

ANALISIS BIO EKONOMI TUNA MADIDIHANG
(Thunnus albacares Bonnaterre 1788)
DI WILAYAH PENGELOLAAN PERIKANAN
NEGARA REPUBLIK INDONESIA (WPPNRI) 573

R.Diyan Krisdiana, Dulmi'ad Iriana**, Otong Suhara Djunaedi**, Yayat Dhahiyat***

**)Mahasiswa Pertanian Konsentrasi Perikanan & Ilmu Kelautan Unpad*

****)Staf Dosen Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan Unpad*

ABSTRACT

Bio economic analysis of Yellowfin tuna (Thunnus Albacares Bonnaterre 1788) in the Waters of FMARI 573 aims to analyze;; (1) The amount of potential biologically sustainable (Maximum Sustainable Yield, MSY),(2) The amount of potential economically sustainable (Maximum Sustainable Yield, MSY).

The method used in this study include: stock assessment using surplus production model (surplus production models) of Schaefer and Fox to estimate potential sustainable (MSY) and the Gordon-Schaefer models to estimate the potential for economically sustainable (MEY)

Stock assessment using secondary data production and effort by fisheries statistics 2003 to 2012 were obtained from the AFP Palabuhanratu (West Java), OFP Cilacap (Central Java) and OFP Pengambangan / GP Benoa (Bali).

The results showed more saturated catch (Fully Exploited, FE) biological the type of yellowfin tuna in FMARI 573 was already proven, evidenced by actual catches in 2012 amounted to 27,521 tonnes, past the Total Allowable Catch (TAC) is 23,825 tonnes.

Economically (Economic overfishing) to catch more fish species in FMARI 573 Yellowfin Tuna has occurred. This is evidenced by the actual catches of Rp. 259.356.411.128,-,can not reach the Maximum Economic Results (Maximum Economic Yield, MEY) which amounts to Rp.363.725.142.604,-.

Keywords: *Yellowfin Tuna, Sustainability*

ABSTRAK

Penelitian Bio Ekonomi Tuna Madidihang (*Thunnus Albacares Bonnaterre 1788*) di WPPNRI 573 bertujuan untuk mengetahui; (1) Besarnya potensi lestari secara biologi (*Maximum Sustainable Yield, MSY*), (2) Besarnya potensi lestari secara ekonomi (*Maximum Sustainable Yield, MSY*).

Metode yang digunakan pada penelitian ini meliputi: pengkajian stok dengan menggunakan model produksi surplus (*surplus production model*) dari Schaefer dan Fox untuk mengestimasi potensi lestari (MSY) dan model Gordon-Schaefer untuk mengestimasi potensi lestari secara ekonomi (MEY).

Pengkajian stok menggunakan data sekunder berupa data produksi dan upaya penangkapan berdasarkan data statistik perikanan tangkap tahun 2003 sampai tahun 2012 yang diperoleh dari PPN Palabuhanratu (Jawa Barat), PPS Cilacap (Jawa Tengah) dan PPN Pengambengan / PU Benoa (Bali). Analisis

Hasil penelitian menunjukkan lebih tangkap jenuh (*Fully Exploited, FE*) secara biologi terhadap jenis Tuna Madidihang di WPPNRI 573 ternyata sudah terbukti, dibuktikan dengan hasil tangkapan aktual pada tahun 2012 sebesar 27.521 ton, melewati *Total Allowable Catch (TAC)* yaitu 23.825 ton.

Secara ekonomi (*Economic overfishing*) lebih tangkap terhadap jenis Tuna Madidihang di WPPNRI 573 sudah terjadi. Ini dibuktikan dengan hasil tangkapan aktual sebesar Rp. 259.356.411.128,- tidak dapat mencapai Hasil Ekonomi Maksimum (*Maximum Economic Yield, MEY*) yang jumlahnya sebesar Rp.363.725.142.604,-.

Kata Kunci: *Tuna Madidihang, Keberlanjutan, Model Pengelolaan.*

PENDAHULUAN

Salah satu spesies Tuna yang memiliki volume terbesar dan menjadi buruan pasar ikan dunia adalah jenis Tuna Madidihang (*Thunnus albacares* Bonnatere 1788). Tuna Madidihang merupakan salah satu primadona tangkap untuk ekspor. Sebaran Tuna yang lebih menyeluruh diperairan Indonesia membuat Tuna Madidihang lebih mudah tertangkap di seluruh WPPNRI. WPPNRI 573 sendiri, menyumbang lebih dari 18 % produk Tuna Madidihang Indonesia.

Terpacunya eksploitasi sumber daya Tuna Madidihang akibat permintaan pasar internasional, menjadikan Tuna Madidihang di WPPNRI 572, 573, 714, 715, 716 berstatus *fully exploited* (F) yang berarti tidak direkomendasikan lagi untuk meningkatkan jumlah upaya penangkapan. Malah di WPPNRI 713 dan 717 sudah berstatus *over exploited* (O) yang artinya upaya penangkapan (*effort*) harus diturunkan agar kelestarian sumber daya ikan tidak terganggu. Untuk memelihara keberlanjutan sumber daya Tuna Madidihang di WPPNRI 573 perlu mempertimbangkan faktor keuntungan bagi nelayan (MEY) dan stok sumberdaya Tuna Madidihang yang harus selalu ada dan terjaga (MSY).

Akibat faktor-faktor yang diuraikan di atas tidak dijadikan pertimbangan dalam melahirkan kebijakan, maka wajar bila akhirnya dikhawatirkan potensi Tuna Madidihang di WPPNRI 573 ini bergerak menuju status yang selama ini dikhawatirkan oleh dunia perikanan tangkap yaitu kondisi lebih tangkap.

TUJUAN PENELITIAN

Tujuan yang ingin dicapai melalui penelitian ini adalah untuk :

1. Mengetahui potensi lestari (*Maximum Sustainable Yield, MSY*) pada sumber daya Tuna Madidihang di WPPNRI 573.
2. Mengetahui hasil ekonomi maksimum (*Maximum Economic Yield, MEY*) pada sumber daya Tuna Madidihang di WPPNRI 573

METODE PENELITIAN

Metode yang dipakai dalam penelitian ini adalah metode deskriptif komparatif. Secara harfiah, metode deskriptif adalah metode penelitian untuk membuat gambaran mengenai sesuatu kejadian, sehingga metode ini berkehendak mengadakan akumulasi data dasar.

Data sekunder yang diambil adalah data yang didapatkan dari publikasi dan dokumentasi yang bersumber dari instansi atau dinas yang terkait yaitu dari Pusdatin Kementerian Kelautan dan Perikanan, PPN Palabuhanratu, PPS Cilacap dan PPN Pengambangan / PU. Benoa Bali. Data yang diambil berupa; , data produksi (*Yield*) dan data upaya (*effort*). Data produksi dan data upaya diambil dari alat tangkap yang dominan di WPPNRI 573 yaitu alat tangkap Rawai Tuna dan Pukat Cincin, secara runtun (*time series*) 10 tahun terakhir yaitu dari tahun 2003-2012.

TEKNIS ANALISIS DATA

1. Analisis Potensi Lestari (*Maximum Sustainable Yield, MSY*)

Dalam menghitung potensi lestari (*Maximum Sustainable Yield, MSY*) Tuna Madidihang, menggunakan pendekatan model Linier Schaefer dan model Ekponensial Fox. Langkah-langkah yang di ambil adalah sebagai berikut : (1) Menyusun data produksi satuan bobot (ton) dan upaya penangkapan (*effort*) dalam satuan trip, *time series* berdasarkan jenis alat tangkap, (2) Menghitung *CPUE*, (3) Melakukan standarisasi *effort*. Standarisasi *effort* perlu dilakukan karena di wilayah penelitian banyak Alat Penangkap Ikan (API) yang digunakan untuk menangkap jenis Tuna Madidihang , sehingga perlu satuan pengukuran yang setara.

Dengan menggunakan analisis regresi sederhana dari data *times series* yang ada, dapat dihitung nilai intersep (*a* atau *c*) dan slope (*b* atau *d*) sehingga dapat diestimasi hasil tangkapan maksimum dan upaya optimal dari kedua model. Perbedaan nilai intersep *a* dan *c* dikarenakan akan digunakan untuk dua model yaitu model Schaefer (*a* dan *b*) dan Model Fox (*c* dan *d*) (Sparre & Venema, 1999) yang dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Model Linier Schaefer dan Model Eksponensial Fox

Analisis	Model Schaefer	Model Fox
MSY	$MSY = -0,25 * \frac{a^2}{b}$	$MSY = -\left(\frac{1}{d}\right) * \exp(c - 1)$
E_{MSY}	$E_{MSY} = -0,5 * \frac{a}{b}$	$E_{MSY} = -\frac{1}{d}$

Sumber ; (Sparre & Venema, 1999)

Dimana :

a : *Intersep model Schaefer*

- b : Slope model Schaefer
 c : Intersep model Fox
 d : Slope model Fox
 MSY : Hasil Tangkapan Maksimum Lestari / Maximum Sustainable Yield
 E_{MSY} : Upaya Tangkap lestari

Untuk sampai pada hasil MSY dan E_{MSY} , perlu dilakukan perhitungan $CPUE$ dan menghitung *Fishing Power Index (FPI)* untuk melakukan standarisasi *effort (upaya standar)*. Rumus yang dipakai menggunakan pendekatan model Schaefer (1954) dalam Hermawan (2006).

$$\begin{aligned}
 CPUE_{st} &= \frac{C_{st}}{E_{st}} \\
 FPI_{st} &= \frac{CPUE_{st}}{CPUE_{st}} \\
 CPUE_i &= \frac{C_i}{E_i} \\
 FPI_i &= \frac{CPUE_i}{CPUE_{st}}
 \end{aligned}$$

Dimana :

- C_{st} : Jumlah hasil tangkapan dengan alat tangkap standar
 C_i : Jumlah hasil tangkapan dengan alat tangkap i
 E_{st} : Jumlah upaya penangkapan alat standar
 E_i : Jumlah upaya penangkapan alat i
 FPI_{st} : *Fishing Power Index* alat standar
 FP_i : *Fishing Power Index* alat i
 $CPUE_{st}$: Hasil tangkapan per upaya penangkapan alat standar
 $CPUE_i$: Hasil tangkapan per upaya penangkapan alat i

Setelah didapatkan hasil MSY dan E_{MSY} dari kedua model di atas, hasil dari perhitungan model schaefer yang akan digunakan sebagai acuan karena pada pembahasan MEY, akan menggunakan model pengembangan dari Schaefer yaitu model Gordon Schaefer (Mulyani, 2004).

2. Analisis Potensi Ekonomi (*Maximum Economic Yield, MEY*)

Dalam menghitung analisis hasil ekonomi maksimum (MEY) menggunakan pendekatan model gordon-schaefer dalam (Mulyani, 2004), yang merupakan

pengembangan model schaefer dengan memasukan unsur biaya (c) dan harga (p).

Formulasi model Gordon Schaefer tersebut adalah sebagai berikut:

$$b = B_1 = \frac{\sum XY - (\sum X)(\sum Y)/n}{\sum X^2 - (\sum X)^2/n}$$

$$a = B_0 = \bar{y} - B_1X$$

$$E_{MEY} = \frac{a}{2b} - \frac{c}{2bp}$$

$$MEY = \frac{a^2}{4b} - \frac{c^2}{4bp^2}$$

- a : *Intercept*
 b : *Slope / kemiringan garis*
 p : *Price / harga*
 c : *Average cost*
 TR : *Total Revenue / Total pendapatan*
 TC : *Total Cost / Total Biaya Penangkapan*
 MEY : *Maximum Economic Yield*
 E_{MEY} : *Upaya Maximum Economic Yield*

Untuk mendapatkan nilai c dan p dilakukan pendataan secara *time series* sepanjang tahun yang diteliti melalui wawancara dan perhitungan dengan Captein/ Pemilik Usaha. Nilai c atau biaya nominal rata-rata dihitung menggunakan rumus sebagai berikut;

$$c = \frac{\sum_{i=1}^n c_i}{n}$$

Dimana :

- c = *Biaya nominal rata-rata penangkapan (Rupiah/tahun)*
 c_i = *Biaya nominal penangkapan responden ke i (Rupiah / tahun)*
 n = *Jumlah responden (nelayan)*

HASIL DAN PEMBAHASAN

1. Potensi Lestari Secara Biologi (MSY)

Menurut Panayotou (1982), jika tujuan kebijakan adalah produksi maksimum, maka secara biologi laju eksploitasi optimum ditetapkan untuk

mencapai MSY (*Maximum Sustainable Yield*), yaitu hasil tangkapan maksimum yang dapat diperoleh secara terus menerus (*on a sustained basis*). Untuk memperoleh MSY dilakukan analisis pendugaan stok sumberdaya ikan menggunakan Model Linier Schaefer dan Model Eksponensial Fox. Hasil perhitungan kedua model ini akan memberikan petunjuk berupa nilai MSY dan E_{MSY} dari sebuah aktivitas penangkapan spesies tertentu.

Kedua model di atas menggunakan variabel data jumlah hasil tangkapan (*yield*) dan jumlah upaya penangkapan (*effort*) secara *time series*. Apabila hasil tangkapan telah melebihi MSY atau jumlah upaya telah melebihi *effort* optimal MSY, maka kondisi ini di sebut dengan lebih tangkap atau *Overfishing*. *Overfishing* untuk spesies tunggal Tuna Madidihang ini diasumsikan dengan; (1) menurunnya produktifitas secara terus menerus, (2) penurunan jumlah dan ukuran ikan yang ditangkap (KKP, 2012).

Data hasil tangkapan Tuna Madidihang yang digunakan seluruhnya berasal dari kapal Rawai Tuna dan Pukat Cincin berukuran berat > 30 GT yang dominan dipergunakan di WPPNRI 573 (KKP, 2012). Rawai Tuna (*Tuna Long Line*) dan Pukat Cincin (*Purse Seine*) merupakan alat tangkap ikan pelagis besar yang mendominasi hasil tangkapan selama 10 tahun terakhir ini. Pukat Cincin dan Rawai Tuna adalah alat tangkap yang beroperasi di permukaan (*surface*) yang mendominasi penangkapan ikan-ikan pelagis (*pelagis fish species*) yang bersifat berkawanan besar (*large fish schooling*) seperti Tuna Madidihang dan jenis Tuna lainnya (Anung, 2001).

Berikut Data produksi (*ton*) dan upaya (*trip*) penangkapan Tuna Madidihang dengan menggunakan alat tangkap Rawai Tuna dan Pukat Cincin disusun secara runtut waktu (*time series*) 10 tahun terakhir seperti pada Tabel 2.

Dikarenakan terdapatnya perbedaan produktifitas tangkap antara alat penangkap ikan Rawai Tuna dan Pukat cincin, perlu dilakukan standarisasi produktifitas menggunakan rumus Gulland (1983) sehingga diperoleh nilai *Fishing Power Index (FPI)* pada Tabel 3. s/d Tabel 4.

Tabel 2. Produksi Tuna Madidihang (*Yield*) dan Upaya Penangkapan (*Effort*) tahun 2003-2012 di WPPNRI 573

Tahun	Produksi (ton)			Upaya (trip)	
	Rawai Tuna	Pukat Cincin	Total	Rawai Tuna	Pukat Cincin
2003	11.564	1.113	12.677	208	160
2004	13.563	5.309	18.872	320	346
2005	38.956	13.806	52.762	1.244	324
2006	9.864	6.186	16.050	1.068	334
2007	23.143	2.897	26.040	1.720	324
2008	9.025	3.320	12.345	1.400	246
2009	1.153	13.524	14.667	1.556	312
2010	27.894	8.063	35.957	1.608	420
2011	21.654	6.000	27.654	1.290	422
2012	19.876	7.645	27.521	1.374	534

Sumber: Data Sekunder KKP (2013^{a, b, c}) & Pemprov. Bali (2013) (diolah).

Tabel 3. Produktivitas alat tangkap

Tahun	Produktivitas (ton/trip)	
	Rawai Tuna	Pukat Cincin
2003	55,60	6,96
2004	42,38	15,34
2005	31,32	42,61
2006	11,57	11,07
2007	13,46	8,94
2008	7,16	9,43
2009	5,76	18,31
2010	20,44	7,34

2011	16,79	14,22
2012	14,47	14,32
Jumlah	218,94	148,53
Rata-rata	21,89	14,85

Sumber: Data Sekunder KKP (2013^{a, b, c}) & Pemprov.Bali (2013) (diolah).

Menghitung FPI dari masing-masing alat menggunakan alat tangkap Rawai Tuna sebagai alat tangkap standar, dikarenakan produktifitasnya (CPUE) lebih besar dibandingkan alat tangkap Pukat Cincin.

Tabel 4. *Fishing Power Indeks* (FPI)

Indeks	Rawai Tuna (Alat Tangkap Standar)	Pukat Cincin
CPUE	21,89	14,85
FPI	1	0,678

Selanjutnya proses standarisasi dengan mengalikan nilai FPI Pukat Cincin pada angka upaya pukat cincin (Tabel 2), dengan hasil yang bisa dilihat pada Tabel 5.

Tabel 5. Standarisasi Upaya Penangkapan

Tahun	Rawai Tuna	Pukat Cincin	Total Upaya Standar
2003	208	109	317
2004	320	235	555
2005	1.244	220	1.464
2006	1.068	227	1.295
2007	1.720	220	1.940
2008	1.400	167	1.567
2009	1.556	212	1.768
2010	1.608	285	1.893
2011	1.290	286	1.576
2012	1.374	362	1.736

Sumber: Data Sekunder KKP (2013^{a, b, c}) & Pemprov.Bali (2013) (diolah).

Dari angka-angka upaya (*effort*) dan produksi (*yield*) yang ditunjukkan pada Tabel 2 s/d Tabel 3 selanjutnya dapat diperoleh nilai *Catch Per Unit Effort* (CPUE) pada Tabel 6.

Tabel 6. Pendugaan Status Sumberdaya Ikan Tuna Madidihang

Tahun	Produksi (ton)	Upaya (trip) Standar	CPUE (ton/trip)
2003	12.667	317	40,45
2004	21.672	555	39,07
2005	52.762	1.464	36,04
2006	16.050	1.295	12,40
2007	26.040	1.940	13,42
2008	12.345	1.567	7,88
2009	14.667	1.768	8,30
2010	35.957	1.893	19,00
2011	27.654	1.576	17,54
2012	27.521	1.736	15,85

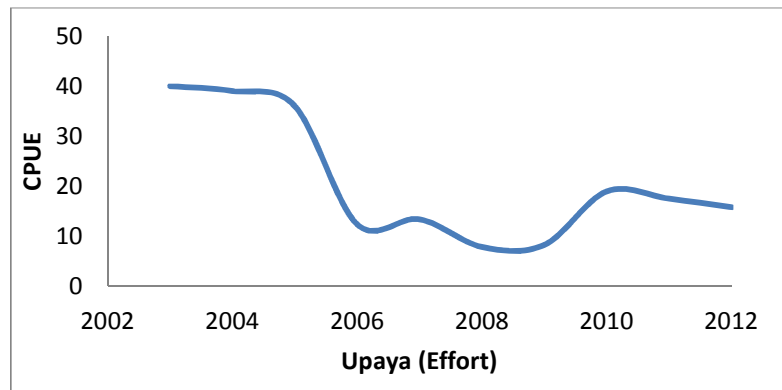
Sumber: Data Sekunder KKP (2013^{a, b, c}) & Pemprov.Bali (2013) (diolah).

Fenomena saat mencermati hubungan upaya (*effort*) dan CPUE dalam perikanan Tuna Madidihang di WPPNRI, sebenarnya tidak hanya dipengaruhi oleh upaya (*effort*) semata tetapi juga dipengaruhi oleh faktor-faktor lain seperti ; (1)Ukuran dan jumlah kapal yang beroperasi, (2) Jenis dan ukuran alat tangkap, (3) Tingkat *illegal, Unreported* dan *Unregulated (IUU) fishing*, (4)Kemampuan SDM di atas kapal, (5) Lokasi *fishing ground*, (6) Jumlah ikan hasil tangkapan (*Yield*) yang didaratkan, (7) Kondisi alam saat operasi penangkapan, dan (8) Kedisiplinan armada penangkapan pada *fishing ground* yang ditentukan (tidak melakukan penangkapan ikan diperairan yang tidak sesuai dengan perizinannya)

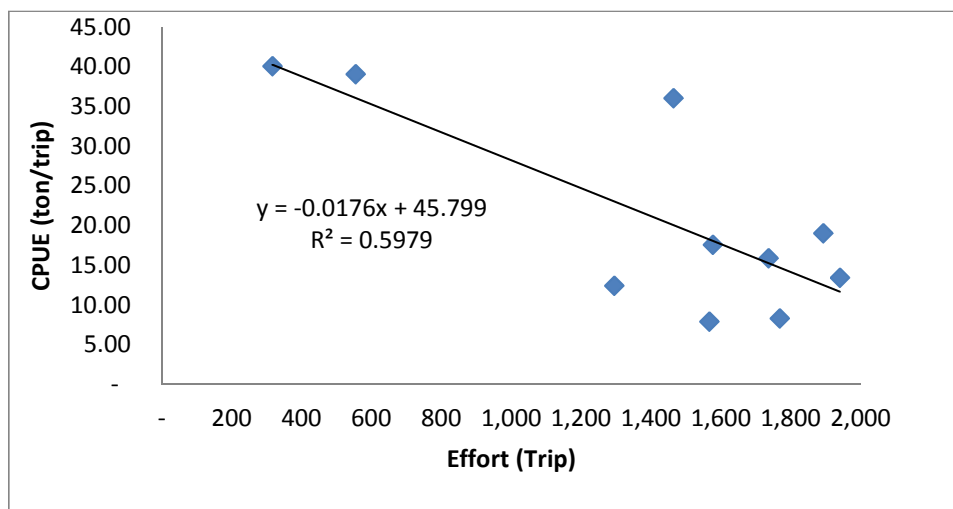
Oleh karena itu prediksi kelimpahan stok Tuna Madidihang tidak dapat langsung disimpulkan bila hanya membandingkan angka produksi (*yield*) dan upaya (*effort*) saja (Gambar 1). Karena itu dalam hal tertentu, CPUE bukan merupakan ukuran yang sah bagi kelimpahan (Widodo dan Suadi, 2006). Kondisi ini dijelaskan dalam persamaan linier yang menghasilkan nilai $R^2 = 0,597$ yang berarti sekitar 59% pengaruh variabel yang dipakai yaitu *effort* dan *yield*,

sisanya sekitar 41% dipengaruhi oleh variabel yang lain di luar ke dua variabel itu. Kendati demikian nilai R^2 tersebut secara statistik dianggap kuat mewakili pengaruh variabel yang dipakai dalam model ini (Gambar 2).

Dikaitkan dengan ekonomi produksi, kurva produksi total (PT) akan memberikan titik tertinggi sebagai puncak produksi. Puncak produksi dalam aktivitas perikanan tangkap disebut dengan MSY. Melewati angka MSY ini disebut dengan *diminishing returns*, dimana *output* yaitu PT akan semakin menurun walaupun terus dilakukan penambahan *input*.



Gambar 1. Fluktuasi CPUE Tuna Madidihang di WPPNRI 573 Tahun 2003-2012 (KKP, 2013^b) diolah.



Gambar 2. Grafik Hubungan CPUE dan *Effort* dalam Persamaan Linier

Hubungan antara CPUE dengan upaya menunjukkan bahwa nilai parameter pendugaan untuk Tuna Madidihang didapat nilai *intercept* (a) = 45,75 dan *slope* (b) = -0,017 sehingga membentuk persamaan Linier Schaefer $CPUE = -0,017x + 45,75$. Hubungan persamaan ini dapat diartikan bahwa bila dilakukan penangkapan sebesar x satuan per tahun maka akan mengurangi nilai CPUE sebesar 0,017 ton per tahun.

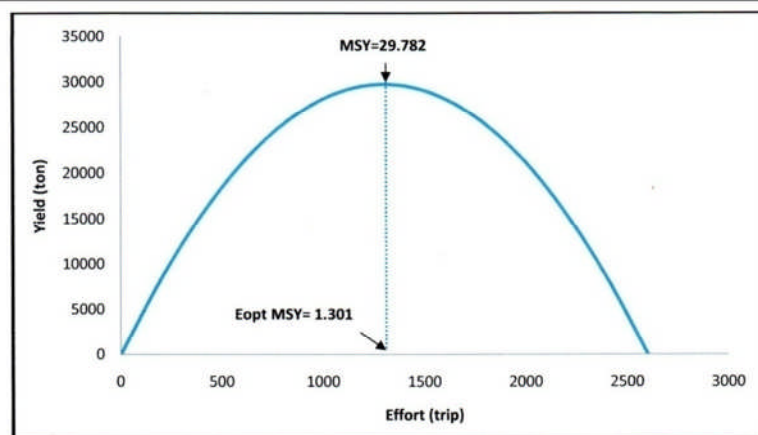
Data perhitungan MSY dan E_{MSY} Tuna Madidihang di WPPNRI 573 dengan menggunakan model Linier Schaefer & model Eksponensial Fox disajikan dalam Tabel 7. Hasil analisis biologi menggunakan pendekatan model Linier Schaefer dan model Eksponensial Fox, dapat terlihat bahwa kedua model memberikan perbedaan hasil dalam penentuan MSY dan E_{MSY} . Model Linier Schaefer menghasilkan nilai MSY Tuna Madidihang sebesar 29.782 ton pada upaya kapal standar/ E_{MSY} sebesar 1.301 trip, lebih tinggi dari pada angka Model Eksponensial Fox. Model Eksponensial Fox menetapkan bahwa MSY Tuna Madidihang diperoleh 25.178 ton pada upaya optimum E_{MSY} sebesar 1.347 upaya standar (trip).

Dari kedua Model tersebut terlihat bahwa upaya penangkapan sebenarnya sebagian besar belum melebihi E_{MSY} dalam 10 tahun terakhir sejak tahun 2002 sampai dengan 2012, dan hasil tangkapan hanya melebihi angka MSY pada tahun 2005 (52.762 ton) dan tahun 2010 sebesar 35.957 ton. Pemanfaatan hasil perhitungan model Linier Schaefer sengaja dilakukan karena pendekatan selanjutnya yaitu model ekonomi (MEY), akan menggunakan model lanjutan

yang merupakan pengembangan dari model Linier Schaefer yaitu model Gordon Schaefer (Mulyani, 2004).

Tabel 7. Estimasi Potensi Lestari (MSY) & Upaya Penangkapan Optimum / *Effort* Maksimum (E_{MSY}) Tuna Madidihang di WPPNRI 573 Berdasarkan Perhitungan Model Linier Schaefer dan Model Eksponensial Fox.

Tahun	Hasil tangkapan	Jumlah Upaya Standar	Model Schaefer	Model Fox
2003	12.667	317	40,05	3,68
2004	21.672	555	39,05	3,64
2005	52.762	1.464	36,04	3,58
2006	16.050	1.295	12,39	2,51
2007	26.040	1.940	13,42	2,59
2008	12.345	1.567	7,88	2,06
2009	14.667	1.768	8,30	2,11
2010	35.957	1.893	18,99	2,94
2011	27.654	1.576	17,55	2,86
2012	27.521	1.736	15,85	2,76
Jumlah		14.111	209,529	28,805
Nilai Rata-rata		1.411	20,953	2,880
Intersep a atau c			45,799	3,928
Slope b atau d			-0,0176	-0,0007
MSY Schaefer; $-0,25 * a^2 / b$			29.782	
MSY Fox; $-\left(\frac{1}{a}\right) * Exp(c - 1)$				25.178
E_{MSY} Schaefer : $-0,5 * a / b$			1.301	
E_{MSY} Fox; $-\left(\frac{1}{d}\right)$				1.347
<i>Total Allowable Catch (TAC) 80% MSY</i>			23.826	20.142



Gambar 3. Kurva Keseimbangan Stok (MSY) Tuna Madidihang di WPPNRI 573 berdasarkan data model Linier Schaefer pada Tabel 4.8.

Berdasarkan perhitungan model Linier, hasil jenuh tangkap secara biologi (*Biologi Fullyfishing*) telah terjadi pada Tuna Madidihang di WPPNRI 573 yang diindikasikan dengan hasil tangkapan aktual sudah mendekati potensi lestarinya (MSY). Ini dibuktikan dengan hasil tangkapan aktual pada tahun 2012 sudah mencapai 27.521 ton/ tahun, melewati TAC sebesar 80% dari nilai MSY yaitu 23.826 ton/ tahun, mendekati potensi lestari (*Maximum Sustainable Yield, MSY*) yang besarnya 29.782 ton / tahun.

Hasil tangkapan Tuna Madidihang pada titik MSY diharapkan bisa menghasilkan keuntungan sebesar Rp. 351.293.185.498,- /tahun (Tabel 8) namun dalam kondisi aktual hanya diperoleh sebesar Rp. 259.356.441.128,-/ tahun (Tabel 9), sehingga akibat *fullyfishing* nelayan atau pengusaha kapal Tuna Madidihang di WPPNRI 573 kehilangan keuntungan sebesar Rp. 91.936.774.370,- / tahun. Peningkatan jumlah upaya penangkapan sangat tidak dianjurkan, walaupun hasil tangkapan masih dapat meningkat. Peningkatan upaya penangkapan akan mengganggu kelestarian sumberdaya.

Tabel 8. Perhitungan Keuntungan Sesuai Angka MSY

E_{MSY}	MSY	TR	TC	Profit
1.301	29.782 ton	Rp. 510.374.134.000,-	Rp.159.080.984.502,-	Rp. 351.293.185.498,-

Tabel 9. Perhitungan Keuntungan Sesuai Tangkapan Aktual

E_{aktual}	Y_{aktual}	TR	TC	Profit
1.736	27.521 ton	Rp.471.627.377.000,-	Rp.212.270.965.872,-	Rp. 259.356.441.128,-

2. Potensi Lestari Secara Ekonomi (MEY).

Menurut Panayotou (1982), jika tujuan kebijakan adalah untuk pemanfaatan secara ekonomi (*economic benefit*), maka laju eksploitasi optimum

ditetapkan untuk mencapai MEY, yaitu surplus pendapatan maksimum yang terus menerus (*Maximum Sustainable Surplus of Revenues*) yang melebihi biaya penangkapan (*fishing cost*).

Menurut Dahuri (2013), biaya melaut tergantung pada kuantitas dan harga dari BBM, perbekalan serta logistik yang dibutuhkan untuk melaut yang bergantung pula pada ukuran (berat) kapal dan jumlah awak kapal. Selain itu, nilai investasi kapal ikan, alat penangkapan, dan peralatan pendukungnya sudah tentu harus dimasukkan ke dalam perhitungan biaya melaut.

Biaya (*cost*) dihitung dari nilai rata-rata biaya kapal ikan Rawai Tuna dan Pukat Cincin berdasarkan 4 kelas objek penelitian yaitu; kelas kapal berukuran 30-50 GT, 50-100 GT, 100-200 GT dan kelas kapal > 200 GT secara runtun dari tahun 2003-2012. Sedangkan untuk nilai harga (*p*) Tuna Madidihang didapat dari data tahunan yang dikeluarkan oleh pemerintah sejak tahun 2003 s/d 2012 (Tabel 10).

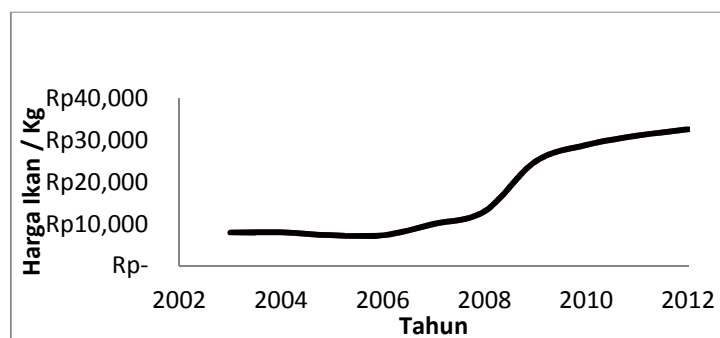
Tabel 10. Harga Tuna per Kg Time Series 2003-2012.

Tahun	Harga Tuna (per kg) dalam Rupiah			
	Madidihang	Mata Besar	Albakora	Bluefin
2003	7.912	8.110	9.120	9.050
2004	7.988	8.903	10.127	10.417
2005	7.300	10.855	9.562	11.821
2006	7.300	9.585	10.893	10.201
2007	10.000	10.899	12.024	12.051
2008	13.071	10.680	32.636	17.728
2009	25.012	12.586	16.380	23.279
2010	28.938	20.958	18.931	40.110
2011	31.170	19.330	14.636	57.690
2012	32.682	21.628	16.554	28.323
Rata-rata	17.137	13.353	15.086	22.067

Sumber : (KKP, 2013^b)

Kecenderungan peningkatan harga Tuna Madidihang setiap tahunnya semakin mendorong para pelaku usaha untuk terus melakukan upaya penangkapan sehingga dikhawatirkan kegiatan operasi penangkapan ikan akan menguras stok ikan yang ada (Tabel 10 dan Gambar 4).

Biaya operasional kapal baik itu kapal Rawai Tuna ataupun kapal Pukat Cincin terdiri dari; Biaya Investasi, Biaya Tetap dan Biaya Operasional. Biaya Investasi dan Biaya Tetap kecenderungan selama time series 10 tahun dapat dianggap sama (konstan) sementara biaya operasional yang mengalami kenaikan terus menerus terutama dalam komponen kebutuhan Bahan Bakar Minyak (BBM) yang besarnya pada saat ini bisa mencapai lebih dari 50% biaya operasional.



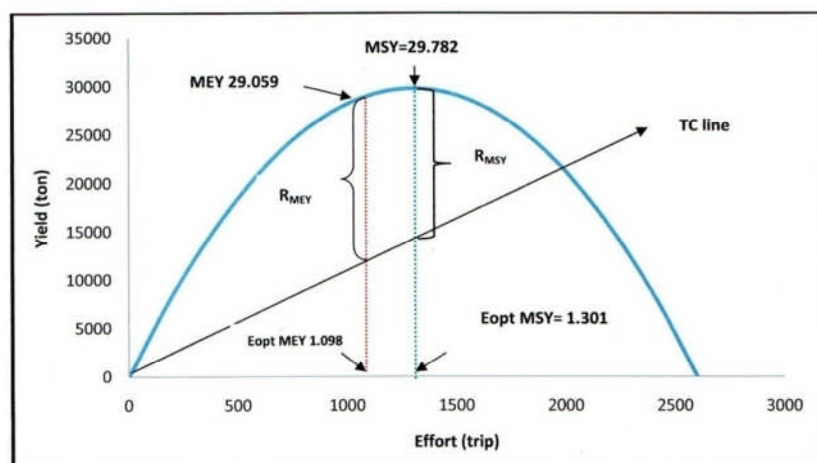
Gambar 4. Grafik Harga Tuna Madidihang, 2003-2012 (KKP, 2013^b)

Menurut Nurani dan Wisodo (2007), sampai saat ini masih banyak kapal Rawai Tuna yang tidak dapat melakukan operasi penangkapan ikan dengan baik karena permasalahan tingginya harga BBM. Sebelum kenaikan BBM, biaya pembelian BBM merupakan 30% dari biaya operasional yang harus dikeluarkan oleh kapal Rawai Tuna (*Long Line*). Saat ini biaya BBM hampir menyerap 50% dari biaya operasi.

Biaya *average cost* (c) per unit upaya berdasarkan perhitungan diketahui sebesar Rp. 122.275.902,-/ trip dengan harga Tuna Madidihang (p) rata-rata

sebesar Rp. 17.137,- / kg (Tabel 10). Trip adalah kegiatan operasi penangkapan ikan dihitung sejak kapal meninggalkan pelabuhan menuju *fishing ground* sampai kembali pulang ke pelabuhan. Jumlah trip operasi penangkapan ikan berkaitan dengan keberadaan kapal penangkap ikan di laut untuk operasi penangkapan ikan. Jumlah operasi penangkapan ikan diharapkan dapat dilakukan secara optimal sepanjang tahun. Jika kapal tidak dapat melakukan trip operasi penangkapan yang optimal sepanjang tahun, akan berdampak pada kerugian usaha (Nurani dan Wisodo, 2007).

Dari hasil perhitungan menggunakan model Gordon-Schaefer didapat nilai MEY sebesar 29.059 ton Tuna Madidihang dengan *effort optimal* MEY sebesar 1.098 *trip*. Berikut adalah grafik kurva keseimbangan Bio Ekonomi yang memperbandingkan capaian kebutuhan pengelolaan perikanan antara MSY dan MEY (Gambar 4.10).



Gambar 5. Kurva Keseimbangan Bio Ekonomi, MSY dan MEY

Gambar 5 pada titik hasil ekonomi maksimum (MEY) menunjukkan keuntungan ekonomi tertinggi kegiatan usaha penangkapan Tuna Madidihang

yang bisa dicapai oleh nelayan, walaupun diperbandingkan dengan jumlah hasil tangkapan pada posisi maksimum secara biologi MSY. Ini dikarenakan MEY tidak hanya memperhitungkan banyaknya jumlah hasil tangkapan saja tetapi sudah memperhitungkan nilai upaya (*fishing cost*) dan harga jual (*price*) ikan Tuna Madidihang. MSY hanya dapat menghasilkan *profit* sebesar Rp. 351.293.185.498,-/ tahun sementara MEY menghasilkan keuntungan sekitar Rp. 363.725.142.604,- / tahun.

Oleh karena itu, berdasarkan model Gordon Schaefer menyatakan lebih tangkap secara ekonomi (*Economic Overfishing*) terhadap jenis Tuna Madidihang di WPPNRI 573 sudah terjadi. Dibuktikan dengan hasil tangkapan aktual tidak dapat mencapai hasil ekonomi maksimum (MEY). MEY pada Model Gordon-Schaefer yang jumlahnya sebesar 29.059 ton/tahun atau dalam bentuk nilai Rupiah setara dengan Rp. 363.725.142.604,- (Tabel 11), sedangkan kondisi tangkapan aktual tahun 2012 diestimasikan hanya bisa memperoleh *Total Revenue* (TR) sekitar Rp. 259.356.411.128,- (Tabel 12). Dipastikan para nelayan mengalami kehilangan keuntungan (*lost profit*) sekitar Rp. 104.368.731.476,- setiap tahunnya dari keuntungan maksimumnya (MEY).

Selama ini kegiatan penangkapan Tuna Madidihang masih dianggap menjanjikan karena kegiatan operasi penangkapan ikan masih bisa bertambah dari hasil tangkapan utama lainnya. Menurut Nurani dan Wisodo (2007), hasil tangkapan Rawai Tuna diantaranya biasanya terdiri dari berbagai jenis ikan lain seperti; *Southern Bluefin*, *Bigeye*, *Yellowfin*, *Albacore*, *Marlin*, *Swordfish* dan *Sailfish*.

Tabel 11. Perhitungan Estimasi Keuntungan MEY

E_{MEY}	MEY	TR	TC	Profit
1.098	29.059	Rp.497.984.083.000,-	Rp.134.258.940.396,-	Rp. 363.725.142.604,-

Tabel 12. Perhitungan Keuntungan Sesuai Tangkapan Aktual

E_{aktual}	Y_{aktual}	TR	TC	Profit
1.736	27.521 ton	Rp.471.627.377.000,-	Rp.212.270.965.872,-	Rp. 259.356.441.128,-

KESIMPULAN DAN SARAN

KESIMPULAN

1. Hasil jenuh tangkap secara biologi (*Biologi Fullyfishing*) telah terjadi pada Tuna Madidihang di WPPNRI 573 yang diindikasikan hasil tangkapan aktual sudah mendekati potensi lestarnya (MSY).
2. Lebih tangkap secara ekonomi (*Economic Overfishing*) telah terjadi pada jenis Tuna Madidihang di WPPNRI 573 yang diindikasikan dengan hasil tangkapan aktual tidak mencapai MEY.

DAFTAR PUSTAKA

- Anung, A. 2001. *Pukat Cincin (Purse Seine) Alat Penangkap Ikan Pelagis yang Berkawanan Besar (Large Schooling)*. Balai Penelitian Perikanan Laut, Pusat Riset Perikanan Tangkap. Jakarta.
- Dahuri, R. 2013. *The Blue Future of Indonesia*. Rochmin Dahuri Institute. Bogor
- Gulland, J.A. 1983. *Fish Stock Assesment: A Manual of Basic Methods*. Food and Agriculture Organization of United State. Rome. John Willey & Sons Singapore.
- Hermawan, M. 2006. Keberlanjutan Perikanan Tangkap Skala kecil (Kasus Perikanan Pantai di Serang dan Tegal). *Disertasi*. Sekolah Pascasarjana Institut Pertanian Bogor (IPB). Bogor. (*Unpress*)
- KKP. 2013^a. *Buku Laporan Tahunan Statistik Perikanan Tangkap Tahun 2012*, PPN Pelabuhan Ratu, Direktorat Jenderal Perikanan Tangkap, Kementerian Kelautan & Perikanan.

- KKP. 2013^b. *Statistik Perikanan Pelabuhan Perikanan Samudera Besar Cilacap 2012*, Direktorat Jenderal Perikanan Tangkap, Kementerian Kelautan & Perikanan.
- KKP . 2013^c. *Statistik Perikanan Tangkap di Laut Menurut Wilayah Pengelolaan Perikanan (WPP) tahun 2005-2012*. Direktorat Jenderal Perikanan Tangkap, Kementerian Kelautan dan Perikanan, Jakarta. 489 hal.
- Mulyani, S. 2004. Pengelolaan Sumberdaya Ikan Teri dengan Alat Tangkap Payang Jabur Melalui Pendekatan Bio-Ekonomi di Perairan Tegal. *Thesis*. Pasca Sarjana Universitas Diponegoro.Semarang. (Unpress).
- Panayotou, T. 1982. *Management Concepts for Small-Scale Fisheries Economic and Social Aspects*, FAO of The United Nations, Rome Italy.
- Pemerintah Propinsi Bali. 2013. *Statistik Perikanan Tangkap Propinsi Bali 2012*, Pemerintah Propinsi Bali. Bali.
- Sparre, P dan SC. Venema. 1999. *Introduksi Pengkajian Stok Ikan Tropis; Buku 1: Manual*. Organisasi , Diterbitkan atas kerjasama Pusat Penelitian dan Pengembangan Perikanan, Badan Penelitian dan Pengembangan Pertanian bekerjasama dengan FAO.