

KELAYAKAN PENANGKAPAN IKAN DENGAN JARING PAYANG DI PALABUHANRATU MENGGUNAKAN MODEL BIOEKONOMI GORDON-SCHAEFER

Oleh :

Moh. Erwin Wiguna, S.Pi., MM*

Yogi Bachtiar, S.Pi**

RINGKASAN

Penelitian ini mengkaji tingkat kelayakan penangkapan perikanan ikan dengan jaring payang di Palabuhanratu menggunakan model bioekonomi Gordon-Schaefer selama 2006-2010 ditinjau dari analisis penangkapan dan ekonomi. Penelitian ini bertujuan untuk 1) mengestimasi laju pertumbuhan intrinsik (γ), koefisien kemampuan tangkap (q) dan daya dukung lingkungan (K); 2) Mengestimasi Maximum Sustainable Yield (MSY) menggunakan model Schaefer; 3) Mengestimasi kelayakan bioekonomi jaring payang menggunakan model bioekonomi Gordon-Schaefer.

Hasil penelitian model bioekonomi menggunakan model surplus produksi Schaefer menunjukkan bahwa hasil tangkapan dan upaya pada tingkat Maximum Sustainable Yield (MSY) sebesar 4.437.605.179 kg/tahun dan 1.400 trip/tahun. Sedangkan rata-rata aktual tingkat produksi sebesar 807.603 kg/tahun dengan trip sebesar 1.337 trip/tahun. Sementara hasil analisis dengan Model Bioekonomi Gordon-Schaefer menghasilkan batasan produksi perikanan jaring payang lestari (MSY) sebanyak 243.7605.179 kg/tahun dan E_{MSY} 1800 trip/tahun. Sedangkan penangkapan optimum (MEY) 14.022.657.311 kg/tahun.

ABSTRACT

This study examines the feasibility of capture fisheries in Palabuhanratu payang nets during 2006-2010 in terms of catching and economic analysis. This study aims to 1) estimate the intrinsic growth rate (γ), the coefficient of fishing capacity (q) and the environmental carrying capacity (K), 2) Estimating Maximum Sustainable Yield (MSY) using the Schaefer model, 3) estimate the feasibility using Gordon-Schaefer bioeconomy model with payang net.

The results of bioeconomy method using Schaefer's surplus production model showed that the catch and effort at the level of Maximum Sustainable Yield (MSY) of 4,437,605,179 kg/year and 1,400 trips/year. While the actual average production rate of 807,603 kg/year with a trip of 1337 trips/year. While the results of the analysis with the Gordon-Schaefer Model bioeconomy payang net constraints sustainable fishery production (MSY) of 243.7605.179 kg/ year and E_{MSY} 1800 trips/year. While the optimum capture (MEY) 14,022,657,311 kg/year.

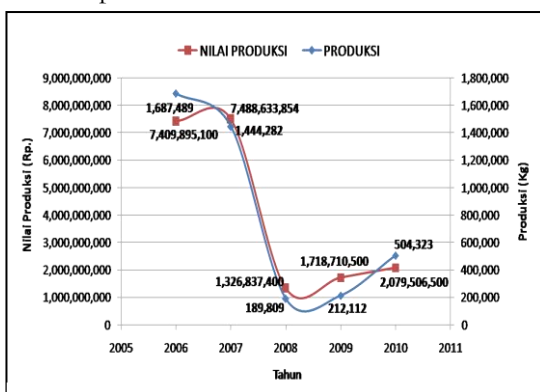
Key words: Bioeconomy, Gordon-Schaefer, Schaefer, Payang Nets Fishing, MSY, MEY, Palabuhanratu Sukabumi.

*Dosen Faperta UNSUR

**Alumni Faperta UNSUR

PENDAHULUAN

Dari segi potensi wilayah, laut selatan Jawa relatif kecil dibandingkan wilayah lain, namun armada penangkapan perikanan pada daerah ini sangat banyak hal ini mengindikasikan pemanfaatan perikanan di Palabuhanratu Sukabumi semakin besar sehingga pihak yang berwenang harus mengontrol eksploitasi sumberdaya ikan di laut dan mengarahkan ke wilayah pengelolaan perikanan yang masih bisa dikembangkan serta melakukan tindakan pengelolaan yang rasional melalui pembatasan hasil tangkapan dan upaya penangkapan. Jaring payang banyak digunakan oleh usaha kecil menengah, karena jaring payang memerlukan biaya yang relatif kecil sehingga terjangkau oleh nelayan kecil dan dioperasikan cukup dengan satu perahu dan 10 orang anak buah kapal (ABK). Sebagian besar pengguna jaring payang adalah nelayan tradisional dan berpendidikan rendah. Dari potensi tersebut maka produksi dan nilai produksi perikanan tangkap dari tahun 2006-2010 di Pelabuhan Perikanan Nusantara Palabuhanratu Sukabumi dapat dilihat pada tabel berikut :



Gambar 1. Produksi dan Nilai Produksi Ikan Payang Pelabuhan Perikanan Nusantara Palabuhanratu (PPNP) Sukabumi

Dapat dilihat bahwa produksi perikanan tangkap Pelabuhan Perikanan Nusantara Palabuhanratu (PPNP)

Sukabumi mencapai produksi tertinggi pada tahun 2006 yaitu 1.687.489 kg per tahun dan mengalami penurunan produksi dari tahun ke tahun. Penurunan produksi yang paling rendah pada tahun 2010 dengan produksi 504,323 kg. Nilai produksi tertinggi dicapai pada tahun 2007 yaitu Rp.7.488.633.854 dan nilai produksi terendah pada tahun 2008 yaitu Rp.1.326.837.400. Data ini menunjukkan bahwa produksi dan nilai produksi perikanan tangkap di Pelabuhan Perikanan Nusantara Palabuhanratu (PPNP) Sukabumi mengalami fluktuasi yang dipengaruhi oleh penurunan sumberdaya perikanan serta besar kecilnya peningkatan produksi perikanan laut sangat ditentukan oleh unit usaha penangkapan yang digunakan. Penguasaan ilmu pengetahuan dan teknologi perikanan yang diarahkan pada usaha yang menguntungkan bagi nelayan sehingga kesejahteraan dapat meningkat. Oleh karena itu, dalam penelitian ini akan mengkaji pemanfaatan dan pengelolaan sumberdaya ikan dengan pendekatan bioekonomi.

Tujuan Penelitian

Penelitian ini bertujuan untuk :

1. Mengestimasi laju pertumbuhan intrinsik (r), koefisien kemampuan tangkap (q) dan daya dukung lingkungan (K).
2. Mengestimasi *Maximum Sustainable Yield (MSY)* sumberdaya ikan di Palabuhanratu Sukabumi menggunakan model Schaefer.
3. Mengestimasi kelayakan bioekonomi jaring payang di Palabuhanratu Sukabumi menggunakan model bioekonomi Gordon-Schaefer.

METODE PENELITIAN

Tempat dan Waktu Penelitian

Lokasi penelitian adalah di Kecamatan Palabuhanratu Kabupaten Sukabumi, dengan waktu penelitian sekitar 1 (satu) bulan, dari tahap persiapan survey sampai pengumpulan data primer dan sekunder dilakukan pada bulan Oktober 2011.

Jenis Penelitian

Jenis penelitian yang digunakan adalah penelitian deskriptif, peneliti hendak menggambarkan dan memberikan informasi relevan yang terkandung dalam data dan penyajian hasilnya dalam bentuk yang lebih ringkas dan sederhana. Unit analisis adalah individual regional dan populasi untuk desain pengambilan contoh (*sampling*) tidak ada karena data yang dibutuhkan dalam penelitian ini adalah data *times series*. Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode deskriptif (*descriptive research*). Penelitian deskriptif ini dimaksudkan untuk menggambarkan kondisi yang sedang berlangsung pada masa sekarang berdasarkan penjelasan dan penafsiran yang tampak dan data sebagaimana adanya.

Teknik Analisis Data

Model bioekonomi merupakan salah satu cara pendekatan yang paling mudah dan sederhana untuk mengetahui y , q , K , MSY , E_{MSY} , dan E_{MEY} . Selain itu pendekatan bioekonomi adalah pendekatan yang memadukan kekuatan ekonomi yang mempengaruhi industri penangkapan dan faktor biologis yang menentukan produksi dan suplai.

Teknik Pengolahan Data

Parameter penangkapan yang digunakan dalam penelitian ini adalah: koefisien kemampuan tangkap (q), daya dukung lingkungan (K), dan laju

pertumbuhan intrinsik (y). Model biologi Schaefer (1957) yang digunakan untuk menentukan parameter penangkapan.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Estimasi Daya Dukung Lingkungan, Laju Pertumbuhan Intrinsik dan Koefisien Kemampuan Tangkap.

Faktor penangkapan pada perikanan jaring payang di Palabuhanratu Sukabumi dianalisis menggunakan pendekatan model pertumbuhan dan fungsi produksi Schaefer (1957). Model ini menitik beratkan pada faktor input, yaitu upaya penangkapan (*effort*) untuk menghitung potensi lestari (MSY) dengan menganalisa hubungan antara upaya tangkap (E) dengan hasil tangkapan per satuan upaya ($CPUE$).

Parameter penangkapan diestimasi dengan menggunakan model estimator CYP (*Clark, Yoshimoto, dan Pooley*). Adapun parameter yang di estimasi dalam hal ini meliputi: tingkat pertumbuhan intrinsik (y), koefisien kemampuan tangkap (q) dan daya dukung lingkungan (K). Hasil estimasi ketiga parameter penangkapan ini akan digunakan dalam menentukan tingkat produksi lestari (MSY). Tabel 1 menyajikan hasil variabel regresi untuk mengestimasi parameter penangkapan dengan menggunakan estimator CYP.

Tabel 1. Hasil Regresi Model CYP Untuk Perikanan Jaring Payang di Palabuhanratu Sukabumi Tahun 2006-2010.

Parameter Regresi	Coefficients	Standard Error	tStat
Intercept	16.40024907	0.269164665	60.93017102
X Variabel 1	-1.629182501	0.042862169	-38.00980054
X Variabel 2	0.000138235	5.97931E-06	23.11881455

Sumber: Data Primer Setelah Diolah

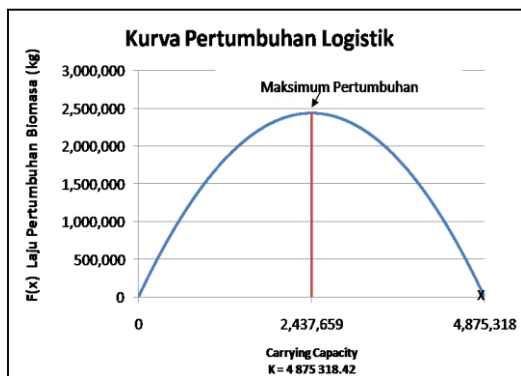
Data tersebut kemudian diolah dengan model estimator CYP (1992) untuk mengestimasi parameter penangkapan sumberdaya perikanan jaring payang di Palabuhanratu Sukabumi.

Tabel 2. Hasil Estimasi Parameter Penangkapan Jaring Payang di Palabuhanratu Sukabumi tahun 2006-2010

No	Parameter Penangkapan	Variabel	Hasil Estimasi
1.	Koefisien kemampuan tangkap (<i>Catchability coefficient</i>)	q	0.00055294
2.	Tingkat pertumbuhan intrinsik (<i>intrinsic growth rate</i>)	γ	2.000000002
3.	Daya dukung lingkungan (<i>Carrying capacity</i>)	K	4875318.416

Sumber: Data Primer Setelah Diolah

Hasil estimasi parameter penangkapan (q , γ , dan K) digunakan untuk menentukan tingkat pertumbuhan populasi dengan menggunakan persamaan (1). Sehingga didapat bentuk kurva pertumbuhan logistik perikanan jaring payang di Palabuhanratu Sukabumi seperti pada Gambar 2.



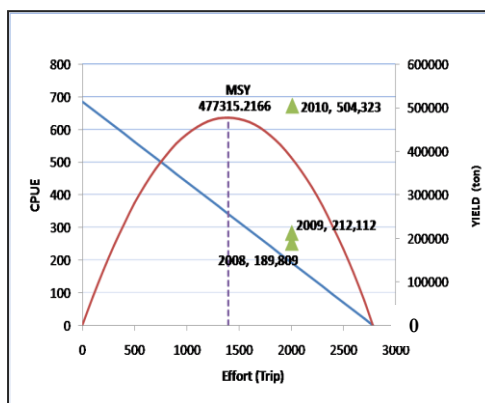
Gambar 2. Kurva pertumbuhan logistik perikanan jaring payang di Palabuhanratu

Dalam kondisi keseimbangan (*equilibrium*) dimana laju pertumbuhan sama dengan nol ($dx/dt = 0$), maka tingkat populasi (x) akan sama dengan *carrying*

capacity ($K = 4.875.318.42$). Sedangkan maksimum pertumbuhan akan terjadi pada kondisi setengah dari *carrying capacity* tersebut ($K/2 = 2.437.659.00$) kondisi ini juga disebut sebagai keadaan maksimum potensi lestari (*Maksimum Sustainable Yield*) atau *MSY*.

Estimasi MSY untuk Perikanan Jaring Payang di Palabuhanratu Menggunakan Model Schaefer

Hasil tangkapan per upaya penangkapan atau catch per unit effort (CPUE) sepanjang tahun 2006-2010 juga menunjukkan grafik yang berfluktuasi dengan kecenderungan menurun. Nilai CPUE dipergunakan untuk mengetahui kecenderungan produktivitas suatu alat tangkap dalam kurun waktu tertentu. CPUE dipengaruhi oleh tingkat pemanfaatan (produksi) dan tingkat upaya yang diterapkan.



Gambar 3. Grafik hubungan CPUE dengan effort perikanan jaring payang menggunakan Model Schaefer di Palabuhanratu

Korelasi antara CPUE dengan effort menunjukkan hubungan yang negatif sebagaimana yang tercermin dalam Gambar 3 di atas mengindikasikan bahwa dengan bertambahnya effort, maka produktivitas alat tangkap juga akan menurun dimana setiap penambahan

effort sebesar satuan E akan menurunkan CPUE satuan E . Berdasarkan hal ini, tercermin perlunya perhatian mengenai pengendalian effort yang terkontrol sehingga pemanfaatan sumberdaya perikanan jaring payang dapat terus memberikan manfaat. Hasil analisis *maximum sustainable yield* menunjukkan bahwa usaha unit penangkapan payang di Palabuhanratu sudah tidak efisien dalam arti tidak layak untuk dilanjutkan karena pemanfaatan sumberdaya telah melewati batas lestari. Tingkat pemanfaatan sumberdaya perikanan jaring payang telah melewati kondisi *maximum sustainable yield*. Pengembangan usaha unit penangkapan payang harus dipertimbangkan benar-benar, karena grafik hubungan antara CPUE dengan effort menunjukkan garis trend yang menurun. Garis trend menurun dapat merupakan indikator bagi pemanfaatan sumberdaya yang berlebih.

Estimasi Kelayakan Bioekonomi Perikanan Jaring Payang di Palabuhanratu Menggunakan Model Bioekonomi Gordon-Schaefer

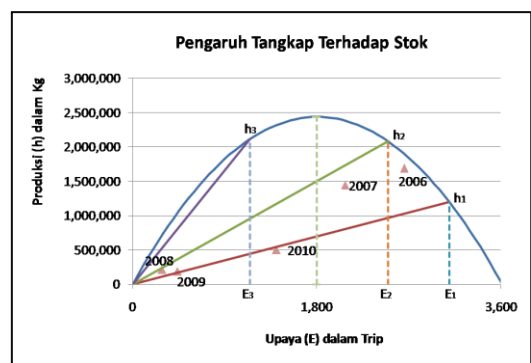


Gambar 4. Hubungan antara hasil tangkapan lestari dengan upaya penangkapan lestari perikanan jaring payang menggunakan Model Gordon-Schaefer di Palabuhanratu Sukabumi 2006 – 2010 (Diolah dari Statistik Perikanan PPNP, 2011)

Nilai intercept dan koefisien independent ini selanjutnya digunakan dalam program Microsoft Excel untuk

mengetahui fungsi produksi lestari (h_{MSY}) perikanan jaring payang, dan menghasilkan effort pada tingkat produksi lestari maksimum (E_{MSY}) payang sebesar 1.800 trip per tahun berdasarkan nilai E_{MSY} , dilakukan perhitungan secara matematis untuk mengetahui hasil tangkapan yang akan diperoleh pada kondisi MSY (h_{MSY}), yaitu 2.437.605 kg per tahun.

Berdasarkan Gambar 4 di atas, terlihat bahwa produksi hasil tangkapan yang diperoleh dan upaya penangkapan yang dilakukan sepanjang tahun 2010 telah mendekati upaya penangkapan MSY, bahkan pada tahun 2006-2007, produksi dan upaya tersebut telah melampaui batasan maksimum penangkapan lestari. Prinsip kehati-hatian dalam pemanfaatan sumberdaya yang ada di Palabuhanratu sudah seharusnya diterapkan karena jika tidak dilakukan pengelolaan yang bijaksana, maka sumberdaya perikanan yang ada akan terkuras. Bentuk pengelolaan tersebut dapat berupa pengendalian effort dan menjaga lingkungan tetap lestari.



Gambar 5. Pengaruh tangkap terhadap stok (biomas) pada perikanan jaring payang di Palabuhanratu Sukabumi tahun 2006 – 2010 (Diolah dari Statistik Perikanan PPNP, 2011)

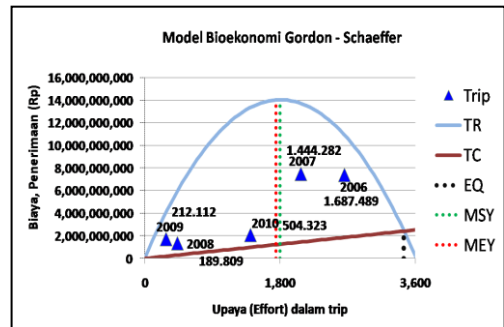
Dari gambar tersebut terlihat beberapa hal yang menyangkut aktivitas

penangkapan terhadap stok. Pertama, pada saat tingkat upaya E_1 sebesar 3100 diberlakukan, maka akan diperoleh jumlah h_1 tangkapan sebesar 1.194.553 kg, (garis vertikal). Kemudian jika upaya diturunkan E_2 sebesar 2500, dimana $E_2 < E_1$, hasil tangkapan akan meningkat h_2 sebesar 2.081.294.102 ($h_2 < h_1$). Namun kita lihat selanjutnya bahwa jika upaya terus diturunkan E_3 sebesar 1150 ($E_3 > E_2 > E_1$), akan terlihat bahwa untuk tingkat upaya dimana $E_3 < E_2$ ternyata tidak menghasilkan tangkapan yang lebih besar (dalam hal ini $h_3 < h_2$). Eksploitasi semacam ini tidak efisien secara ekonomis karena tingkat produksi yang lebih sedikit harus dilakukan dengan tingkat upaya yang lebih besar.

Analisis bioekonomi dengan pendekatan secara biologi dan ekonomi merupakan salah satu alternatif pengelolaan yang dapat diterapkan demi upaya optimalisasi pengusahaan sumberdaya secara berkelanjutan. Optimalisasi bioekonomi yang dilakukan dalam penelitian ini mengikuti Model Gordon-Schaefer.

Keseimbangan Bioekonomi Gordon Schaefer

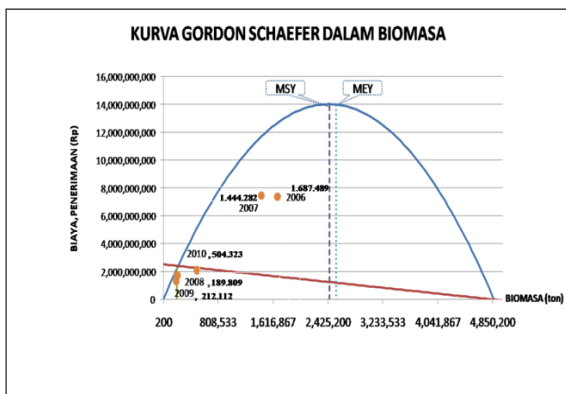
Dalam penelitian ini, keseimbangan bioekonomi didapatkan pada produksi (h) sebesar 2.437.605.179 kg/thn dengan tingkat upaya (E) 1800 trip/thn. Total biaya (TC) yang dikeluarkan untuk penggunaan effort tersebut adalah Rp. 801.900.000 per tahun yang menghasilkan total penerimaan (TR) Rp. 14.037.041.116 per tahun, sehingga rente ekonomi yang diperoleh adalah Rp. 13.235.141.116 per tahun.



Gambar 6. Keseimbangan bioekonomi Gordon-Schaefer untuk perikanan jaring payang di Palabuhanratu Sukabumi tahun 2006-2010

Keseimbangan bioekonomi merupakan konsep pengelolaan yang diperlukan untuk memanfaatkan perikanan jaring payang di Palabuhanratu dengan penerapan model keseimbangan ini. Sumberdaya perikanan dapat terjaga kelestariannya oleh masyarakat, khususnya nelayan payang tetap mendapatkan keuntungan secara ekonomi dari penjualan hasil tangkapannya.

Pada daerah sebelah kanan biaya produksi lebih besar dari pendapatan sehingga nelayan merugi. Pada titik ini umumnya orang tidak mau untuk berusaha disektor penangkapan karena tidak diperoleh keuntungan sehingga secara ekonomi disebut *misallocation*. Pada saat mencapai produksi maksimum sebaiknya nelayan berhenti mengembangkan upaya penangkapan sehingga sumberdaya akan lestari dan pemanfaatan sumberdaya secara biologis berada pada tingkat yang optimum dimana keuntungan yang maksimum berada pada titik *MEY* dimana secara ekonomis dan fisik berada pada tingkat yang optimum.

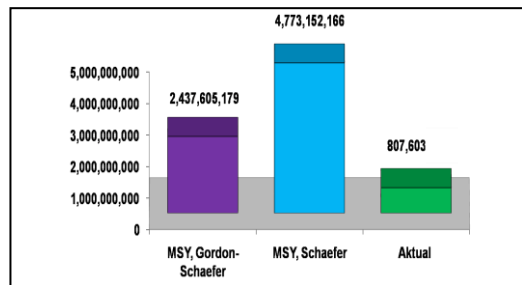


Gambar 7. Keseimbangan Gordon-Schaefer dalam Biomasa

Menunjukkan bahwa tingkat pemanfaatan mengalami fluktuasi dengan pemanfaatan tertinggi tahun 2006 yaitu 1.687.489 dan terendah tahun 2008 yaitu 189.809. Selanjutnya pada tahun 2009 dan 2010 tingkat pemanfaatan mengalami peningkatan meskipun belum secara signifikan hal ini diduga kelayakan secara ekonomi perikanan jaring payang di Palabuhanratu masih layak untuk menjadi usaha penangkapan ikan meskipun hasil pendapatan nelayan kecil dikarenakan tingkat pemanfaatan yang tinggi tidak seimbang dengan hasil tangkapan.

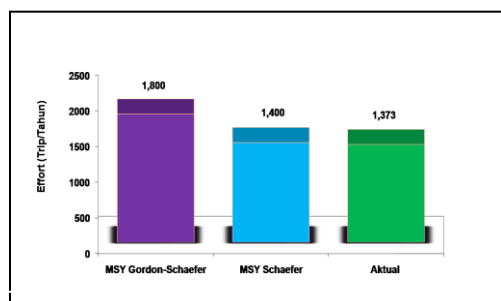
Analisis Perbandingan *Maximum Sustainable Yield* (MSY) model Gordon-Schaefer, dengan Model Schaefer, pada saat *Effort Maximum* Perikanan Jaring Payang di Palabuhanratu, tahun 2006-2010

Optimalisasi bioekonomi pemanfaatan jaring payang pada kondisi pengelolaan rata-rata aktual, *Maximum Sustainable Yield*, dan *Maximum Economic Yield* untuk lebih memperjelas hasil analisis bioekonomi dalam Gambar 8 di bawah ini, maka data hasil analisis bioekonomi tersebut juga disajikan dalam bentuk gambar seperti di bawah ini:



Gambar 8. Perbandingan hasil tangkapan perikanan jaring payang di Palabuhanratu pada tahun 2006-2010 (Diolah dari Statistik Perikanan PPNP,

Memperlihatkan bahwa produksi hasil tangkapan pada kondisi aktual sebesar 807.603 kg/tahun masih jauh dari batasan produksi di tingkat MSY Schaefer sebesar 4.437.605.179 kg/tahun, pada kondisi pengelolaan MSY Gordon-Schaefer, produksi yang diperoleh sebesar 2.437.605.179 Rp/tahun dan pada kondisi ini dipengaruhi oleh penurunan jumlah effort sehingga eksploitasi sumberdaya yang tidak berlebihan akan dapat membantu laju pertumbuhan ikan serta didukung dengan kondisi lingkungan yang membaik, maka stok ikan akan terus bertambah dengan sendirinya sehingga ikan yang dapat ditangkap akan lebih banyak.



Gambar 9. Perbandingan tingkat upaya penangkapan jaring payang di Palabuhanratu Tahun 2006-2010

Dari gambar di atas dapat dilihat bahwa Nilai MSY tersebut merupakan nilai tangkapan lestari yang menunjukkan besarnya tangkapan dan jumlah trip yang

diperbolehkan agar tidak terjadi *overfishing*. Maka dapat diketahui bahwa nilai MSY untuk model Schaefer ialah sebesar 477.3152.166 kg pertahun dengan effort sebesar 1400 trip. Sedang nilai MSY untuk model Gordon-Schaefer ialah sebesar 243.7605.179 kg pertahun dengan effort sebesar 1800 trip. Hal tersebut mengindikasikan bahwa belum ada pengelolaan yang baik dalam perikanan jaring payang. Dapat dilihat pada tahun 2008 sampai tahun 2010 produksi perikanan jaring payang di Palabuhanratu mengalami penurunan. Maka perlu diperhatikan daya dukung lingkungan sumberdaya ikan dan dilakukan pengelolaan terhadap upaya penangkapan agar hasil tangkapannya meningkat. Model yang bisa digunakan dalam kelayakan jaring payang di Palabuhanratu ialah dengan menggunakan model Gordon-Schaefer, dimana Gordon-Schaefer memperhitungkan aspek ekonomi dan aspek biologinya hingga akhirnya nelayan yang melakukan kegiatan penangkapan ikan dengan jaring payang akan terlihat tingkat keuntungan secara ekonomi, dan secara biologi (tingkat eksploitasi) sumberdaya ikan di Palabuhanratu akan tetap terjadi kelestariannya.

KESIMPULAN DAN SARAN

Kesimpulan

Aplikasi model bioekonomi Gordon-Schaefer yang telah dilakukan pada perikanan jaring payang di Palabuhanratu Sukabumi, dapat disimpulkan bahwa hasil estimasi parameter penangkapan untuk tingkat pertumbuhan intrinsik (r) sebesar 2.000000002, koefisien kemampuan tangkap (q) sebesar 0.00055294 dan daya dukung lingkungan (K) sebesar 4875318.416. Dalam kondisi keseimbangan (*equilibrium*) dimana laju pertumbuhan sama dengan nol

($\partial x/\partial t=0$), maka tingkat populasi akan sama dengan *carrying capacity* tersebut diatas ($K = 4875318.416$), sedangkan maksimum pertumbuhan akan terjadi pada kondisi setengah dari *carrying capacity* tersebut ($K/2=2.437.659$).

Berdasarkan hasil analisis model Schaefer, maka diperoleh hasil tangkapan maksimum lestari (MSY) ikan di Palabuhanratu sebesar 4.773.152.166 kg/tahun dan *Effort Maximum Sustainable Yield* (E_{MSY}) yakni 1400 trip/tahun, *Catch Per Unit Effort* (CPUE) tertinggi pada tahun 2007 sebesar 695.0346487 ton/trip sedangkan terendah tahun 2010 yakni 358.4385.217 ton/trip.

Sedangkan hasil analisis dengan model Gordon-Schaefer maximum economic yield (MEY), secara bioekonomi masih layak meskipun hanya menghasilkan margin yang sangat kecil bagi nelayan. Tingkat optimum untuk pemanfaatan sumberdaya perikanan jaring payang yang menjadi target penangkapan payang secara bioekonomi di Palabuhanratu diperoleh pada produksi sebesar 2.437.605.179 kg/tahun dengan jumlah total effort optimum 1.800 trip per tahun nelayan-nelayan jaring payang masih dapat dikembangkan dengan peningkatan effort yang lebih efektif dalam menangkap stok.

Saran

Sebaiknya dilakukan pengelolaan terhadap penangkapan perikanan jaring payang di Palabuhanratu sesuai dengan nilai MSY Gordon-Schaefer dan jumlah tangkapan yang diperbolehkan pada produksi sebesar 2.437.605.179 kg/tahun dengan jumlah total effort optimum 1.800 trip per tahun, guna menjaga kelangsungan dan kelestarian sumberdaya perikanan jaring payang di Palabuhanratu, sehingga tidak terjadi lagi *overfishing* dan perikanan jaring payang dapat di manfaatkan secara berkelanjutan (*Sustainable*).

DAFTAR PUSTAKA

- Agustin, Rufina. 2009. Aplikasi Model Bioekonomi Gordon-Schaefer Untuk Analisis Kelayakan Ekonomi Perikanan Jaring Milenium (*Drift-Gilnet*) di Kabupaten Indramayu Jawa Barat. Skripsi (tidak dipublikasikan). Jurusan Pemanfaatan Sumberdaya Perikanan. Fakultas Pertanian. Universitas Suryakencana Cianjur.
- .Anderson, LG. (1985) *The Economics of Fisheries Management*. Altimore and London: The John Hopkins University Press.
- Alat Tangkap Payang Mendownload di Internet
[Http://Rustadi29.Blogspot.Com/Search/Label/Perikanan%20tangkap](http://Rustadi29.Blogspot.Com/Search/Label/Perikanan%20tangkap). 2011. Cianjur
- Artikel mengenai Pukat kantong. Wikipedia Indonesia Mendownload di Internet. 2011. Cianjur
- Ayodhya, A. U. 1981. Metode Penangkapan Ikan. Yayasan Dewi Sri. Bogor.
- Ayodya. 1975. Fishing Methods Diklat Kuliah Ilmu Teknik Penangkapan Ikan. Fakultas Perikanan IPB. Bogor.
- Clark R.P, Yosimoto SS dan Pooley SG. 1992. *A Bioeconomy Analysis of the North-Western Hawaiian Island Lobster Fishery*. Marine Resource Economic.
- FAO, 1997. *FAO Technical Guidelines for Responsible Fisheries No.4*. Fisheries Management, FAO. Rome.
- Fauzi. A, dan S. Anna. 2005. *Pemodelan Sumberdaya Perikanan dan Kelautan*. Gramedia Pustaka Utama, Jakarta.
- Gordon HS. 1954. The Economic Theory of a Common Property Resource: The Fishery. *Jurnal of Polytical Economy*.
- Schaefer M. 1954. Some Aspects of the Dynamics of Populations important to the Management of Commercial Marine Fisheries. *Bull.*