabupaten Rembang memiliki 10 Tempat Pelelangan Ikan (TPI) yang masih aktif, 4 Tempat Pelelangan Ikan (TPI) diantaranya berada di Kecamatan Rembang. Keempat Tempat Pelelangan Ikan (TPI) itu adalah TPI Tasik Agung I, TPI Tasik Agung II, TPI Pasar Banggi dan TPI Tanjungsari. Tempat Pelelangan Ikan Tanjungsari terletak di Desa Tanjungsari Kecamatan Rembang, yang berjarak kurang lebih 6 km dari pusat kota Rembang. Desa Tanjungsari memiliki Tempat Pelelangan Ikan (TPI). Desa Tanjungsari memiliki luas wilayah sebesar 224.911 m², ketinggian tanah ± 1 m dari permukaan laut, termasuk daerah dataran rendah dengan kondisi tanah berpasir dan memiliki suhu rata-rata 32°C. Desa Tanjungsari memiliki jumlah penduduk sebesar 3.281 orang yang terdiri atas 1.639 orang laki-laki dan 1.642 orang perempuan, sebagian besar penduduk bermata pencaharian sebagai nelayan.

Potensi Perikanan TPI Tanjungsari

Salah satu Tempat Pelelangan Ikan di Kabupaten Rembang yang masih aktif dan memiliki prospek pengembangan yang baik adalah TPI Tanjungsari. Nelayan yang mendaratkan hasil tangkapannya di TPI Tanjungsari adalah nelayan dengan daerah penangkapan di perairan Rembang. Nelayan di TPI Tanjungsari ini pada umumnya adalah nelayan *one day fishing*. Berikut data jumlah produksi di Tempat Pelelangan Ikan Tanjungsari pada tahun 2008-2011.

Tabel 3. Jumlah Produksi dan Nilai Produksi TPI Tanjungsari Tahun 2008-2012

Tahun	Jumlah Produksi (kg)	Nilai Produksi (Rp/kg)
2008	2.529.386	7.941.008.400
2009	2.400.041	7.653.673.000
2010	3.028.554	9.409.354.920
2011	2.809.376	9.490.174.050
2012	2.381.671	7.575.321.000

Sumber: Dinas Kelautan dan Perikanan Kabupaten Rembang, 2013.

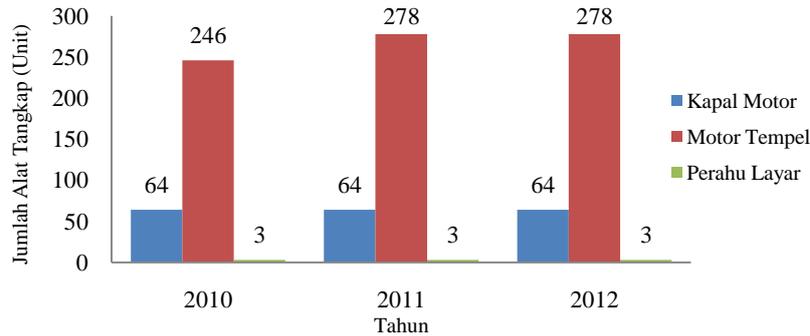
Berdasarkan Tabel 3, jumlah produksi diatas dapat diketahui bahwa pada tahun 2008-2009 produksi di TPI Tanjungsari mengalami penurunan sebesar 129.345 kg menjadi 2.400.041 kg. Pada tahun 2010 mengalami peningkatan 628.513 kg menjadi 3.028.554 kg. Pada tahun 2011 dan 2012 mengalami penurunan masing-masing menjadi 2.809.376 kg dan 2.381.671 kg. Perairan laut di Kabupaten Rembang mempunyai kekayaan sumber daya ikan dengan hasil tangkapan yang bernilai ekonomis tinggi seperti yang didaratkan di TPI Tanjungsari yaitu ikan kembung, ikan selar, ikan kerapu dan ikan kakap. Berikut data hasil produksi dibedakan berdasarkan jenis ikan di TPI Tanjungsari Rembang. Jumlah dan jenis alat tangkap yang beroperasi di Desa Tanjungsari Kabupaten Rembang selama tahun 2010-2012 dapat dilihat pada Tabel 4.

Tabel 4. Jumlah dan Jenis Alat Tangkap di Desa Tanjungsari

No.	Uraian	Tahun (Unit)		
		2010	2011	2012
1.	<i>Purse Seine</i>	-	2	2
2.	Dogol	54	62	62
3.	Cantrang	56	62	62
4.	Jaring pejer	4	6	6
5.	<i>Gill Net</i>	72	74	74
6.	<i>Trammel Net</i>	65	68	68
7.	Pancing	27	22	22
8.	Alat lainnya	47	52	52
	Jumlah	325	348	348

Sumber : Dinas Kelautan dan Perikanan Kabupaten Rembang, 2013.

Berdasarkan Tabel 4, jumlah dan jenis alat tangkap di Desa Tanjungsari mengalami fluktuasi dari tahun 2010 sampai tahun 2011, sedangkan sampai tahun 2012 jumlah dan jenis alat tangkap tidak mengalami perubahan. Alat tangkap cantrang pada tahun 2012 berjumlah 62 unit, hal tersebut membuktikan bahwa alat tangkap cantrang banyak digunakan oleh nelayan di Desa Tanjungsari. Dalam pengoperasian alat tangkap tentunya dibutuhkan armada penangkapan. Jenis dan jumlah armada penangkapan yang mendaratkan hasil tangkapan di TPI Tanjungsari Rembang selama tahun 2007-2011 dapat dilihat pada Gambar 1.



Gambar 1. Jumlah Armada Penangkapan Ikan di TPI Tanjungsari Rembang

Berdasarkan Gambar 1, jumlah armada penangkapan di Tempat Pelelangan Ikan Tanjungsari Rembang pada tahun 2010 berjumlah 313 unit dan terjadi peningkatan pada tahun 2011 tetapi pada tahun 2012 tidak mengalami peningkatan yaitu 345 unit. Armada yang paling banyak adalah kapal motor tempel yaitu 246 unit pada tahun 2010, dan 313 unit pada tahun 2011 dan 2012. Pada perahu layar paling sedikit jumlahnya yaitu 3 unit. Alat tangkap cantrang di Kabupaten Rembang menggunakan armada kapal motor.

Catch Per Unit Effort (CPUE)

Menurut Effendie dalam Wijayanto (2008), pendugaan besarnya populasi ikan tidak dapat dilakukan dengan cara observasi langsung di dalam habitatnya, maka pada garis besarnya pendugaan besarnya populasi dilakukan dengan pendugaan data CPUE. CPUE merupakan unit populasi ikan per jenis alat tangkap dibagi dengan upaya tangkap. Metode ini digunakan untuk menduga besarnya populasi pada kondisi yang situasinya tidak praktis untuk mendapatkan jumlah yang pasti dari individu ikan dalam suatu area.

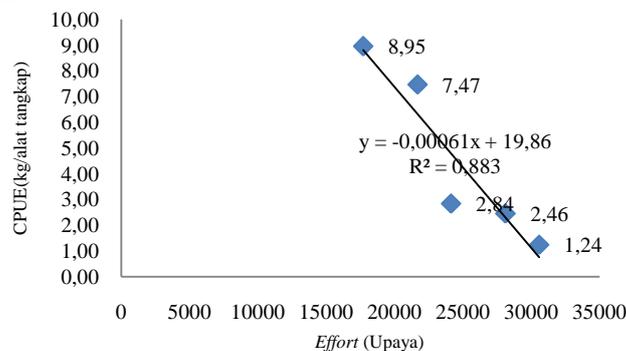
Tabel 5. CPUE Cumi-cumi Alat Tangkap Cantrang 2008-2012

No.	Tahun	Jumlah Produksi (Kg)	Jumlah Trip	CPUE (kg/trip alat tangkap)
1.	2008	161.960	21.674	7,472548
2.	2009	156.380	17.688	8,954093
3.	2010	69.086	28.114	2,457352
4.	2011	68.533	24.128	2,840393
5.	2012	37.869	30.568	1,238845
Jumlah		493.828	122.172	22,850160
Rata-rata			24.434	4,57

Sumber: Dinas Kelautan dan Perikanan Kabupaten Rembang, 2013.

Dari Tabel 5, dapat diketahui jumlah produksi cumi-cumi terbesar terjadi pada tahun 2008 sebesar 161.960 kg. Jumlah produksi cumi-cumi terendah terjadi pada tahun 2012 sebesar 37.869 kg. Jumlah trip terbanyak terjadi pada tahun 2012 sebanyak 30.586 trip. Jumlah trip paling sedikit terjadi pada tahun 2009 sebanyak 17.688. Nilai CPUE cumi-cumi tertinggi pada tahun 2009 yaitu 8,95 kg/alat tangkap dan terendah pada tahun 2012 yaitu 1,24 kg/alat tangkap.

Menurut Nabunome (2007), bahwa salah satu ciri *overfishing* adalah grafik penangkapan dalam satuan waktu berfluktuasi atau tidak menentu dan penurunan produksi secara nyata, mengatakan bahwa kejadian tangkap lebih sering dapat dideteksi dengan penurunan hasil tangkapan per unit upaya (CPUE) dan penurunan hasil tangkapan total yang didaratkan.



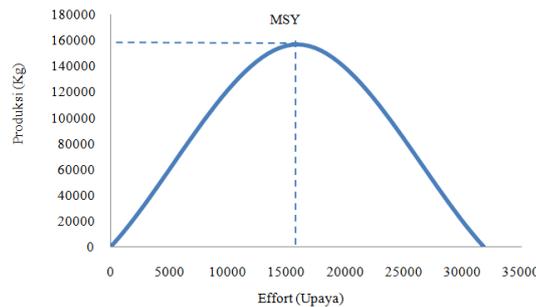
Gambar 2. Grafik Trend Cumi-cumi di TPI Tanjungsari Kabupaten Rembang

Gambar 2 menunjukkan grafik hubungan CPUE dan *effort*, dimana dengan menggunakan program *Microsoft Office Excel 2007* menghasilkan persamaan linier $y = -0,00061x + 19,86$ dengan $R^2 = 0,883$. Persamaan tersebut menunjukkan bahwa:

1. Konstanta (a) sebesar 19,86 menyatakan bahwa jika tidak ada *effort*, maka potensi yang tersedia di alam masih sebesar 19,86 kg/trip alat tangkap.
2. Koefisien regresi (b) sebesar 0,0006 menyatakan hubungan negatif antara produksi dan *effort* bahwa setiap pengurangan (karena tanda negatif) 1 trip *effort* akan menyebabkan CPUE naik sebesar 0,0006 kg. Namun, jika *effort* naik sebanyak 1 trip, maka CPUE juga diprediksi mengalami penurunan produksi sebesar 0,0006 kg/trip alat tangkap. Jadi, tanda (-) menyatakan arah hubungan yang terbalik, dimana kenaikan variabel X akan mengakibatkan penurunan variabel Y dan sebaliknya.
3. Koefisien determinasinya (R^2) sebesar 0,883 atau 88,3 %. Hal tersebut berarti variasi atau naik turunnya CPUE sebesar 88,3 % disebabkan oleh naik turunnya nilai *effort*, sedangkan sisanya 11,7 % disebabkan oleh variabel lain yang tidak dibahas di dalam model.
4. Nilai keeratan (koefisien korelasi/R) hubungan antara CPUE dan *effort* adalah 0,9396808. Hal tersebut menandakan bahwa CPUE dan *effort* memiliki keeratan yang tinggi.

Maximum Sustainable Yield (MSY) model Gordon-Schaefer

Menurut Widodo dan Suadi (2006), *Maximum Sustainable Yield (MSY)* adalah hasil tangkapan terbesar yang dapat dihasilkan dari tahun ke tahun oleh suatu perikanan. Data produksi penangkapan cumi-cumi pada penelitian ini adalah data dalam kurun waktu 5 tahun terakhir (2008-2012). Berdasarkan formula model Schaefer maka didapatkan hasil dugaan potensi lestari sumberdaya cumi-cumi di TPI Tanjungsari Kabupaten Rembang yaitu *catch optimum* (C_{MSY}) sebesar 156.511,49 kg/tahun dengan *effort optimum* (E_{MSY}) 15.915 trip/tahun. Berikut kurva MSY terlihat pada Gambar 3.



Gambar 3. Kurva MSY Cumi-cumi di TPI Tanjungsari Kabupaten Rembang

Maximum Economic Yield (MEY) model Gordon-Schaefer

Parameter keseimbangan ekonomi, meliputi biaya penangkapan per upaya penangkapan dan harga ikan pelagis. Biaya penangkapan terdiri dari biaya tetap per tahun dan biaya variabel dalam trip atau tahun. Biaya penangkapan cumi-cumi, didapatkan dari rata-rata biaya total berdasarkan keterangan 11 orang responden yang mengoperasikan alat tangkap cantrang. Perincian biaya penangkapan cumi-cumi di TPI Tanjungsari Kabupaten Rembang dapat dilihat pada Tabel 6.

Tabel 6. Biaya Penangkapan Per Tahun Cumi-cumi

Jenis Biaya Penangkapan	Jumlah Biaya (Rp/trip)
Biaya Tetap	
-Biaya Penyusutan	113.087
-Biaya Perawatan	39.063
-Biaya Perijinan	133
Biaya Tidak Tetap	
-Biaya Operasional	501.364
Jumlah	653.646

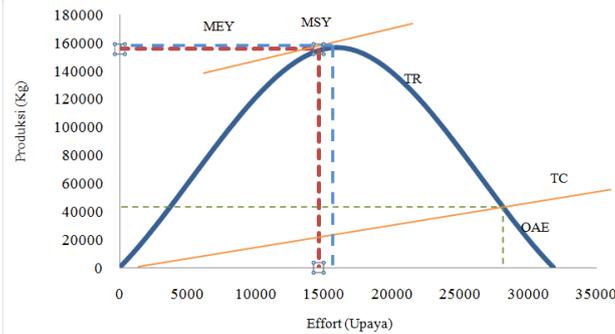
Sumber: Hasil Penelitian, 2013.

Biaya penangkapan dalam trip per tahun, diperoleh dari rata-rata biaya penangkapan dibagi rata-rata jumlah upaya penangkapan per tahun yaitu sebesar Rp 640.960,- /trip/tahun. Biaya penangkapan ini dijadikan sebagai *cost*, sedangkan *price* yang sepantasnya pada perhitungan MEY sebesar Rp 15.000,-. Hasil perhitungan MSY, MEY dan OAE model Gordon-Schaefer dapat dilihat pada Tabel 7.

Tabel 7. Hasil Perhitungan MSY, MEY, dan OAE Model Gordon-Schaefer

	MSY	MEY	OAE
C	156.511	155.428	47.758
E	15.915	14.591	29.182
TR	2.347.672.316	2.331.417.699	716.370.177
TC	390.694.322	358.185.088	716.370.177
Π	1.956.977.994	1.973.232.611	0

Sumber: Hasil Penelitian, 2013.



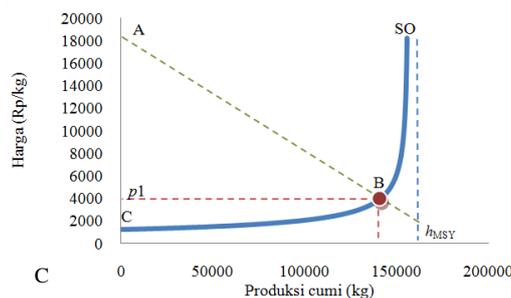
Gambar 4. Kurva Produksi Lestari Sumberdaya Cumi-cumi di TPI Tanjungsari Kabupaten Rembang **Open Access dan Sole Ownership model Copes**

Terdapat dua kondisi ekstrim sumberdaya, yaitu kondisi akses terbuka dan kondisi kepemilikan tunggal. Dalam kondisi akses terbuka (*open access*), kepemilikan sumberdaya “tidak jelas”, artinya tidak ada satu pihak yang mampu mengatur pengelolaan sumberdaya dimana setiap pihak dapat memanfaatkan sumberdaya sesuai dengan kepentingan dan kemauan mereka. Kondisi ini akan menyebabkan pemanfaatan sumberdaya menjadi tidak terkontrol. Sedangkan kondisi kepemilikan tunggal (*sole ownership*), terdapat satu pihak yang memiliki otoritas dalam pengaturan sumberdaya. Hasil perhitungan *sole ownership* dan *open access* dapat kita lihat pada Tabel 8.

Tabel 8. Hasil Perhitungan *Sole Ownership* dan *Open Access* Model Copes

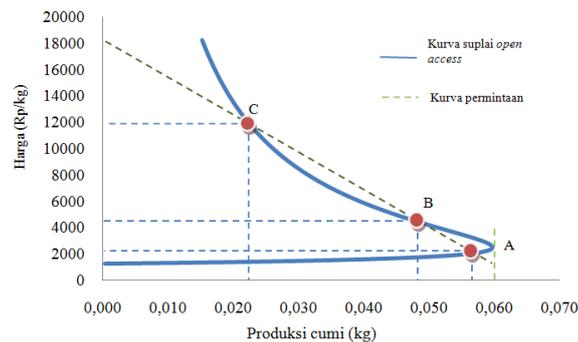
	<i>Sole Ownership</i>	<i>Open Access</i>
C	155.428	47.758
E	14.591	29.182
TR	2.331.417.699	716.370.177
TC	358.185.088	716.370.177
Π	1.973.232.611	0

Sumber : Hasil Penelitian, 2013.



Gambar 5. Kurva *Sole Ownership* Sumberdaya Cumi-cumi di TPI Tanjungsari Kabupaten Rembang

Pada kondisi kepemilikan tunggal, pemanfaatan sumberdaya dikontrol agar tidak melebihi level MSY dimana nilai C_{MSY} sebesar 156.511 kg/tahun. Pada kondisi *sole owner* walaupun terjadi peningkatan harga pada ikan, peningkatan produksi akan tetap terkontrol tidak melebihi level MSY. Dari kurva tersebut diperoleh titik keseimbangan B yang diperoleh dari perpotongan kurva permintaan dengan kurva suplai *sole owner*. Titik ini diperoleh pada kondisi produsen atau nelayan akan memaksimalkan manfaat ekonomi dengan variabel h (*output*) sebagai variabel pilihan dan titik maksimum diperoleh pada saat harga sama dengan titik marginal ($P=MC$) dengan output sebesar h_1 dan harga sebesar P_1 . Surplus yang diperoleh pada kondisi *sole owner* antara lain, surplus konsumen sebesar P_1BA dan surplus produsen sebesar CBP_1 . Grafik *open access* dapat kita lihat pada Gambar 6.



Gambar 6. Kurva *Open Access* Sumberdaya Cumi-cumi di TPI Tanjungsari Kabupaten Rembang

Pada kondisi akses terbuka, peningkatan harga pada awalnya menyebabkan peningkatan produksi sampai mencapai titik puncak yaitu pada kisaran 0,60 kg, selanjutnya terus mengalami penurunan produksi. Titik puncak tersebut terjadi pada saat kurva telah mencapai level *maximum sustainable yield* (MSY). Dari Gambar 6, dapat terlihat dinamika keseimbangan ganda yaitu ketika kurva permintaan memotong bagian kurva suplai yang melengkung, maka ada tiga keseimbangan perpotongan permintaan dan penawaran yang mungkin terjadi yakni titik keseimbangan A, B dan C. Titik A dan B adalah keseimbangan stabil sementara titik C adalah keseimbangan tidak stabil.

Tingkat Pemanfaatan Sumberdaya Cumi-cumi

Tingkat pemanfaatan sumberdaya cumi-cumi dapat diketahui setelah didapatkan C_{MSY} . Tingkat pemanfaatan dihitung dengan cara mempersentasikan jumlah hasil tangkapan pada tahun tertentu terhadap nilai TAC (*Total Allowable Catch*) atau jumlah tangkapan yang diperbolehkan. Jumlah tangkapan yang diperbolehkan (JTB) tersebut adalah 80% dari potensi maksimum lestariannya (C_{MSY}) (FAO *Code of Conduct for Responsible Fisheries*, 1995 dalam Dahuri, 2008). Berikut ini tingkat pemanfaatan sumberdaya cumi-cumi di TPI Tanjungsari Kabupaten Rembang dapat dilihat pada Tabel 9.

Tabel 9. Tingkat Pemanfaatan Sumberdaya Cumi-cumi di TPI Tanjungsari Kabupaten Rembang

Tahun	Total Catch (Kg)	Tingkat Pemanfaatan (%)
2008	161.960	103%
2009	156.380	100%
2010	69.086	44%
2011	68.533	44%
2012	37.869	24%
Jumlah	493.828	63%

Sumber : Hasil Penelitian, 2013.

Dari hasil perhitungan di Tabel 9, jika didasarkan pada kesepakatan internasional yang tertuang pada *Code of Conduct for Responsible Fisheries* (CCRF), pada tahun 2008 dan 2009 telah terjadi tingkat pemanfaatan sumberdaya cumi yang berlebihan sebesar 103% dan 100%. Sehingga menyebabkan penurunan nilai CPUE pada tahun 2010 menjadi 2,84 kg/alat tangkap. Pada tahun 2012 tingkat pemanfaatan sumberdaya cumi sebesar 24%, yang artinya sudah tidak mengalami *overfishing* seperti pada tahun 2008 dan 2009.

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian dapat ditarik kesimpulan sebagai berikut:

- Analisis aspek biologis dan ekonomis pada usaha perikanan tangkap cumi-cumi dengan alat tangkap cantrang di perairan Kabupaten Rembang adalah sebagai berikut:
 - Nilai rata-rata *Catch per Unit Effort* (CPUE) pada tahun 2008-2012 di perairan Kabupaten Rembang adalah 4,57 kg/jumlah alat tangkap.
 - Produksi optimal (C_{opt}) pada *Maximum Sustainable Yield* (MSY) model Schaefer sebesar 156.511 kg/tahun dengan *effort* optimum (E_{opt}) 15.915 trip/tahun. Keuntungan yang diperoleh sebesar Rp 1.956.977.994,-.
 - Produksi optimal (C_{opt}) pada *Maximum Economic Yield* (MEY) model Schaefer sebesar 155.428 kg/tahun dan *effort* optimum (E_{opt}) sebesar 14.591 trip/tahun. Keuntungan yang diperoleh sebesar Rp 1.973.232.611,-.
 - Produksi optimal (C_{opt}) pada *Sole Ownership* (SO) model Copes sebesar 155.428 kg/tahun dan *effort* optimum (E_{opt}) sebesar 14.591 trip/tahun. Keuntungan yang diperoleh sebesar Rp 1.973.232.611,-.

- Produksi optimal (C_{opt}) pada *Open Access Equilibrium* (OAE) model Copes sebesar 47.758 kg/tahun dan *effort* optimum (E_{opt}) sebesar 29.182 trip/tahun. Tidak ada keuntungan yang diperoleh
2. Tingkat pemanfaatan sumberdaya cumi-cumi di perairan Rembang pada tahun 2008-2012 memiliki rata-rata nilai sebesar 63%.

DAFTAR PUSTAKA

- Dahuri, Rokhmin. 2008. 14 Jurus Membangun Perikanan Tangkap di Indonesia. Majalah Samudra Edisi 59, Jakarta.
- Dinas Kelautan dan Perikanan Kabupaten Rembang. 2013. TPI Tanjungsari Rembang.
- Garcia S., P. Sparre and J. Csirke, 1989. *Estimating Surplus Production and Maximum Sustainable Yield from Biomass Data when Catch and Effort 53 Time Series are not Available. Fisheries Research*, 8 (1989) 13-23.
- FAO. 2009. *The State of World Fisheries and Aquaculture 2008*. Food and Agriculture Organization, Rome, Italy.
- Fauzi, Ahmad. 2006. *Ekonomi Sumber Daya Alam dan Lingkungan*. Gramedia Pustaka Utama, Jakarta.
- Fauzi, Ahmad. 2010. *Ekonomi Perikanan Teori, Kebijakan dan Pengelolaan*. Gramedia Pustaka Utama, Jakarta.
- Nabunome, Welhelmus. 2007. *Model Analisis Bioekonomi dan Pengelolaan Sumberdaya Ikan Demersal (Studi Empiris di Kota Tegal), Jawa Tengah*. [Tesis]. Program MSDP Pasca Sarjana Universitas Diponegoro, Semarang.
- Nazir, M. 2005. *Metode Penelitian*. Ghalia Indonesia, Jakarta.
- Suparmoko. 2003. *Penilaian Ekonomi: Sumberdaya Alam dan Lingkungan (Konsep dan Metode Perhitungan)*. LPPEM Wacana Mulia, Jakarta.
- Rozaini Nasution. 2003. *Teknik Sampling*. Fakultas Kesehatan Masyarakat Universitas Sumatera Utara, Medan.
- Wiadnya, D.G.R. *et.al.* 2005. *Kajian Kebijakan Pengelolaan Perikanan Tangkap Di Indonesia: Menuju Pembentukan Kawasan Perlindungan Laut*. Available at : www.coraltrianglecenter.org/JPPI_SE_June09_05_accepted_.pdf
- Widodo, Johannes dan Suadi. 2006. *Pengelolaan Sumberdaya Perikanan Laut*. Gajah Mada University Press, Yogyakarta.
- Wijayanto, Dian. 2008. *Buku Ajar Bioekonomi Perikanan*. FPIK UNDIP. ISBN 978.979.704.641.5. Semarang.