

**ANALISIS BIOEKONOMI MODEL GORDON-SCHAEFER
STUDI KASUS PEMANFAATAN IKAN NILA (*Oreochromis niloticus*) DI PERAIRAN
UMUM WADUK CIRATA KABUPATEN CIANJUR JAWA BARAT**

Rakhma Noordiningroom*, Zuzy Anna** dan Asep Agus H. Suryana**

*) Alumni Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan Unpad

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

ABSTRAK

Penelitian ini dilaksanakan di perairan umum Waduk Cirata Kabupaten Cianjur Jawa Barat pada bulan April 2012 sampai dengan Mei 2012. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui tingkat optimum pemanfaatan sumberdaya ikan nila di perairan umum Waduk Cirata menggunakan model bioekonomi Gordon-Schaefer melalui analisis perbandingan hasil produksi aktual dan optimal serta rente atau keuntungan sumberdaya perikanan ikan nila. Hasil penelitian menunjukkan bahwa hasil tangkapan (haktual) ikan nila periode 2004-2011 sebesar 66.889,654 kg diperoleh dengan jumlah upaya (Eaktual) sebanyak 38.227,938 trip/tahun dan menghasilkan rente ekonomi (π aktual) Rp. 425.502.689. Jumlah tangkapan maksimum lestari (hMSY) sebesar 81.886,468 kg/tahun dengan upaya penangkapan maksimum (EMSY) sebesar 59.968 trip/tahun. Efisiensi terbesar diperoleh pada kondisi MEY, yaitu upaya (EMEY) sebanyak 42.440 trip/tahun dengan hMEY sebesar 74.890,4128 kg/tahun. Efisiensi terkecil diperoleh pada keseimbangan open access, yaitu dengan upaya sebesar 84.880 trip/tahun hanya menghasilkan hOA = 67.755,6152 kg. Keuntungan (π) optimum dari pemanfaatan sumber daya ikan nila di perairan Waduk Cirata diperoleh pada kondisi MEY yaitu sebesar Rp 479.765.455,94 sedangkan pada kondisi maksimum lestari (MSY) sebesar Rp 397.925.598,76.

Kata kunci : Bioekonomi, Gordon-Schaefer, Maximum Economic Yield (MEY), Maximum Sustainable Yield (MSY), Nila

ABSTRACT

This research was conducted in the waters of Cirata Reservoir Cianjur, West Java on April 2012 till May 2012. The aim of this research is determine the optimum utilization level of tilapia fishery in the waters of Cirata Reservoir using Gordon-Schaefer bioeconomic model through comparative analysis of actual and optimal production and fishery of tilapia resource rents. The results showed that the catch value (hactual) of tilapia 66.889,654 kg for the period 2004-2011 obtained by the number of attempts (Eactual) of 38.227,938 trip/year and generate economic rents (π aktual) Rp. 425.502.689. The maximum sustainable catch (hMSY) at 81.886,468 kg/year with maximum fishing effort (EMSY) of 59.968 trips per year. Greatest efficiency is obtained on MEY condition, which is the effort (EMEY) of 42.440 trips per year with hMEY at 74.890,4128 kg/year. The smallest efficiency obtained at open access equilibrium, with an effort of 84.880 trips per year produced only hOA = 67.755,6152 kg. The optimum Rents (π) of tilapia utilization in the waters of Cirata Reservoir obtained on MEY condition in the amount of Rp 479.765.455,94 while the maximum sustainable conditions (MSY) of Rp 397.925.598,76.

Keywords : Bioeconomic, Gordon-Schaefer, Maximum Economic Yield (MEY), Maximum Sustainable Yield (MSY), Tilapia

PENDAHULUAN

Perikanan merupakan sumberdaya ekonomi strategis yang dapat meningkatkan kesejahteraan rakyat Indonesia. Hal ini tercermin dari kondisi wilayah Indonesia dimana dua pertiga bagian wilayahnya adalah berupa perairan, dengan luas perairan umum adalah 50 juta ha, yang terdiri dari perairan rawa 39,4 juta ha, perairan sungai beserta lebaknya 11,95 ha, serta danau alam dan danau buatan (waduk) seluas 2,1 juta ha (LIPI, 2000).

Berdasarkan Pusat Riset Perikanan Tangkap (2005), total potensi produksi perikanan perairan umum Indonesia mencapai 3,035 juta ton/tahun yang terdiri dari 2,868 juta ton/tahun dari perairan sungai dan rawa banjir, 158.000 ton/tahun dari danau dan 9.000 ton/tahun dari waduk.

Salah satu waduk di daerah Jawa Barat yang terkenal memiliki potensi perikanan ekonomis penting adalah Waduk Cirata yang terletak di Kabupaten Cianjur, Jawa Barat. Perairan umum daratan mempunyai peranan penting bagi kehidupan masyarakat Indonesia. Sebagian besar kegiatan penangkapan ikan di perairan umum daratan dilakukan oleh nelayan-nelayan tradisional. Perikanan skala kecil ini sebenarnya dapat berperan dalam pengentasan kemiskinan melalui penciptaan lapangan kerja dan pengembangan ekonomi (Iriana dkk, 2011). Sangat disayangkan bahwa perhatian pemerintah terhadap pengembangan perikanan perairan umum masih sedikit. Hal ini tercermin dari ketidaktersediaan permodalan yang cukup untuk melangsungkan kegiatan usaha penangkapan para nelayan di Waduk Cirata.

Berdasarkan Laporan Kegiatan 2011 dan Rencana Kerja 2012 Dinas Peternakan Perikanan dan Kelautan Kabupaten Cianjur (2012), ikan nila merupakan komoditi utama perikanan tangkap di Waduk Cirata dimana hasil tangkapannya selama dua tahun terakhir paling tinggi berkisar antara 333,93 ton-347,62 ton jauh di atas komoditas ikan lainnya yang hanya berkisar antara 8,08-93,96 ton per tahun. Hasil tangkapan ikan nila di perairan Waduk Cirata dalam beberapa tahun terakhir ini cenderung fluktuatif. Pada tahun 2006 hasil

tangkapan ikan nila sebesar 34,50 selama periode 2004-2011 melonjak naik pada tahun 2011. Hal ini disebabkan karena adanya upaya penangkapan ikan nila di perairan Waduk Cirata. Peningkatan upaya dan penurunan produksi penangkapan ikan nila ini perlu diwaspadai karena dapat menjadi ancaman terhadap kelestarian sumberdaya ikan nila tersebut.

Salah satu cara pengelolaan perikanan agar tetap berkelanjutan dan memperoleh manfaat ekonomi secara optimal adalah dengan perlu memperhatikan hubungan antara upaya penangkapan sumber daya ikan yang baik dilihat dalam aspek biologi dan aspek ekonomi. Bioekonomi model Gordon-Schaefer merupakan salah satu cara analisis perikanan yang mudah diaplikasikan dalam pengelolaan perikanan untuk mengukur besaran tingkat pemanfaatan sumberdaya perikanan. Dengan demikian dapat diketahui dan diatur pola pengelolaan yang paling tepat diterapkan agar ketersediaan stok ikan tetap lestari dan memberikan hasil tangkap serta keuntungan yang optimal bagi para pelaku perikanan khususnya perikanan tangkap.

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui tingkat optimum pemanfaatan sumberdaya ikan nila di perairan umum Waduk Cirata melalui analisis perbandingan hasil produksi aktual dan optimal serta rente atau keuntungan sumberdaya dengan menggunakan model bioekonomi Gordon-Schaefer.

METODE PENELITIAN

Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode survei. Jenis dan sumber data yang dibutuhkan untuk keperluan penelitian ini adalah data primer dan data sekunder. Data primer merupakan data yang diperoleh dari nelayan pemilik/ABK dengan observasi, wawancara dan diskusi berdasarkan kuisioner yang telah disusun, sesuai dengan tujuan penelitian. Data yang dikumpulkan menyangkut kegiatan usaha penangkapan ikan yang meliputi: investasi, kegiatan operasi penangkapan, biaya per upaya penangkapan, produksi hasil tangkapan, jumlah dan lama trip penangkapan, pemeliharaan dan

perawatan kapal dan alat penangkap ikan dan lain sebagainya.

Data sekunder merupakan data penunjang yang dikumpulkan yang berasal dari Dinas Perikanan Kabupaten Cianjur, diantaranya nama-nama nelayan dan tempat tinggal, jumlah alat tangkap yang ada, data produksi hasil tangkapan ikan nila, sarana dan prasarana serta harga ikan nila periode 2004-2011 dan data lainnya yang menyangkut penelitian ini.

Metode pengambilan sampel untuk data primer yang dilakukan dalam penelitian ini adalah dengan mewawancarai nelayan di lokasi penelitian. Pengambilan responden dilakukan secara *purposive sampling* dimana pengambilan responden ditemui di lokasi secara sengaja. Responden yang dipilih adalah nelayan yang dianggap sesuai dengan persyaratan yang dikehendaki peneliti, yaitu nelayan penuh dimana seluruh waktu kerjanya digunakan untuk melakukan pekerjaan operasi penangkapan ikan/binatang air lainnya/tanaman air (Statistik Perikanan Jawa Barat, 2010). Penentuan jumlah sampel yang diambil menggunakan persamaan (Fauzi, 2005):

$$s = \frac{(0,25)}{[(0,25) + (0,25)]}$$

Keterangan :

s = Jumlah sampel yang diambil (Responden)

N = Jumlah populasi

d = Tingkat ketelitian

Z = Standar deviasi (1,4395)

Pada tahun 2011, jumlah unit alat tangkap *fixed gill net* sebanyak 129 unit, sedangkan jumlah unit alat tangkap jala tebar sebanyak 60 unit. Setelah dilakukan perhitungan dengan menggunakan persamaan di atas dimana tingkat kepercayaannya 85 %, didapatkan jumlah responden untuk penangkapan ikan nila dengan jumlah nelayan jaring insang tetap (*fixed gill net*) sebanyak 20 responden dan nelayan jala tebar sebanyak 17 responden.

Analisis data dilakukan terhadap

- Standarisasi Unit Penangkapan Ikan Nila

Menurut Gulland (1983) dalam Hindayani (2011), standarisasi alat tangkap lain dalam perhitungan *fishing power indeks* adalah sebagai berikut:

$$FP = \frac{C}{E} = 1$$

- Analisis Fungsi Produksi Lestari

Analisis fungsi produksi maksimum lestari perikanan atau *Maximum Sustainable Yield (MSY)* dilakukan dengan menggunakan metode surplus produksi dari Schaefer yaitu hubungan linier antara hasil tangkapan per unit upaya (*CPUE*) dengan upaya penangkapan (*effort*) (Sparre dan Venema, 1999 dalam Fitriani, 2011). Dengan rumus sebagai berikut (Schaefer, 1957 dalam Fauzi, 2010):

$$h = \frac{C}{E}$$

Upaya penangkapan untuk mencapai produksi maksimum lestari (*EMS*) diperoleh dengan menurunkan persamaan di atas terhadap upaya penangkapan (E) sehingga diperoleh persamaan (Fauzi 2010):

$$E = \frac{C}{h}$$

- Analisis Keuntungan Bioekonomi

$$\pi = TR - TC$$

Keterangan:

π = Rente atau keuntungan (Rp)

TR = Penerimaan total (Rp)

TC = Biaya total (Rp)

Hasil tangkapan yang diperoleh ketika keuntungan maksimum (E MEY) didapatkan melalui persamaan:

$$h = \left(\frac{C}{E} \right)$$

Keuntungan (rente) maksimum sumberdaya perikanan tangkap diperoleh melalui persamaan :

$$\pi = ph - cE$$

Keterangan:

π = Rente (keuntungan) ekonomi pada kondisi MEY (Rp)

Tingkat upaya penangkapan pada kondisi pengelolaan bersifat akses terbuka (*open access*) diperoleh pada saat sistem mencapai keseimbangan bioekonomi ($\pi=0$) yang secara matematis dinyatakan dengan persamaan:

$$\begin{aligned} TR - TC &= 0 \\ Ph - cE &= 0 \end{aligned}$$

Hasil tangkapan yang diperoleh pada saat keuntungan sama dengan nol ($\pi=0$)

$$hOA = -$$

Parameter ekonomi yang mempengaruhi model bioekonomi dalam perikanan tangkap adalah biaya penangkapan (c) dan harga hasil tangkapan (p). Asumsi harga yang digunakan dalam penelitian ini seperti telah dijelaskan sebelumnya adalah harga tetap (konstan). Biaya penangkapan meliputi biaya tetap dan biaya variabel. Biaya penangkapan dalam kajian model Gordon-Schaefer didasarkan pada asumsi bahwa hanya faktor penangkapan yang diperhitungkan. Biaya penangkapan rata-rata dihitung dengan menggunakan rumus aritmatik sebagai berikut :

$$c = \frac{\sum}{n}$$

Keterangan :

c_i = Biaya penangkapan responden ke- i
 c = Biaya penangkapan rata-rata per trip per tahun
 n = Jumlah responden

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil Tangkapan

Ikan nila banyak ditangkap di perairan Waduk Cirata dengan menggunakan perahu dayung dan rakit.

Perahu dayung yang digunakan berukuran panjang 5 meter, lebar 1 meter dan tinggi 50 centimeter dengan bahan dasar kayu jati, sedangkan rakit terbuat dari potongan beberapa bilah bambu yang digabungkan dengan ukuran panjang 7,5 meter dan lebar 1 meter. Alat tangkap yang paling dominan digunakan oleh nelayan di Maleber untuk menangkap ikan nila di perairan Waduk Cirata adalah jaring insang tetap (*fixed gill net*) dan jala tebar. *Fixed gill net* dioperasikan oleh 1 orang saja menggunakan perahu dayung. Mesh size *fixed gill net* yang digunakan berkisar antara 3-6 inchi berbahan dasar nilon. Dalam satu tahun operasi penangkapan dengan menggunakan alat tangkap *fixed gill net* dapat menempuh 260 trip dengan trip penangkapan satu hari penangkapan (*one day fishing*) dimana jenis ikan tangkapan yang dihasilkan selain ikan nila adalah ikan mas, nilem, patin, hampal, tawes, dan tagih. Hasil tangkapan ikan nila per trip dengan menggunakan *fixed gill net* biasanya antara 10-15 kg.

Rakit yang menggunakan jala tebar untuk digunakan menangkap ikan nila terbuat dari bambu yang dioperasikan oleh 1 orang saja. Ukuran mesh size jala tebar yang digunakan untuk menangkap ikan nila pada umumnya 3,5 inchi berbahan dasar nilon.

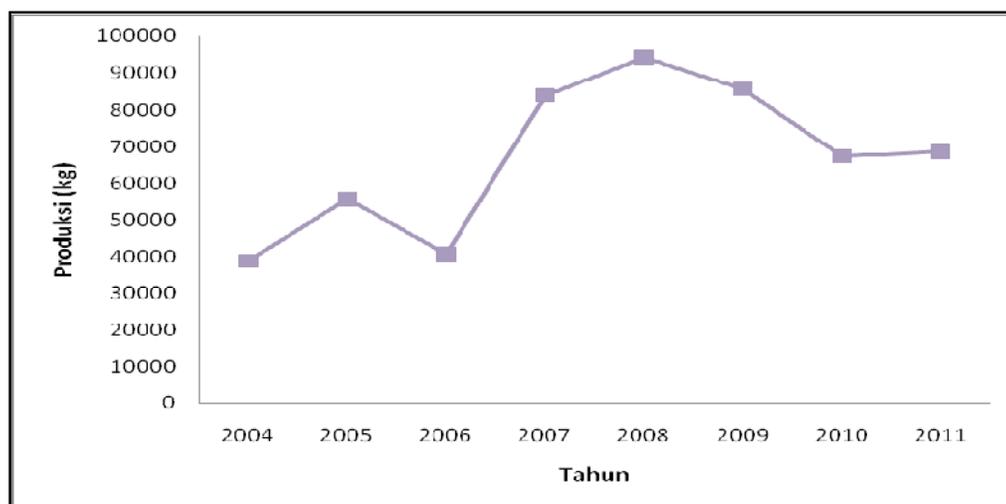
Jala tebar menangkap ikan dengan trip penangkapan satu hari penangkapan (*one day fishing*). Hasil tangkapan nila per trip dengan menggunakan alat tangkap jala tebar biasanya mencapai 5-10 kg. Tidak seperti halnya di laut, penangkapan di perairan umum seperti Waduk Cirata berlangsung sepanjang tahun tanpa mengenal musim, tetapi pada bulan puasa, lebaran, atau bulan-bulan besar lainnya operasi penangkapan tidak dilakukan 1 bulan penuh sehingga dalam satu tahun jumlah bulan penangkapan adalah 11 bulan.

Aspek Biologi Pemanfaatan Sumber Daya Ikan Nila

Produksi ikan nila di Waduk Cirata banyak dihasilkan oleh alat tangkap *fixed gill net* dan jala tebar. Berdasarkan hasil tangkapan total ikan nila yang didaratkan di TPI Maleber Waduk Cirata Kabupaten Cianjur, setelah dilakukan validasi terhadap hasil tangkapan, rata-rata hasil tangkapan ikan nila di perairan Waduk

Cirata dengan alat tangkap *fixed gill net* dan jala tebar selama periode 2004-2011

adalah sebesar 66.889,654 kg atau sekitar 66,89 ton (Gambar 1).



Gambar 1. Grafik Hasil Tangkapan Ikan Nila dengan Alat Tangkap *Fixed Gill Net* dan Jala Tebar Periode 2004-2011 di Perairan Umum Waduk Cirata (Hasil analisis Data 2012)

Aspek Ekonomi Pemanfaatan Sumberdaya Ikan Nila

• Upaya Penangkapan

Alat tangkap yang digunakan oleh nelayan untuk menangkap ikan nila adalah *fixed gill net* jala tebar. Alat tangkap *fixed gill net* lebih banyak digunakan nelayan Waduk Cirata dalam menangkap ikan nila dibandingkan jala tebar, hal ini dikarenakan *fixed gill net* menghasilkan lebih banyak hasil tangkapan pada setiap tripnya.

Pengoperasian *fixed gill net* maupun jala tebar bersifat *one day fishing*. Jumlah upaya penangkapan setiap bulannya berfluktuasi. Akan tetapi, secara keseluruhan jumlah upaya konstan selama

satu tahun dikarenakan pada perairan darat tidak mengenal musim seperti halnya perairan laut. Berdasarkan hasil wawancara, rata-rata upaya penangkapan untuk setiap unit *fixed gill net* per bulan adalah 24 trip sedangkan rata-rata upaya untuk setiap unit *jala tebar* per bulan adalah 23 trip.

Jumlah upaya per tahun dari masing-masing alat tangkap tersebut diketahui dengan cara mengalikan masing-masing nilai rata-rata upaya per bulan di atas dengan jumlah bulan menangkap lalu dikalikan unit alat tangkap yang beroperasi pada tahun yang bersangkutan (Tabel 1).

Tabel 1. Data Jumlah Alat Tangkap dan Upaya Penangkapan Ikan di Perairan Waduk Cirata Periode 2004-2011

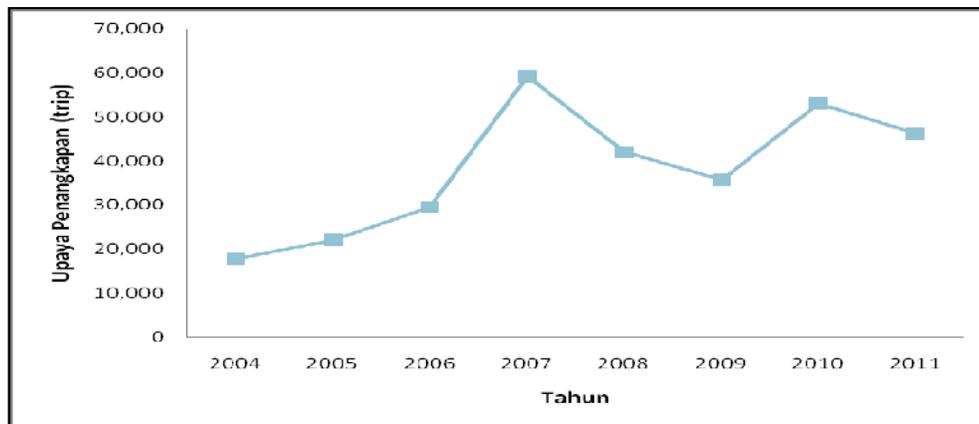
Tahun	Alat (unit)		Trip per Tahun		Effort Total	
	Gill Net	Jala tebar	Gill Net	Jala tebar	Gill Net	Jala tebar
2004	108	65	260	254	28.080	16.510
2005	143	58	260	254	37.180	14.732
2006	134	87	260	254	34.840	22.098
2007	170	60	260	254	44.200	15.240
2008	140	157	260	254	36.400	39.878
2009	112	69	260	254	29.120	17.526
2010	180	60	260	254	46.800	15.240
2011	129	60	260	254	33.540	15.240

Ikan yang dihasilkan dari upaya penangkapan menggunakan alat tangkap *fixed gill net* dan jala tebar tidak hanya ikan nila, ikan lainnya seperti ikan mas, nilem, patin, dan hampal juga ditangkap menggunakan *fixed gill net* dan jala tebar ini. Oleh karena itu, digunakan rasio untuk

mengetahui upaya penangkapan *fixed gill net* dan jala tebar untuk ikan nila. Rasio diperoleh dengan membandingkan upaya penangkapan nila dengan upaya penangkapan total dari masing-masing alat tangkap tersebut (Tabel 2).

Tabel 2. Rasio Perbandingan Hasil Upaya Penangkapan Ikan Nila dengan Jumlah Upaya Total Penangkapan Periode 2004-2011

Tahun	<i>Fixed Gill net</i>		Jala tebar			
	Upaya Total	Rasio (%)	Upaya Nila	Upaya Total	Rasio (%)	Upaya Nila
2004	28.080	51	14.321	16.510	43	7.099
2005	37.180	49	18.218	14.732	46	6.777
2006	34.840	63	21.949	22.098	42	9.281
2007	44.200	85	37.570	15.240	65	9.906
2008	36.400	77	28.028	39.878	55	21.933
2009	29.120	82	23.878	17.526	61	10.691
2010	46.800	76	35.568	15.240	58	8.839
2011	33.540	80	26.832	15.240	76	11.582



Gambar 2. Grafik Upaya Penangkapan Ikan Nila dengan Alat Tangkap *Fixed Gill Net* dan Jala Tebar Periode 2004-2011 di Perairan Umum Waduk Cirata (Sumber: Hasil Analisis Data 2012)

Berdasarkan Gambar 2, upaya penangkapan ikan nila yang dilakukan oleh nelayan *fixed gill net* dan jala tebar di Waduk Cirata selama periode 2004-2011 mengalami fluktuasi. Perkembangan upaya penangkapan ini dipengaruhi oleh kelimpahan ikan di perairan Waduk Cirata.

Dalam upaya pemanfaatan sumberdaya ikan nila selama periode tahun 2004-2011 jumlah upaya tahunan tertinggi terjadi pada tahun 2007 yang mencapai 59.186 trip dan terendah pada tahun 2004 sebanyak 17.798 trip. Pada tahun 2007 mengalami peningkatan trip yang cukup drastis sebesar 59.186 trip, hal ini disebabkan oleh jumlah unit penangkapan yang meningkat. Trip

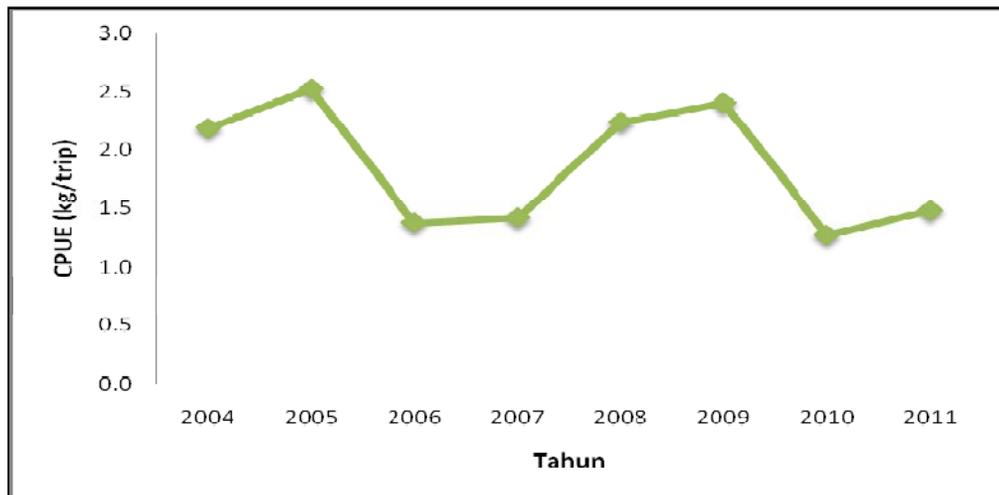
terendah terjadi pada tahun 2004 yaitu sebesar 17.798 trip. Keadaan ini dapat terjadi dikarenakan pada tahun 2004 upaya pemanfaatan ikan nila belum berjalan secara maksimal karena penduduk sekitar masih mengandalkan bekerja di karamba jaring apung (KJA) dibandingkan melakukan usaha penangkapan di Waduk Cirata sehingga membuat aktifitas penangkapan masih rendah.

- Hasil Tangkapan Per Upaya (CPUE)

Hubungan antara hasil tangkapan (h) dengan upaya penangkapan (E) yang dilakukan pada waktu tertentu dapat diketahui dengan cara menganalisis

CPUE. Setiap alat tangkap yang digunakan nelayan memiliki kemampuan yang berbeda dalam menangkap ikan, sehingga perlu dilakukan standarisasi alat

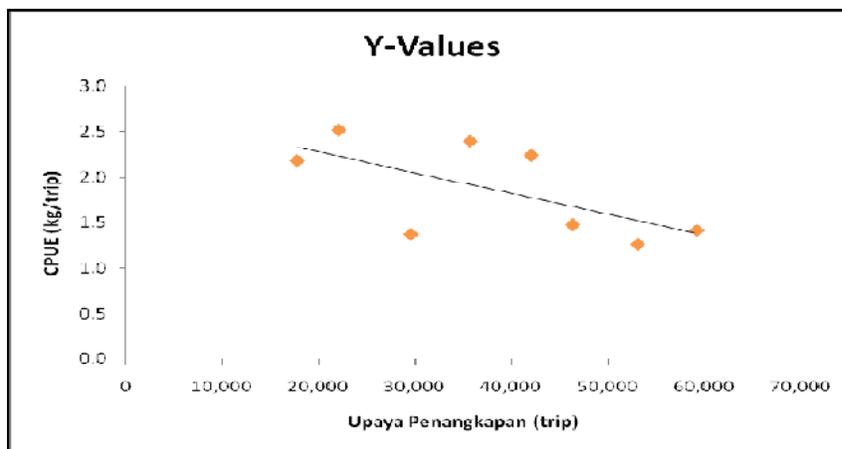
tangkap. Nilai *CPUE fixed gill net* lebih besar dari *CPUE* jala tebar, sehingga standarisasi alat tangkap ikan nila dilakukan terhadap *fixed gill net*.



Gambar 3. Grafik Hasil Tangkapan Per Upaya Penangkapan (*CPUE*) Ikan Nila dengan Alat Tangkap *Fixed Gill Net* dan Jala Tebar Periode 2004-2011 di Perairan Umum Waduk Cirata

Berdasarkan Gambar 3, keterkaitan upaya penangkapan dengan *CPUE* menggambarkan tingkatan nilai produktivitas alat tangkap *fixed gill net* dan jala tebar dalam menangkap ikan nila. Rata-rata hasil tangkapan per satuan upaya penangkapan selama periode 2004-2011 sebesar 1,861kg/trip dan secara umum terjadi penurunan *CPUE* dari tahun ke tahun. Nilai *CPUE* tertinggi

selama periode 2004-2011 terjadi pada tahun 2005 sebesar 2,523 kg/trip, artinya hasil tangkapan pada tahun tersebut tinggi namun upaya penangkapan rendah. Sementara itu nilai *CPUE* terendah terjadi pada tahun 2010 yaitu 1,268 kg/trip, hal ini menunjukkan bahwa pada tahun tersebut hasil tangkapan rendah namun upaya penangkapan tinggi.



Gambar 4. Grafik Hubungan Upaya Penangkapan dan *CPUE* Ikan Nila dengan Alat Tangkap *Fixed Gill Net* dan Jala Tebar Periode 2004-2011 di Perairan Umum Waduk Cirata (Sumber: Hasil Analisis Data 2012)

Hasil tangkapan per unit upaya penangkapan (CPUE) mencerminkan perbandingan antara hasil tangkapan dengan upaya penangkapan (*effort*) yang dicurahkan. Hasil tangkapan pada prinsipnya adalah *output* dari kegiatan penangkapan, sedangkan *effort* yang diperlukannya merupakan *input* dari kegiatan penangkapan tersebut. Dalam istilah ekonomi produksi perbandingan antara *output* dengan *input* mencerminkan tingkat efisiensi teknik dari setiap penggunaan *input*. Oleh karena itu besaran CPUE dapat juga digunakan sebagai indikator tingkat efisiensi teknik dari pengerahan upaya (*effort*). Dengan kata lain, nilai CPUE yang lebih tinggi mencerminkan tingkat efisiensi penggunaan *effort* yang lebih baik (Fauzi, 2010).

Hubungan antara CPUE dan upaya penangkapan diketahui menggunakan analisis regresi linier sederhana. Dari hasil analisis didapat nilai koefisien intersep (α) sebesar 2,731 dan nilai slope (β) sebesar -0,0000227704 atau dengan mengikuti persamaan garis regresi linier $CPUE = 2,731 - 0,0000227704E$ dengan satuan upaya penangkapan dalam trip. Persamaan tersebut berarti bahwa, setiap kenaikan jumlah upaya penangkapan ikan nila sebesar E satuan dalam satu tahun akan mengakibatkan penurunan jumlah produksi ikan nila sebesar 0,0000227704 satuan (Gambar 4). Semakin meningkat jumlah upaya penangkapan yang dilakukan, maka semakin menurunkan hasil tangkapan per upaya.

- Fungsi Produksi Lestari Perikanan

Kondisi *Maximum Sustainable Yield* merupakan kondisi perikanan maksimum secara lestari. Pendugaan *Maximum Sustainable Yield* atau produksi maksimum lestari sumber daya ikan nila dilakukan dengan menggunakan model surplus produksi lestari Schaefer. Data yang digunakan adalah data *time series*

produksi ikan nila selama periode 2004-2011 dan data upaya penangkapan dalam periode yang sama.

Metode analisis data dengan metode regresi linier sederhana menghasilkan nilai koefisien regresi α dan β adalah $\alpha = 2,731$ dan $\beta = -0,0000227704$, sehingga secara matematis persamaan fungsi produksi lestari perikanan ikan nila di perairan Waduk Cirata yaitu $h = 2,731E - (-0,0000227704)E^2$.

Hasil koefisien regresi α dan β digunakan untuk menghitung tingkat upaya penangkapan yang dilakukan untuk mencapai produksi maksimum (EMSY). Dengan cara menurunkan persamaan fungsi produksi lestari maka turunan pertama dari jumlah hasil tangkapan (h) terhadap upaya penangkapan (E) sama dengan nol, sehingga didapatkan persamaan sebagai berikut :

$$\frac{\delta h}{\delta E} = \alpha - 2\beta E = 0$$

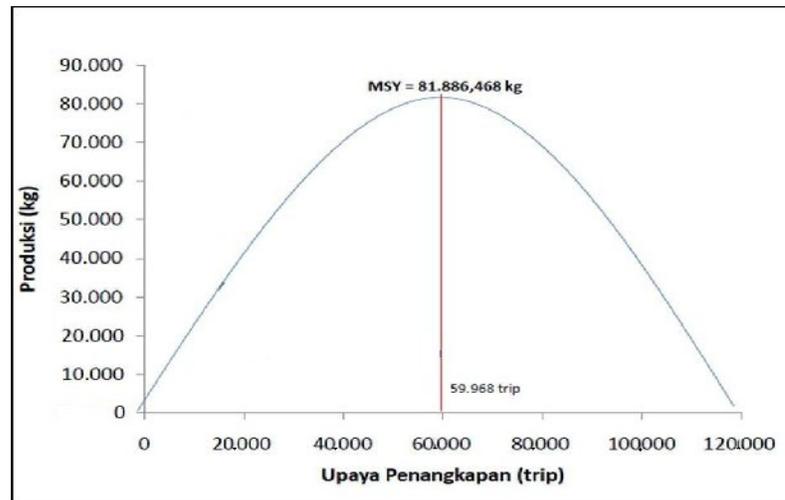
$$E_{MSY} = \frac{\alpha}{2\beta}$$

$$E_{MSY} = 59.968$$

Setelah dilakukan perhitungan di atas diperoleh $EMSY = 59.968$ trip per tahun. Nilai EMSY menunjukkan jumlah trip perahu *fixed gill net* dan jala tebar yang dilakukan untuk mencapai tingkat produksi maksimum lestari. Tingkat produksi maksimum lestari atau hasil tangkapan ikan nila pada kondisi *Maximum Sustainable Yield (MSY)* dapat diketahui dengan memasukan tingkat upaya penangkapan di atas ke dalam fungsi lestari perikanan tangkap. Perhitungan pada kondisi MSY mengikuti persamaan :

$$= 2,731(59.968) - [-0,0000227704(59.968^2)] = 81.886,468 \text{ kg/tahun.}$$

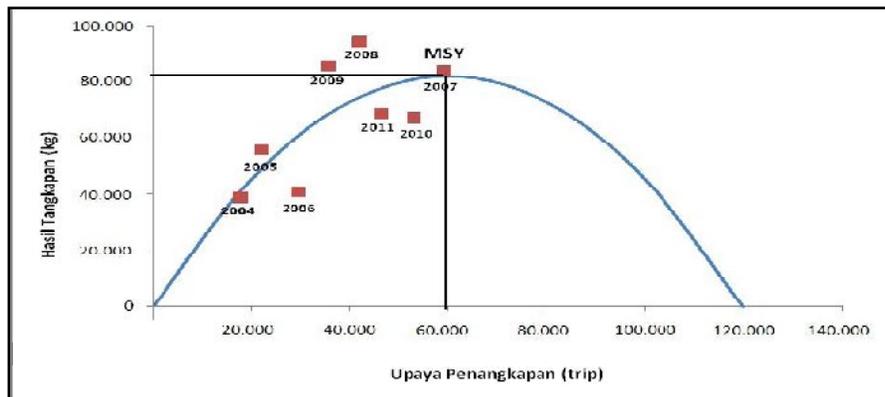
(Gambar 5)



Gambar 5. Hubungan Kuadratik antara Upaya Penangkapan dan Hasil Tangkapan Ikan Nila Model Gordon-Schaefer

Perbandingan Hasil Tangkapan Aktual, Produksi Lestari dengan Upaya Penangkapan Periode 2004-2011. Berdasarkan Gambar 6, upaya penangkapan ikan nila masih di bawah upaya maksimum lestari meskipun pada tahun 2007 hampir mendekati upaya maksimum lestari yaitu sebesar 59.186,17 trip/tahun, sementara hasil tangkapan pada umumnya masih di bawah produksi maksimum lestari. Pada tahun 2007, 2008, dan 2009 hasil tangkapan berada di

atas produksi maksimum lestari dengan nilai 81.886,468 kg/tahun, dimana hal ini mengindikasikan bahwa telah terjadi *overfishing* pada tahun tersebut. Pada tahun 2007, 2008 dan 2009 upaya penangkapan di bawah upaya maksimum lestari akan tetapi hasil penangkapan ikan nila di atas penangkapan maksimum lestari. Hal ini menunjukkan pemanfaatan ikan nila di perairan Waduk Cirata pada tahun-tahun tersebut telah berlebih secara biologi (*biology overexploited*).



Gambar 6. Perbandingan Hasil Tangkapan dan Upaya Penangkapan Aktual dengan Kondisi *Maximum Sustainable Yield* Periode 2004-2011.

● Optimasi Bioekonomi Sumberdaya Ikan Nila

Salah satu alternatif pengelolaan dalam pemanfaatan perikanan ikan nila guna mencapai tujuan dalam aspek biologi maupun ekonomi adalah dengan melakukan analisis bioekonomi dengan pendekatan secara biologi dan ekonomi yang diterapkan demi upaya optimalisasi pemanfaatan sumberdaya ikan nila

sehingga berkelanjutan dan memperoleh manfaat ekonomi semaksimal mungkin. Bioekonomi adalah perpaduan antara aspek biologi sumberdaya perikanan dengan faktor ekonomi yang mempengaruhi kegiatan penangkapan ikan. Faktor ekonomi yang mempengaruhi kegiatan penangkapan ikan antara lain

biaya penangkapan (c) dan harga ikan (p). Selisih antara penerimaan dan biaya yang mendorong pelaku perikanan untuk mengembangkan usaha pemanfaatan sumber daya ikan nila di perairan Waduk Cirata disebut sebagai rente ekonomi (π). Saat upaya penangkapan masih sedikit, peningkatan upaya akan diikuti oleh peningkatan penerimaan usaha sampai tercapainya keseimbangan bioekonomi.

Peningkatan upaya juga dapat meningkatkan biaya penangkapan yang berarti bahwa peningkatan pemanfaatan sumber daya ikan yang melewati tingkat upaya maksimal pada *MEY* dapat menurunkan nilai rente. Penurunan nilai rente tidak akan berhenti sampai mencapai keseimbangan *open access* ($\pi = 0$). (Fauzi, 2010).

Tabel 3. Optimasi Bioekonomi dalam Berbagai Kondisi Pemanfaatan Sumberdaya Ikan Nila di Perairan Waduk Cirata Sumber: Hasil Analisis Data (2012)

Variabel	<i>MSY</i>	<i>Open Access</i>	<i>MEY</i>
Effort (trip)	59.968	84.880	42.440
Hasil Tangkapan (kg)	81.886,468	67.755,6152	74.890,4128
Penerimaan (Rp)	957.907.906,56	792.605.186,88	876.068.049
Pengeluaran (Rp)	559.982.307,79	792.605.186,88	396.302.593
Rente Ekonomi (π)	397.925.598,76	0	479.765.455,94

Berdasarkan Tabel 3, jumlah hasil tangkapan maksimum dicapai pada kondisi *Maximum Sustainable Yield (MSY)* sebesar 81.886,468 kg/tahun dengan tingkat upaya 59.968 trip/tahun. Hal tersebut merupakan tingkat produksi maksimum lestari dimana hasil tangkapan ikan nila tertinggi yang dapat ditangkap tanpa mengancam kelestarian sumber daya ikan nila tersebut. Nilai hasil tangkapan lebih besar daripada hasil tangkapan pada kondisi *MEY*, akan tetapi tidak lebih besar secara ekonomi. Kondisi ini dapat terjadi karena besarnya tingkat upaya penangkapan yang berimbang kepada peningkatan biaya yang dibutuhkan. Nilai penerimaan sebesar Rp. 957.907.906,56 diperoleh dengan biaya penangkapan yang dikeluarkan untuk mencapai produksi maksimum lestari sebesar Rp 559.982.307,79 (Tabel 3).

Dalam kondisi *MEY*, input yang diperlukan tidak terlalu banyak tetapi keseimbangan biomasa dihasilkan pada tingkat yang lebih tinggi (Fauzi, 2004 dalam Fitriani, 2011). Hal ini tercermin dari jumlah upaya pada kondisi *MEY* sebesar 42.440 yang lebih kecil daripada kondisi *MSY* menghasilkan rente sebesar Rp 479.765.455,94 lebih besar daripada kondisi *MSY* dan *open access* (Tabel 3).

Dalam kondisi pengelolaan yang bersifat terbuka (*open access*) dapat dicapai keseimbangan bioekonomi. Hal ini berarti bahwa biaya yang dibutuhkan sama dengan nilai penerimaan yang diperoleh nelayan dalam melakukan

kegiatan penangkapan ikan nila. Pada keseimbangan yang bersifat *open access*, tingkat upaya yang diperlukan lebih banyak daripada tingkat upaya dalam kondisi *MSY* maupun *MEY*. Tingkat upaya yang diperlukan untuk mencapai keseimbangan bioekonomi sebesar 84.880 trip/tahun dengan hasil tangkapan sebesar 67.755,6152 kg/tahun. Biaya penangkapan yang dibutuhkan yaitu sebesar Rp 792.605.186,88 dengan nilai penerimaan Rp 792.605.186,88 sehingga keuntungan (rente) ekonomi tidak diperoleh (Tabel 3). Tidak diperolehnya rente ekonomi ini disinyalir disebabkan karena nelayan yang terlalu banyak menyimpan modal dalam usaha perikanan sedangkan penerimaannya hanya mampu menutupi biaya operasi. Hal ini sejalan dengan teori Gordon yang menyatakan bahwa keseimbangan *open access* dicirikan oleh terlalu banyak input dengan sedikit biomasa (*too many boat chasing too few fish*). Oleh karena sumberdaya ikan memiliki sifat akses terbuka, maka stok sumber daya ikan akan dikuras hingga titik terendah.

KESIMPULAN

Berdasarkan penelitian dan analisis bioekonomi Gordon-Schaefer yang dilakukan terhadap kegiatan pemanfaatan ikan nila di perairan Waduk Cirata maka dapat dirumuskan beberapa kesimpulan sebagai berikut:

1. Model produksi lestari ikan nila di perairan Waduk Cirata mengikuti persamaan $h=2,731E-(0,0000227704)E^2$ sehingga diperoleh nilai hasil tangkapan lestari (*hMSY*) sebesar 81.886,468 kg/tahun dengan upaya penangkapan maksimum lestari (*EMSY*) sebesar 59.968 trip/tahun atau setara dengan 234 unit penangkapan ikan nila.
 2. Hasil tangkapan (*haktual*) ikan nila periode 2004-2011 sebesar 66.889,654 kg diperoleh dengan jumlah upaya (*Eaktual*) sebanyak 38.227,938 trip/tahun atau setara dengan 149 unit penangkapan ikan nila dan menghasilkan nilai rente ekonomi (*πaktual*) Rp. 425.502.689. Efisiensi terbesar diperoleh pada kondisi *MEY*, yaitu upaya (*EMEY*) sebanyak 42.440 trip/tahun setara dengan 165 unit penangkapan ikan nila dengan *hMEY* sebesar 74.890,4128 kg/tahun atau sekitar 74,9 ton/tahun, sedangkan efisiensi terkecil diperoleh pada keseimbangan *open access*, yaitu 84.880 trip/tahun dengan *hOA* = 67.755,6152 kg/tahun.
 3. Keuntungan (π) optimum dari pemanfaatan sumber daya ikan nila di perairan Waduk Cirata diperoleh pada kondisi *MEY* yaitu sebesar Rp 479.765.455,94 sedangkan pada kondisi maksimum lestari (*MSY*) sebesar Rp 397.925.598,76. Keseimbangan bioekonomi tercapai pada kondisi pengelolaan terbuka (*open access*) dimana keuntungan (rente) sama dengan nol ($\pi=0$).
 4. Pemanfaatan sumber daya ikan nila di perairan Waduk Cirata secara keseluruhan dikatakan masih belum berjalan secara optimal, karena dilihat dari aspek biologi maupun ekonomi rata-rata hasil tangkapan dan upaya aktual periode 2004-2011 masih jauh di bawah hasil tangkapan dan upaya lestari.
- DAFTAR PUSTAKA**
- Anna, S. 2010. *Bahan Kuliah Ekonomi Sumberdaya Perikanan*. Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan. Universitas Padjadjaran. Jatinangor.
- Balai Pengelolaan Perikanan Perairan Umum Waduk Cirata dan Dinas Peternakan Perikanan dan Kelautan Kabupaten Cianjur. 2012. *Laporan Kegiatan Tahun 2011 dan Rencana Kerja Tahun 2012*. Dinas Peternakan Perikanan dan Kelautan Kabupaten Cianjur. Cianjur.
- Departemen Kelautan dan Perikanan. 2006. *Panduan Jenis-jenis Penangkapan Ikan Ramah Lingkungan*. Volume 1. Direktorat Jenderal Kelautan, Pesisir, dan Pulau-Pulau Kecil Kerjasama Program Rehabilitasi dan Pemulihan Cadangan Sumber Daya Alam (COREMAP II). Jakarta.
- Dinas Perikanan dan Kelautan Provinsi Jawa Barat. 2005. *Buku Tahunan Statistik Perikanan Tangkap Jawa Barat 2004*. Dinas Perikanan dan Kelautan Provinsi Jawa Barat. Bandung. 164-181.
- . 2006. *Buku Tahunan Statistik Perikanan Tangkap Jawa Barat 2005*. Dinas Perikanan dan Kelautan Provinsi Jawa Barat. Bandung. 168-185.
- . 2007. *Buku Tahunan Statistik Perikanan Tangkap Jawa Barat 2006*. Dinas Perikanan dan Kelautan Provinsi Jawa Barat. Bandung. 193-211.
- . 2008. *Buku Tahunan Statistik Perikanan Tangkap Jawa Barat 2007*. Dinas Perikanan dan Kelautan Provinsi Jawa Barat. Bandung. 167-186.
- . 2009. *Buku Tahunan Statistik Perikanan Tangkap Jawa Barat 2008*. Dinas Perikanan dan Kelautan Provinsi Jawa Barat. Bandung. 73-93.
- . 2010. *Buku Tahunan Statistik Perikanan Tangkap Jawa Barat 2009*. Dinas Perikanan dan Kelautan Provinsi Jawa Barat. Bandung. 170-192.

- , 2011. *Buku Tahunan Statistik Perikanan Tangkap Jawa Barat 2010*. Dinas Perikanan dan Kelautan Provinsi Jawa Barat. Bandung. 141-162.
- Fauzi, A. 2010. *Ekonomi Sumberdaya Alam dan Lingkungan. Teori dan Aplikasi*. Gramedia Pustaka Utama. Jakarta. 258 hlm.
- Fauzi, A. 2010. *Ekonomi Perikanan. Teori, Kebijakan dan Pengelolaan*. Gramedia Pustaka Utama. Jakarta. 224hlm.
- Fauzi, A., Anna S. 2005. *Pemodelan Sumberdaya Perikanan dan Kelautan. Untuk Analisis Kebijakan*. Jakarta: Gramedia Pustaka Utama. 343 hlm.
- Gordon, H.S. 1954. *The Economic Theory of a Common Property Resource: The Fishery*. *Jurnal of Polytical Economy* 62:124-142.
- Gulland, J.A. 1983. *Fish Stock Assessment: A Manual of Basic Methods*. Rome: Food and Agricultural Organization of The United Nations. 233 hlm.
- Hindayani, P. 2011. *Analisis Bioekonomi Model Copes Terhadap Pemanfaatan Ikan Layur (Trichiurus sp.) di Perairan Teluk Palabuhan Ratu Kabupaten Sukabumi Jawa Barat*. Skripsi. Universitas Padjadjaran. Jatinangor.
- Lembaga Ilmu Pengetahuan Indonesia (LIPI), 2000. *Penelitian Oseanologi Perairan Indonesia Buku I Biologi, Geologi, Lingkungan dan Oseanografi*. Pusat Penelitian dan Pengembangan Oseanologi Proyek Penelitian dan Pengembangan Sumberdaya Laut dan Air tawar. Jakarta. 173 hlm.
- Tim Akademik FPIK UNPAD. 2012. *Panduan Penyusunan Skripsi Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan Universitas Padjadjaran*. Universitas Padjadjaran. Bandung. 46 hlm.