

# KONDISI STOK IKAN PERAIRAN PANTAI SELATAN JAWA BARAT

(Fish Stock Condition in Southern Coastal Water of West Java)<sup>1</sup>

Setyo Budi Susilo<sup>2</sup>

## ABSTRAK

Stok ikan di suatu perairan laut selalu dinamis karena jumlah penangkapan ikan berubah setiap tahunnya. Konsekuensinya adalah bahwa dugaan stok ikan di suatu lokasi perairan juga berubah setiap tahunnya, tidak terkecuali di perairan pantai selatan (Pansela) Propinsi Jawa Barat. Kondisi stok ikan di Pansela Jawa Barat ini belum pernah diteliti kembali sejak terpisahnya sebagian wilayah Propinsi Jawa Barat menjadi Propinsi Banten. Penelitian terakhir dilakukan pada tahun 1999 dimana wilayah Banten masih menjadi bagian wilayah Jawa Barat. Penelitian kali ini bertujuan untuk menduga kembali kondisi tingkat pemanfaatan stok ikan dan parameter pertumbuhan stok ikan di perairan pantai selatan (Pansela) Jawa Barat pada tahun acuan 2006. Data produksi ikan, data upaya penangkapan, data harga ikan, dan data biaya per upaya penangkapan selama 14 tahun (1993-2006) diambil dari Dinas Perikanan Propinsi Jawa Barat. Data upaya penangkapan distandarisasi menggunakan metode *relative fishing power*. Analisis kondisi tingkat pemanfaatan stok ikan dilakukan menggunakan model keseimbangan bioekonomi Gordon-Schaefer. Parameter pertumbuhan stok ikan diduga menggunakan metode CYP, metode Uhler, dan metode Hilborn dan Walters. Hasil penelitian menunjukkan bahwa pemanfaatan sumberdaya ikan laut di wilayah Pansela (Pantai Selatan) Jawa Barat masih berada pada kondisi kurang tangkap (*underfished*) dan kurang upaya penangkapan (*under effort*). Nilai dugaan parameter pertumbuhan stok ikan di Pansela Jawa Barat adalah  $r = 3.8882$ ,  $K = 22\ 080.355\ ton$ , dan  $q = 14.1775 \times 10^{-7}$ .

**Kata Kunci:** Pendugaan stok ikan, perairan pantai selatan, Jawa Barat, Model Gordon-Schaefer

## ABSTRACT

Fish stock in marine waters is always dynamic due to fluctuation in the annual total catch. Consequently, the estimate number of fish stock changes yearly, without exception in the southern coastal water of West Java. Fish stock condition in this region has not been reevaluated since 1999, the time before the separation of the province into West Java and Banten. This current study was intended to reassess the condition of fish stock utilization and estimate fish stock growth parameters in the southern coastal water of West Java in 2006. Data of fish production, effort, fish price, and effort cost for 14 years (1993-2006) are taken from the Office of Fisheries Agency of West Java Province. Effort data are standardized using *relative fishing power* method. Analysis of fish stock condition is carried out using Gordon-Schaefer bioeconomic model. Fish stock growth parameters are estimated using CYP, Uhler, and Hilborn and Walters methods. The results showed that utilization of marine fish resource in the southern coastal water of West Java is still in the condition of underfished and under effort. Estimates of fish stock growth parameters in this area are  $r = 3.8882$ ,  $K = 22\ 080.355\ ton$ , and  $q = 14.1775 \times 10^{-7}$ .

**Key Words:** Fish stock assessment, southern coastal water, West Java, Gordon-Schaefer model.

## PENDAHULUAN

Dinamika stok ikan di suatu perairan laut bergantung kepada besarnya hasil tangkapan (*yield*) setiap tahunnya (Clark 1985; Conrad dan Clark 1989). Pada sisi lain besarnya hasil tangkapan dipengaruhi besarnya upaya penangkapan (*effort*) (Gulland 1983). Di Indonesia ini (bahkan sebenarnya juga dimanapun) besarnya upaya penangkapan setiap tahun akan selalu

berubah atau tidak tetap. Oleh karena itu besarnya stok ikan di suatu perairan juga bersifat dinamis. Hal ini juga mengakibatkan dinamika potensi lestari stok ikan (hasil tangkapan yang boleh diambil tanpa merusak kelestarian sumberdaya). Oleh karena itu tidaklah mengherankan jika beberapa literatur berikut ini, Dahuri (2000), (Dahuri 2002), (Dahuri 2004), Pusat Riset Perikanan Tangkap-BRKP-DKP (2001), mencatat dugaan potensi lestari sumberdaya ikan laut di Indonesia dengan nilai yang berbeda-beda karena tahun dugaannya juga berbeda. Namun demikian dugaan sementara adalah sedikit di atas 6 juta ton/tahun.

<sup>1</sup> Diterima 13 Mei 2008 / Disetujui 13 Januari 2009.

<sup>2</sup> Bagian Penginderaan Jauh dan Sistem Informasi Geografi Kelautan, Departemen Ilmu dan Teknologi Kelautan, Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan, Institut Pertanian Bogor, Bogor.

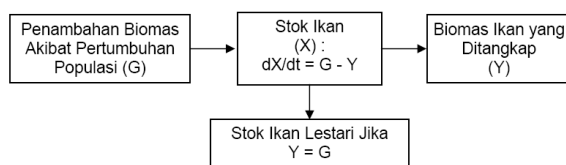
Pemanfaatan sumberdaya perikanan laut harus memenuhi persyaratan pemanfaatan sumberdaya alam yang berkelanjutan (*sustainable natural resources use*). Dari aspek ekologi pemanfaatan ini mensyaratkan terjaminnya kelestarian sumberdaya ikan. Walaupun sumberdaya ikan laut merupakan sumberdaya yang dapat pulih (*renewable resources*) tetapi sumberdaya ikan ini bukan tidak terbatas. Guna menjamin kelestarian sumberdaya maka pemanfaatannya tidak boleh melebihi potensinya (FAO 1996).

Kondisi stok ikan di perairan pantai selatan (Pansela) Jawa Barat belum pernah diteliti kembali sejak terpisahnya sebagian wilayah Propinsi Jawa Barat menjadi Propinsi Banten. Penelitian terakhir dilakukan pada tahun 1999 dimana wilayah Banten masih menjadi bagian dari wilayah Jawa Barat.

Penelitian ini bertujuan untuk menduga kondisi tingkat pemanfaatan stok ikan dan parameter pertumbuhan stok ikan di perairan pantai selatan (Pansela) Jawa Barat pada tahun acuan 2006. Beberapa parameter stok ikan yang akan diduga adalah *maximum sustainable yield* (MSY), *maximum economical yield* (MEY), dan *open access equilibrium yield* (OAY), serta upaya penangkapan yang bertepatan dengan MSY, MEY, dan OAY di atas. Parameter pertumbuhan stok (biomas) ikan yang akan diduga nilainya adalah tingkat pertumbuhan intrinsik ( $r$ ), *catchability* atau peluang tertangkapnya ikan ( $q$ ), dan daya dukung lingkungan ( $K$ ).

## METODOLOGI

Pada prinsipnya kelestarian sumberdaya akan terjamin jika jumlah (volume) ikan yang ditangkap sama dengan jumlah ikan akibat pertumbuhan populasi (Gambar 1). Konsep ini kemudian berkembang menjadi model pengelolaan perikanan tangkap yang disebut sebagai model surplus produksi. Di dalam kajian ini model produksi yang akan digunakan adalah model Schaefer.



**Gambar 1. Konsep Pemanfaatan Sumberdaya Ikan Laut Secara Lestari**

Jika volume (biomas) ikan di laut dinotasikan sebagai  $X$ , penambahan biomas ikan dinotasikan sebagai  $G$  dan hasil tangkapan ikan dinotasikan sebagai  $Y$  maka pertumbuhan biomas ikan di laut dapat dirumuskan sebagai berikut:

$$\frac{dX}{dt} = G - Y \quad (1)$$

$$\frac{dX}{dt} = rX \left( 1 - \frac{X}{K} \right) - Y \quad (2)$$

$r$  adalah tingkat pertumbuhan intrinsik populasi,  $K$  adalah daya dukung lingkungan untuk menampung besarnya biomas ikan.

Di dalam pengelolaan sumberdaya ikan yang berkelanjutan disyaratkan agar hasil yang ditangkap sama dengan hasil pertumbuhan. Kondisi ini disebut kondisi keseimbangan (*equilibrium*) atau kondisi keberlanjutan (*sustainable*). Kondisi ini dapat dirumuskan sebagai berikut:

$$Y = rX \left( 1 - \frac{X}{K} \right) \quad (3)$$

Untuk memudahkan pengelolaan maka unit biomas ( $X$ ) dapat dirubah menjadi unit upaya penangkapan atau *effort* ( $f$ ). Hubungan antara  $X$  dengan  $f$  dapat dirumuskan sebagai  $Y = qXf$  (Gulland, 1983), sehingga:

$$Y = qXf = rX \left( 1 - \frac{X}{K} \right) \quad (4)$$

$$X = K \left( 1 - \frac{qf}{r} \right) \quad (5)$$

$q$  adalah peluang tertangkapnya ikan (*catchability*).

Berdasarkan persamaan (5) diatas persamaan (3) dapat diubah menjadi:

$$Y = qKf - \frac{q^2 K}{r} f^2 \quad (6)$$

Mengingat  $q$ ,  $r$ , dan  $K$  relatif konstan (Clark, 1985), persamaan (6) dapat disederhanakan menjadi:

$$Y = af + bf^2$$

$a$  dan  $b$  konstanta (koefisien regresi). *MSY* dicapai pada saat  $dY/df = 0$

$$f_{MSY} = -\frac{a}{2b}$$

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

Koefisien regresi  $a$  dan  $b$  dihitung dengan meregresikan data *Catch Per Unit of Effort*/CPUE ( $Y/f$ ) dengan *effort* ( $f$ ):

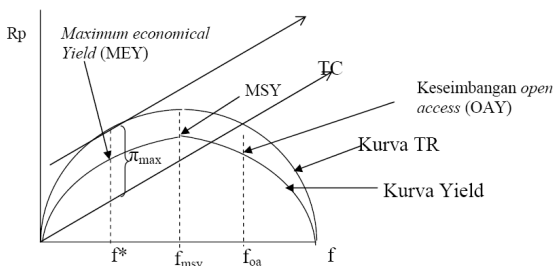
$$\frac{Y}{f} = a + bf \tag{7}$$

Model tersebut memang memiliki kelemahan secara metodologis mengingat bahwa *independent variable* ada di sebelah kanan maupun kiri pada persamaan 7 di atas. Oleh karena itu seorang ahli bioekonomi (Scot Gordon) menambahkan muatan ekonomi pada model tersebut. Menurutnya pengelolaan sumberdaya ikan harus dapat memberikan manfaat ekonomi (rente) bagi nelayan. Rente tersebut ( $\pi$ ) adalah selisih antara penerimaan dan biaya upaya yang dikeluarkan.

Jika total penerimaan ( $TR$ ) adalah perkalian hasil produksi ( $Y$ ) dengan harga jual ikan ( $p$ ) dan total biaya ( $TC$ ) perkalian antara jumlah upaya ( $f$ ) dikalikan biaya per upaya ( $c$ ) maka rente tersebut dapat dirumuskan sebagai:

$$\begin{aligned} \pi &= TR - TC = pY - cf \\ \pi &= p(af + bf^2) - cf \end{aligned} \tag{8}$$

Tujuan pengelolaan perikanan laut (tangkap) menurut Gordon tersebut haruslah mencari rente yang maksimum lestari atau lestari secara bio-ekonomis atau dikenal juga sebagai *maximum economical yield* (MEY). Model ini kemudian dikenal sebagai model bioekonomi Gordon-Schaefer. Model ini dapat diilustrasikan pada Gambar 2. Pada Gambar 2 dapat dilihat bahwa dengan menggunakan model Gordon-Schaefer ini selain MSY dapat ditentukan pula titik keseimbangan MEY dan titik keseimbangan *open access*.



**Gambar 2. Keseimbangan Bioekonomi Gordon Schaefer.**

Keuntungan maksimum ( $\pi_{max}$ ) dapat dicapai pada saat:

$$\frac{\partial \pi}{\partial f} = p(a + 2bf) - c = 0 \tag{9}$$

$$f^* = \frac{c - ap}{2bp} \tag{10}$$

$$Y = af^* + b(f^*)^2 \tag{11}$$

Nilai upaya penangkapan yang bertepatan dengan keseimbangan *open access* ( $f_{oa}$ ) dapat dicari melalui rumus:

$$\begin{aligned} p(af_{oa} + bf_{oa}^2) &= cf_{oa} \\ f_{oa} &= \frac{c - ap}{bp} \end{aligned} \tag{12}$$

sehingga open access equilibrium yield (OAY) adalah:

$$OAY = af_{oa} + bf_{oa}^2 \tag{13}$$

Parameter pertumbuhan stok ikan seperti  $q$ ,  $r$ , dan  $K$  dapat diduga melalui beberapa metode diantaranya Metode Uhler (1979):

$$\ln\left(\frac{U_{t+1}}{U_t}\right) = r - \frac{r}{qK}U_t - qf_t \tag{14}$$

$U_{t+1}$  adalah CPUE tahun ke-( $t+1$ ),  $U_t$  adalah CPUE tahun ke- $t$  dan  $f_t$  adalah upaya penangkapan tahun ke- $t$ .

Metode lain adalah metode Hilborn dan Walters (Adam *et al.* 2006; Fauzi 1999):

$$\frac{U_{t+1}}{U_t} - 1 = r - \frac{r}{qK}U_t - qf_t \tag{15}$$

atau metode CYP (Clarke *et al.* 1992):

$$\begin{aligned} \ln U_{t+1} &= \frac{2r}{2+r} \ln(qK) + \frac{2-r}{2+r} \ln U_t \\ &\quad - \frac{q}{2+r}(f_t + f_{t+1}) \end{aligned} \tag{16}$$

$r$ ,  $q$ ,  $K$  adalah parameter pertumbuhan biomas (populasi) ikan.

Metode-metode di atas dapat disederhanakan menjadi bentuk regresi berganda sebagai:

$$Y = b_0 + b_1X_1 + b_2X_2 \tag{17}$$

$b_0$ ,  $b_1$ , dan  $b_2$  adalah koefisien regresi yang sesuai dengan persamaan (14-17),  $Y$  adalah peubah tidak bebas yang sesuai dengan persamaan

(14-17) dan  $X_1$  dan  $X_2$  adalah peubah bebas yang sesuai dengan persamaan (14-17).

Model-model di atas pada dasarnya hanya berlaku untuk perikanan dengan species tunggal, walaupun pada perkembangannya masih dapat diterapkan untuk perikanan multispecies yang mempunyai kesamaan parameter populasi dan wilayah penyebaran. Di dalam penelitian ini model tersebut diterapkan untuk perikanan multispecies di pantai. Jenis ikan yang tertangkap terutama merupakan jenis yang khas pantai sehingga diasumsikan memiliki parameter populasi yang tidak terlalu berbeda. Bagaimanapun juga nilai dugaan yang dihasilkan dari penelitian ini pasti masih mengandung kesalahan sehingga harus dianggap sebagai sebuah nilai dugaan yang hanya menggambarkan nilai awal dugaan yang kebenarannya harus melalui proses validasi lebih lanjut. Sayangnya hingga saat ini belum ada sebuah metodepun yang dapat menjamin kebenaran besaran parameter stok ikan di laut, yang dapat digunakan sebagai pembandingan di dalam proses validasi model tersebut di atas.

Analisis stok perikanan laut memerlukan data produksi ikan, data upaya penangkapan, data harga ikan, dan data biaya per upaya penangkapan selama beberapa tahun. Dalam penelitian ini digunakan data deret waktu selama 14 tahun (1993-2006). Data diambil dari Dinas Perikanan Propinsi Jawa Barat. Upaya penangkapan ikan yang dilakukan di berbagai tempat di Indonesia, termasuk di Jawa Barat dilakukan dengan menggunakan berbagai alat tangkap dengan berbagai jumlah hari melaut yang berbeda-beda dalam satu tahun. Oleh karena itu upaya tangkap ini harus distandarisasi sehingga didapatkan jumlah upaya tangkap yang standar setiap tahunnya. Di dalam penelitian ini metode standarisasi upaya penangkapan dilakukan dengan metode *relative fishing power* (Sparre dan Venema, 1992). Alat tangkap yang digunakan di dalam penelitian ini dibatasi hanya yang melakukan penangkapan ikan di perairan pantai selatan (Pansela) Jawa Barat (12 mil dari garis pantai).

Berdasarkan data yang tersedia, alat tangkap yang paling merata digunakan di seluruh Pansela Jawa Barat adalah Jaring Insang. Oleh karena itu alat ini digunakan sebagai alat tangkap standar. Asumsi jumlah hari melaut per tahun yang digunakan berdasarkan data yang ter-

sedia adalah Jaring Kantong 200 hari, Purse Seine 200 hari, Jaring Insang 150 hari, Jaring Angkat 150 hari, Pancing 200 hari, dan Alat Perangkap 200 hari. Satuan upaya penangkapan standar ini adalah alat-hari per tahun. Pada akhirnya dari data produksi dan data upaya penangkapan diperoleh data hasil tangkapan per upaya penangkapan atau CPUE (*catch per unit effort*). CPUE di Pansela Jawa Barat ini menggunakan satuan *kg/alat/hari*. Harga ikan di Pansela secara rata-rata adalah Rp 17 500 000,- per ton dan biaya operasi per alat per hari secara rata-rata adalah Rp 100 000,-.

## HASIL DAN PEMBAHASAN

Pengolahan data produksi, upaya penangkapan, dan CPUE di Pansela Jawa Barat periode 1993 – 2006 dapat dilihat pada Tabel 1. Produksi ikan laut di wilayah Pansela Jawa Barat dalam kurun waktu tersebut secara rata-rata adalah 11 289.51 ton. Produksi di wilayah ini mengalami kenaikan rata-rata setiap tahun adalah 2.68 %.

**Tabel 1. Data Produksi Ikan Laut di Pansela Jawa Barat**

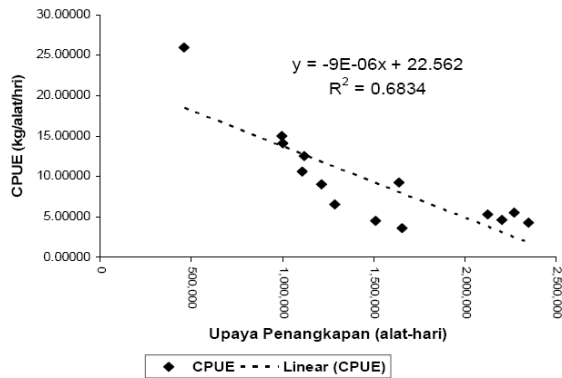
Tahun	Produksi (ton)	Upaya (alat-hari)	CPUE (kg/alat/hari)
1993	8 427	1 287 076	7
1994	10 102	2 347 586	4
1995	11 936	459 167	26
1996	10 947	1 212 143	9
1997	15 190	1 639 937	9
1998	10 180	2 201 931	5
1999	12 495	2 269 859	6
2000	6 000	1 656 209	4
2001	6 756	1 511 768	4
2002	11 271	2 126 065	5
2003	14 151	1 001 462	14
2004	14 865	993 163	15
2005	11 740	1 105 158	11
2006	13 993	1 117 137	13

Keterangan: data diolah dari data mentah yang diambil dari Dinas Perikanan Propinsi Jawa Barat.

Berdasarkan data pada Tabel 1 hubungan antara CPUE dengan upaya penangkapan (*effort*) dapat ditentukan untuk menghitung MSY, MEY, maupun OAY. Hubungan antara CPUE dengan upaya penangkapan dapat dilihat pada Gambar 3.

Pada Gambar 3 tersebut terlihat bahwa nilai "a" (*intercept*) adalah 22.562 dan nilai "b"

(slope) adalah  $-0.000009$ . Dengan demikian upaya penangkapan optimalnya 1 253 444 *alat-hari* dengan nilai MSY 14 140.107 *ton*. Artinya produksi yang ada saat ini belum melebihi *maximum sustainable yield* (MSY).



**Gambar 3. Hubungan antara CPUE dengan upaya penangkapan di Pansela Jawa Barat**

Analisis selanjutnya menunjukkan bahwa nilai upaya penangkapan yang secara ekonomis optimal ( $f^*$ ) telah dilampaui. Nilai  $f^*$  di wilayah Pansela Jawa Barat adalah 935 984 *alat-hari*. Nilai ini menghasilkan MEY (*maximum sustainable economical yield*) sebesar 13 233.08 *ton*. Nilai upaya penangkapan pada keseimbangan open access ( $f_{oa}$ ) adalah 1 871 968 *alat-hari* dengan hasil pada titik keseimbangan open akses sebesar 10 696.96 *ton*.

Kondisi pemanfaatan stok ikan laut di Pansela Jawa Barat ternyata belum melebihi tingkat kelestarian sumberdaya (MSY). Untuk melihat kondisi ini secara lebih mudah, Tabel 2 berikut ini merupakan resume kondisi stok ikan laut tersebut. Tabel 2 juga mengindikasikan bahwa perikanan di Pansela Jawa Barat termasuk dalam kategori perikanan dengan biaya rendah (*low-cost*) dengan  $f_{oa}$  lebih besar dari  $f_{msy}$  (Clark 1985).

**Tabel 2. Resume kondisi perikanan laut di Pansela Jawa Barat.**

$f_{aktual}$	Produksi aktual	$f_{msy}$	MSY	$f^*$	MEY	$f_{oa}$	OAY
1 071 820	13 533	1 253 444	14 140	935 984	13 233	1 871 968	10 697

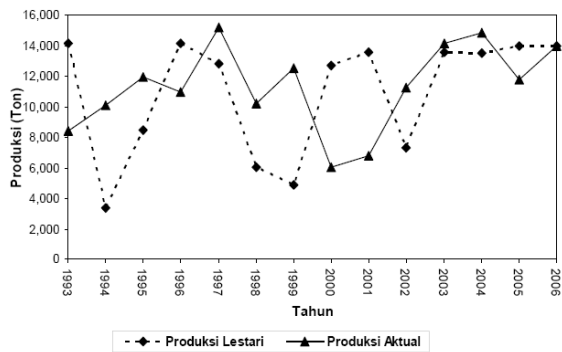
Keterangan:  $f_{aktual}$  adalah upaya tangkap rata-rata 3 tahun terakhir (*alat-hari*). Produksi aktual adalah produksi ikan laut rata-rata 3 tahun terakhir (*ton*). MSY, MEY, OAY dalam *ton*,  $f_{msy}$ ,  $f^*$ ,  $f_{oa}$  dalam *alat-hari*.

Jika diambil rata-rata produksi aktual dan upaya penangkapan actual selama tiga tahun terakhir sebagai acuan kondisi pemanfaatan sumberdaya perikanan saat ini di Pansela Jawa Barat, maka produksi saat ini adalah 13 533 *ton* dan upaya penangkapannya 1 071 820 *alat-hari*. Upaya ini belum melewati upaya optimalnya secara biologis ( $f_{msy}$ ) tetapi telah melampaui upaya optimalnya secara ekonomis ( $f^*$ ). Dengan upaya sebesar itu, agar hasilnya lestari (berkelanjutan walaupun bukan yang maksimal) wilayah ini seharusnya menghasilkan ikan sebanyak 13 843.22 *ton*. Dengan demikian perikanan laut di Pansela Jawa Barat terjadi kurang tangkap (*underfished*) sebesar 310 *ton* (produksi aktual masih di bawah produksi lestari pada tingkat upaya aktual). Jika mengacu pada kaidah pengelolaan sumberdaya ikan yang biasa digunakan oleh Departemen Kelautan dan Perikanan Indonesia (Supardan *et al.* 2006) maka jumlah tangkapan ikan yang diperbolehkan atau *total allowable catch* (TAC) adalah 80% dari MSY atau 11 312 *ton*; yang berarti hasil tangkapan telah melebihi TAC sebesar 2 221 *ton*.

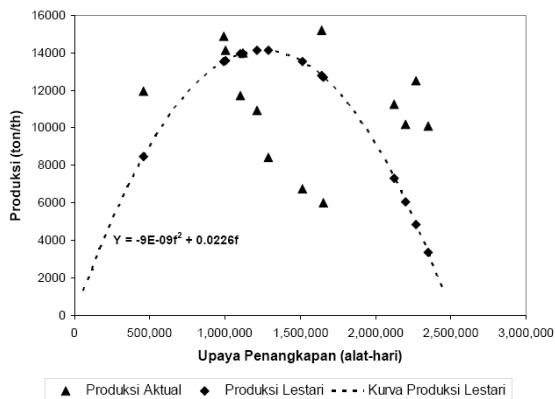
Kondisi pemanfaatan sumberdaya ikan di Pansela Jawa Barat secara umum dapat dikatakan berkelanjutan. Hal ini didasarkan pada kenyataan bahwa hasil tangkapan aktual belum melampaui MSY walaupun telah melampaui MEY. Jumlah upaya penangkapannya juga berada pada selang antara  $f^*$  dengan  $f_{msy}$ . Trajektori pemanfaatan sumberdaya ikan di Pansela Jawa Barat juga memperlihatkan kondisi yang secara rata-rata dapat dikatakan sesuai dengan potensi lestarnya. Gambar 4 memperlihatkan trajektori kondisi pemanfaatan stok ikan di Pansela Jawa Barat pada periode 1993-2006 ditinjau dari perbedaan antara produksi aktual dengan produksi lestarnya. Sementara itu Gambar 5 memperlihatkan produksi aktual relatif terhadap kurva kelestariannya.

Silih bergantinya antara kondisi lebih tangkap dan kondisi kurang tangkap (Gambar 4) atau adanya keseimbangan data produksi aktual di "bawah" dan di "atas" kurva produksi lestari (Gambar 5) di wilayah ini memberikan indikasi bahwa secara umum pemanfaatan sumberdaya ikan di Pansela Jawa Barat masih dapat dikatakan sebagai pemanfaatan sumberdaya ikan yang berkelanjutan. Hal ini berbeda dengan kondisi perikanan pelagik di Pantura Jawa yang dilaporkan oleh Fauzi dan Anna (2002) dimana

seluruh data memperlihatkan bahwa produksi aktual selalu melebihi produksi lestari.



**Gambar 4. Perbandingan antara produksi aktual dengan produksi lestari**



**Gambar 5. Kurva Produksi Lestari Schaefer di Pansela Jawa Barat.**

Pada perikanan laut dengan biaya operasi penangkapan yang rendah (*low cost*) sebagaimana telah disebutkan di atas, kenaikan komponen biaya operasi penangkapan ikan seperti kenaikan harga bahan bakar minyak (BBM) sebenarnya baik untuk menjamin kelestarian sumberdaya ikan. Namun demikian keuntungan bagi nelayan memang akan sangat terbatas. Kenaikan komponen biaya penangkapan ikan akan menggeser posisi  $f_{oa}$  pada Gambar 2 ke arah kiri mendekati posisi  $f_{msy}$ . Posisi  $f_{oa}$  yang paling baik adalah sedikit di atas  $f_{msy}$  untuk menjamin keuntungan nelayan dan sekaligus tidak membahayakan kelestarian stok ikan. Posisi dimana  $f_{msy}$  sama dengan  $f_{oa}$  dapat digunakan sebagai patokan untuk mengatur besarnya biaya per upaya penangkapan ( $c$ ) yang sesuai. Posisi ini dapat dicapai jika  $c = 0.5$ . Pada kasus perikanan laut Pansela Jawa Barat ini, posisi  $f_{msy} = f_{oa}$  yang berarti juga  $MSY = OAY$  dapat dicapai jika bi-

aya per upaya penangkapan Rp 197 418,- (biaya saat ini Rp. 100 000,- per alat per hari).

Pendugaan parameter pertumbuhan stok ikan dengan menggunakan metode Uhler (persamaan 14), metode Hilborn dan Walters (persamaan 15) dan metode CYP (persamaan 16) menghasilkan persamaan berturut-turut  $Y = 2.2449 - 9.0838 \times 10^{-2} X_1 - 9.0529 \times 10^{-7} X_2$  dengan  $R^2 = 0.8371$ ;  $Y = 4.6315 - 1.4230 \times 10^{-1} X_2 - 19.3020 \times 10^{-7} X_2$ ; dengan  $R^2 = 0.6834$ ;  $Y = 5.3451 - 5.1915 \times 10^{-1} X_2 - 7.2714 \times 10^{-7} X_2$  dengan  $R^2 = 0.5448$ .

Berdasarkan persamaan-persamaan diatas maka dugaan parameter pertumbuhan stok ikan di Pansela Jawa Barat adalah sebagaimana tertera pada Tabel 3. Pada Tabel 3 ini dapat dilihat rata-rata nilai dugaan parameter pertumbuhan stok ikan di Pansela Jawa Barat dari tiga metode pendugaan tersebut di atas.

**Tabel 3. Nilai dugaan parameter pertumbuhan stok ikan di Pansela Jawa Barat**

Metode	$q (\times 10^{-7})$	$r$	$K (kg)$
CYP*	19.1449	0.6329	35 189 700 920
Uhler	9.0529	2.2449	27 298 501
Hilborn & Walters	19.3020	4.6315	16 862 209

\* Nilai terlalu tinggi (tidak digunakan).

Nilai dugaan parameter pertumbuhan stok ikan di Pansela Jawa Barat tersebut di atas tidak berbeda jauh dengan nilai dugaan parameter pertumbuhan stok ikan pelagis Pantura Jawa pada tahun 1994 yang dilaporkan oleh Fauzi dan Anna (2002) dimana nilai dugaan  $r = 1.4316$ ;  $K = 112 116, 76 \text{ ton}$ ; dan  $q = 4.6447 \times 10^{-6}$ . Khusus untuk ikan Layang (*Decapterus* sp.) di Laut Jawa, Gunarso dan Wiyono (1994) menduga nilai parameter pertumbuhan stoknya adalah  $r = 0.916 - 1.344$ ;  $K = 124 709.99 - 180 818.78 \text{ ton}$ ; dan  $q = 3.1 \times 10^{-5} - 8.4 \times 10^{-5}$ . Untuk ikan Tongkol (*Euthynnus affinis*) di Teluk Pelabuhan Ratu, Jawa Barat, Susilo (2002) menemukan nilai dugaan parameter pertumbuhan stoknya adalah  $r = 1.855$ ;  $K = 2 035.24 \text{ ton}$ ; dan  $q = 1.15 \times 10^{-3}$ . Adam *et al.* (2006) juga melakukan pendugaan parameter pertumbuhan stok Rajungan (*Portunus pelagicus*) di perairan laut Selat Makassar. Mereka ini menemukan bahwa untuk perairan pantai, nilai dugaannya adalah  $r = 2.089$ ;  $K = 1 166.8 \text{ ton}$ ; dan  $q = 3.97 \times 10^{-6}$ ; sedangkan untuk perairan lepas

pantainya adalah  $r = 1.741$ ;  $K = 535.04 \text{ ton}$ ; dan  $q = 1.5 \times 10^{-5}$ .

Pada Tabel 2 terlihat bahwa produksi saat ini (rata-rata 3 tahun terakhir) adalah 13 533 *ton* dan nilai MSY adalah 14 140 *ton*. Nilai dugaan parameter dengan menggunakan metode CYP jelas tidak dapat diterima karena nilai dugaan  $K$  terlalu tinggi dibandingkan dengan nilai produksi saat ini maupun nilai dugaan MSY. Oleh karena itu nilai dugaan parameter pertumbuhan stok ikan di Pansela Jawa Barat hanya akan menggunakan rata-rata dari metode Uhler dan metode Hilborn dan Walters, walaupun dua metode ini juga mempunyai keterbatasan (lihat Fauzi, 1999). Berdasarkan kedua metode ini nilai dugaan parameter pertumbuhan stok ikan di Pansela Jawa Barat adalah pada kisaran  $r = 2.2449 - 4.6315$ ;  $K = 16\,862\,209 - 27\,298\,501 \text{ ton}$ ; dan  $q = 9.0529 \times 10^{-7} - 19.3020 \times 10^{-7}$ .

Sebagaimana telah dijelaskan pada bagian Metodologi, bahwa metode yang digunakan di dalam penelitian ini hanyalah salah satu pendekatan yang masih mengandung kesalahan. Oleh karena itu nilai-nilai dugaan hasil penelitian ini hanya dapat dianggap sebagai salah satu dugaan saja yang tidak boleh dianggap mempunyai tingkat kebenaran 100%. Walaupun demikian nilai-nilai tersebut dapat digunakan sebagai gambaran awal untuk berbagai kepentingan yang terkait dengan kondisi stok ikan Pantai Selatan Jawa Barat.

## KESIMPULAN

Perikanan laut di wilayah Pansela (Pantai Selatan) Jawa Barat menunjukkan kondisi yang kurang tangkap (*underfished*) dan kurang upaya penangkapan (*under effort*). Jumlah upaya penangkapan yang ada saat ini belum melampaui upaya tangkap yang optimal secara biologis (*f-msy*) walaupun telah melampaui upaya yang optimal secara ekonomis (*f\**). Hasil tangkapan berdasarkan tingkat upaya yang ada saat ini masih di bawah tingkat kelestarian sumberdaya.

Produksi saat ini adalah 13 533 *ton* dengan upaya penangkapan sebesar 1 071 820 *alat-hari*. Nilai tersebut belum melebihi MSY yaitu 14 140 *ton* dengan upaya (*f-msy*) sebesar 1 253 444 *alat-hari*. Namun demikian nilai tersebut telah melampaui MEY yaitu 13 233 *ton* dengan upaya (*f\**) sebesar 935 984 *alat hari*. Jumlah upaya penangkapan yang dilakukan saat

ini (*f-akt*) belum melampaui jumlah upaya yang optimal secara biologis (*f-msy*), walaupun telah melampaui upaya yang optimal secara ekonomis (*f\**). Berdasarkan kurva kelestarian stok ikan, dengan *f-akt* sebesar 1 071 820 *alat-hari* maka seharusnya produksi lestarinya adalah 13 843.219 *ton*. Namun demikian ternyata produksi aktual saat ini hanya mencapai 13 533 *ton*. Artinya adalah bahwa hasil tangkapan berdasarkan upaya tangkap yang ada saat ini belum melebihi tingkat kelestarian sumberdaya. Nilai dugaan parameter pertumbuhan stok ikan di Pansela Jawa Barat adalah pada kisaran  $r = 2.2449 - 4.6315$ ;  $K = 16\,862\,209 - 27\,298\,501 \text{ ton}$ ; dan  $q = 9.0529 \times 10^{-7} - 19.3020 \times 10^{-7}$ .

## PUSTAKA

- Adam I, Jaya, dan Sondita MFA. 2006. **Model Bioekonomi Perairan Pantai (*in-shore*) dan Lepas Pantai (*off-shore*) untuk Pengelolaan Perikanan Rajungan (*Portunus pelagicus*) di Perairan Selat Makassar**. Jurnal Ilmu-Ilmu Perairan dan Perikanan Indonesia, Vol. XIII (1): 33 – 43.
- Clark CW. 1985. **Bionomic Modelling and Fisheries Management**. John Wiley and Sons, New York.
- Clarke RP, Yoshimoto SS, dan Pooley SG. 1992. **A Bioeconomic Analysis of the Western Hawaiian Island Lobster Fisheries**. Marine Resource Economic, Vol. 7(2): 115 – 140.
- Conrad JM dan Clark CW. 1989. **Natural Resource Economics: Notes and Problems**. Cambridge University Press, Cambridge.
- Dahuri R. 2000. **Pendayagunaan Sumber Daya Kelautan Untuk Kesejahteraan Rakyat**. Lembaga Informasi dan Studi Pembangunan Indonesia (LISPI), Jakarta.
- Dahuri R. 2002. **Membangun Kembali Perekonomian Indonesia Melalui Sektor Perikanan dan Kelautan**. Lembaga Informasi dan Studi Pembangunan Indonesia (LISPI), Jakarta.
- Dahuri R. 2004. **Perjuangan Anak Nelayan Membangun Kelautan dan Perikanan**. Bening Publishing, Jakarta.
- FAO (Food dan Agriculture Organization, The United Nations). 1996. **Integration of Fisheries Into Coastal Area Management**. FAO Technical Guidelines for Responsible Fisheries, N0. 3, Rome.
- Fauzi A. 1999. **An Econometric Analysis of the Surplus Production Model and Its Application for Tropical Fisheries**. Working Paper, Institute of Fisheries Analysis, Simon Fraser University, British Columbia, Canada.
- Fauzi A dan Anna S. 2002. **Penilaian Depresiasi Sumberdaya Perikanan Sebagai Bahan Pertimbangan Penentuan Kebijakan Pembangunan Perikanan**. Jurnal Pesisir dan Lautan, Vol. 4 (2) : 36 – 49.
- Gulland JA. 1983. **Fish Stock Assessment : A Manual of Basic Methods**. John Wiley and Sons, Singapore.

- Gunarso W dan Wiyono ES. 1994. **Studi Tentang Pengaruh Perubahan Pola Musim dan Teknologi Penangkapan Ikan Terhadap Hasil Tangkapan Ikan Layang (*Decapterus* sp.) di Perairan Laut Jawa.** Buletin ITK "Maritek", Vol. 4 (1): 45 – 92.
- Pusat Riset Perikanan Tangkap, Badan Riset Kelautan dan Perikanan, DKP. 2001. **Pengkajian Stok Ikan di Perairan Indonesia.** Kerjasama Pusat Riset Perikanan Tangkap, Badan Riset Kelautan dan Perikanan, DKP dengan Pusat Penelitian dan Pengembangan Oseanologi, Lembaga Ilmu Pengetahuan Indonesia, Jakarta.
- Sparre P dan Venema SC. 1992. **Introduction to Tropical Fish Stock Assessment.** FAO Fisheries Technical Paper, No. 306/1, Rome.
- Supardan A, Haluan J, Manuwoto, dan Soemokaryo S. 2006. **Maximum Sustainable Yield (MSY) dan Aplikasinya pada Kebijakan Pemanfaatan Sumberdaya Ikan di Teluk Lasongko Kabupaten Buton.** Buletin PSP, Vol. XV (2): 35 – 49.
- Susilo SB. 2002. **Pendugaan Stok dan Daya Dukung Biomas Ikan Melalui Data Tangkapan Ikan.** Jurnal Ilmu-Ilmu Perairan dan Perikanan Indonesia, Vol. IX (1): 99 – 108.
- Uhler RS. 1979. **Least Squares Regression Estimates of the Schaefer Production Model: Some Monte Carlo Simulation Results.** Departement of Economic, The University of British Columbia, Vancouver.