

**ANALISIS BIONOMI IKAN KARANG  
DI PERAIRAN KABUPATEN RAJA AMPAT, PROVINSI PAPUA BARAT**  
*Bionomic Analysis on Coral Fish in Raja Ampat Regency, West Papua Province*

Oleh:

Eny Budi Sri Haryani<sup>1\*</sup>, Akhmad Fauzi<sup>2</sup>, dan Daniel R. Monintja<sup>3</sup>

Diterima: 10 Juli 2009; Disetujui: 15 November 2009

**ABSTRACT**

*The fishery resources of Raja Ampat Regency in West Papua Province have shown a declining trend in terms of total production. In order to sustainably manage the fishery for future utilization, a baseline analysis needs to be carried out as a tool for sustainable management. This paper attempts to indicate baseline performance of fisheries from bioeconomic perspectives. One of important results of bioeconomic analysis is that currently there is no indication of overfishing yet in Raja Ampat areas. Total production in open access level has shown 3.97 ton per week. Effort in sole owner level (MEY) has shown 9,06 trip per week. Economic rent under sole owner regime is around Rp. 43.040.425,19 per week. This condition has shown that catch per unit effort has been efficient, so that fish harvest has been better and will be followed by maximum economic rent.*

**Key words:** *bionomic analysis, fisheries resources, open access, Raja Ampat-West Papua, sole owner*

**ABSTRAK**

Sumberdaya ikan (SDI) di Kabupaten Raja Ampat, Provinsi Papua Barat, telah menunjukkan tren penurunan total produksi. Agar pemanfaatan menjamin keberlanjutan SDI, suatu analisis dasar diperlukan sebagai alat untuk pengelolaan SDI berkelanjutan. Paper ini disusun untuk memperlihatkan indikasi *performance baseline* SDI melalui perspektif bionomi. Salah satu hasil penting dari analisis bionomi, menunjukkan bahwa perikanan tangkap di Kabupaten Raja Ampat belum terindikasi *overfishing*. Total produksi pada kondisi *open access* sebesar 3,97 ton per minggu. *Effort* pada kondisi *sole owner* (MEY) sebesar 39,06 *trip* per minggu. Rente yang diperoleh pada kondisi *sole owner*, sebesar Rp. 43.040.425,19 per minggu. Hal ini menunjukkan bahwa tingkat upaya penangkapan sudah efisien, sehingga diperoleh hasil tangkapan yang lebih baik dan akan diikuti oleh perolehan rente yang maksimum.

**Kata kunci:** *analisis bionomi, sumberdaya ikan, open access, Raja Ampat- Papua Barat, sole owner*

**1. PENDAHULUAN**

Kabupaten Raja Ampat memiliki luas laut sebanyak 85% dan sekitar 610 pulau. Delapan puluh persen masyarakatnya berprofesi sebagai nelayan, dengan komoditas unggulan untuk perikanan tangkap antara lain ikan tuna (*Thunnus sp.*), cakalang (*Katsuwonus sp.*), tenggiri (*Scomberomorus sp.*), tongkol (*Euthynnus spp.*), kerapu (*Epinephelus spp.*), napoleon wrasse (*Cheillinius sp.*), kakap merah (*Lates*

*sp.*), beberapa jenis ikan karang lainnya, juga udang dan lobster (DKP Kabupaten Raja Ampat, 2006 dan 2008). Selain ikan-ikan pelagis, di Kabupaten Raja Ampat, juga didominasi oleh ikan-ikan karang karena perairan di Kabupaten Raja Ampat merupakan habitat utama ikan-ikan karang. Akhir-akhir ini perairan setempat, disinyalir telah mengalami penurunan produksi ikan secara gradual yang merugikan masyarakat. Hal ini disebabkan oleh degradasi

<sup>1</sup> Staf Direktorat Jenderal Kelautan Pesisir dan Pulau Kecil, Kementerian Kelautan dan Perikanan RI

<sup>2</sup> Departemen Ekonomi Sumberdaya dan Lingkungan, FEM, IPB

<sup>3</sup> Departemen Pemanfaatan Sumberdaya Perikanan, FPIK, IPB

\*Korespondensi: enyharyani@yahoo.com

lingkungan, *over-eksploitasi*, dan kegiatan perikanan yang merusak, yang dipicu keinginan untuk memenuhi kepentingan sesaat atau masa kini, sehingga eksploitasi SDI dilakukan untuk memperoleh manfaat yang sebesar-besarnya dimasa kini.

Kondisi penurunan stok SDI telah terjadi di beberapa perairan Indonesia, seperti di Selat Malaka, Teluk Jakarta, Pantai Utara Jawa, Makassar dan sebagian Bali (Anna, 1999), demikian juga diduga telah terjadi di perairan Kabupaten Raja Ampat (DKP Kabupaten Raja Ampat, 2008). Hal mendasar dalam pengelolaan SDI adalah pemanfaatan sumberdaya yang menghasilkan manfaat ekonomi tinggi bagi pengguna, namun kelestariannya tetap terjaga. Pengelolaan SDI mengandung makna ekonomi dan biologi, yang pemanfaatan optimalnya harus mengakomodasi kedua hal tersebut, sehingga pendekatan bionomi harus dipahami oleh pelaku yang terlibat dalam pengelolaan SDI (Fauzi dan Anna, 2005).

Konsep bionomi mulai dikembangkan sejak awal tahun 1950'an. Konsep biologi dikenalkan oleh Graham pada tahun 1935 dalam bentuk model *Logistic* (Graham, 1935), yang kemudian dikembangkan oleh Schaefer (1954), yang memandang populasi ikan sebagai satu kesatuan dan merupakan sebuah hubungan yang bersifat dinamis (Schaefer, 1957). Selanjutnya Gordon and Munro (1996) mengembangkan model ekonomi berdasarkan model Scahefer tersebut dan memperkenalkan konsep *economic overfishing* dan perikanan *open access*. Model yang dikenal dengan model bionomi Gordon-Schaefer, kemudian banyak digunakan untuk menganalisis pola pengelolaan perikanan yang optimal dan berkelanjutan (Seijo *et al.*, 1998).

Kondisi bionomi sumberdaya ikan penting untuk dikaji agar kondisi *baseline* SDI dan keberlanjutan SDI dapat diketahui, sehingga memudahkan upaya pengelolaan berkelanjutan. Apabila diketahui kondisi bionomi perairan Kabupaten Raja Ampat, khususnya SDI tangkap, khususnya ikan karang atau demersal spesies tertentu, dengan armada tangkap yang terbatas, akan memudahkan upaya pengelolaan berkelanjutan. Analisis bionomi biasanya difokuskan terhadap ikan karang, mengingat habitat ikan karang yang berada didasar perairan yang cenderung menetap, tidak bergerak dan berenang jauh sebagaimana ikan pelagis, sehingga dapat menjamin akurasi analisis bionomi. Analisis bionomi ikan karang dapat digunakan sebagai indikator keberlanjutan SDI di perairan tersebut sehingga dapat diketahui seberapa besar tingkat pemanfaatan yang mem-

pertimbangkan kemampuan sumberdaya (aspek biologi) maupun aspek ekonomi, yang dapat dijadikan dasar kebijakan dalam pengelolaan SDI karang atau demersal secara berkelanjutan. Penelitian ini dilakukan untuk menjawab pertanyaan tersebut. Tujuan penelitian ini adalah menganalisis tingkat pemanfaatan SDI karang pada kondisi aktual, lestari dan optimal di perairan Kabupaten Raja Ampat.

## 2. METODE PENELITIAN

### 2.1 Waktu Penelitian

Penelitian dilakukan sejak bulan September 2008 sampai dengan September 2009 di perairan Kabupaten Raja Ampat, Provinsi Papua Barat. Peta dan posisi geografis Kabupaten Raja Ampat seperti terlihat pada Gambar 1.

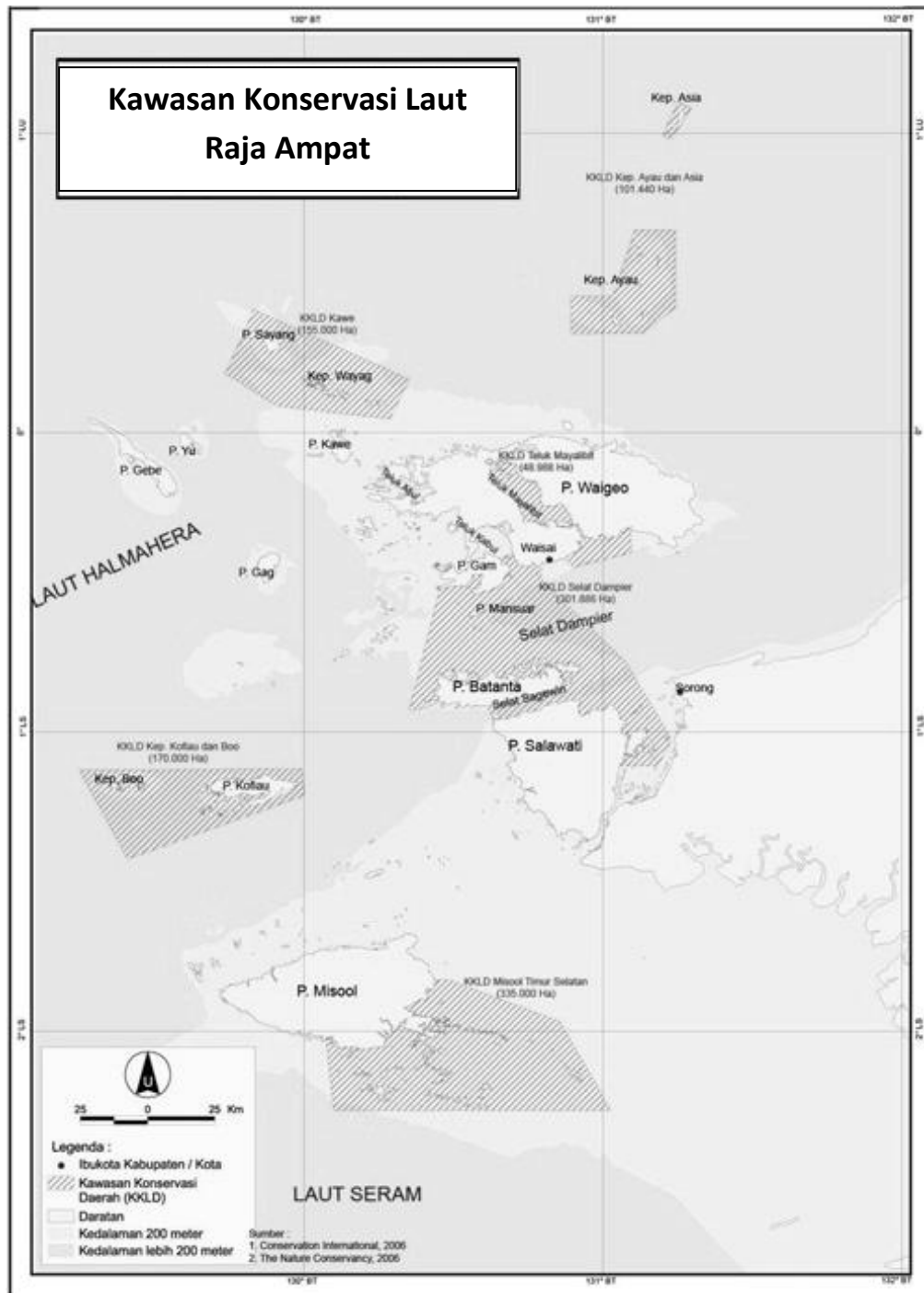
### 2.2 Metode Pengumpulan Data

Penelitian ini dibatasi pada analisis bionomi yang menyangkut sumberdaya perikanan tangkap, khususnya ikan karang atau demersal untuk spesies tertentu, antara lain ikan ekor kuning (*Caesio spp.*), kuwe (*Caranx spp.*), lencam (*Lethrinus spp.*) dan kakap (*Lates spp.*) yang dominan didaratkan melalui perahu di Pusat Pendaratan Ikan (PPI) Sorong dengan asumsi bahwa 80% ikan yang didaratkan di PPI Sorong berasal dari perairan Kabupaten Raja Ampat. Pengambilan sampel atau responden dilakukan dengan *purposive sampling*, di 6 desa di Distrik Waigeo Selatan, yaitu di Desa Yanbekwan, Desa Sawingrai, Desa Yen Buba, Desa Kapisawur, Desa Saporkren, dan Desa Saonek, dengan jumlah reponden mencapai 240 orang.

Data yang terkumpul dalam penelitian ini bersumber dari data primer dan sekunder. Data primer diperoleh melalui wawancara dan pengisian kuesioner yang terdiri dari nelayan, tokoh masyarakat, pengelola usaha perikanan, pemerintah daerah dan wisatawan.

Data primer yang digunakan meliputi: 1) Data biaya operasional penangkapan ikan yang terdiri dari biaya bahan bakar minyak (solar), oli, es balok/bungkus, biaya konsumsi (makanan dan rokok) selama melaut dan umpan; 2) Data biaya pemeliharaan armada tangkap kapal/perahu penangkap ikan; 3) Data harga ikan dan penghasilan per *trip* dari kapal/perahu yang digunakan; dan 4) Kondisi sosial, ekonomi, dan budaya masyarakat di lokasi penelitian.

Data sekunder yang diperlukan bersifat urut waktu (*time series*), meliputi data produksi



Gambar 1 Posisi geografis Kabupaten Raja Ampat.  
 (<http://www.rajaampatlodges.com/raja-ampat-islands-conservation.htm>)

(*landing*) ikan karang atau demersal di PPI Sorong dan *input* yang digunakan (*effort*), harga per unit *output* (harga ikan per kg per periode), indeks harga konsumen (*consumers price index*) dan data penunjang lainnya. Data sekunder ini diperoleh dari penelitian dinas, instansi atau lembaga yang terkait dengan pengelolaan dan penelitian perikanan di lokasi penelitian. Dinas, instansi atau lembaga itu meliputi: Biro Pusat Statistik (BPS), Dinas Peri-

ikanan dan Kelautan, Dinas Lingkungan Hidup, Dinas Kehutanan, BAPPEDA, Pusat Pendaratan Ikan, Lembaga Swadaya Masyarakat lokal dan pusat, serta institusi lain terkait.

### 2.3 Metode Analisis Data

Hal terpenting yang perlu diketahui dalam penilaian SDI adalah nilai estimasi tangkapan lestari dari stok ikan, yang idealnya dilakukan pada setiap spesies ikan (*stock-by-stock*

basis). Untuk mengetahui nilai estimasi tangkapan lestari, terlebih dahulu perlu diketahui produktivitas dari stok ikan, yang biasanya diestimasi dengan model kuantitatif. Produktivitas stok ikan dipengaruhi oleh berbagai faktor, baik biologi, iklim, maupun aktivitas manusia yang menyebabkan turunnya kualitas perairan melalui pencemaran, perusakan ekosistem pesisir serta pemutusan rantai makanan.

Analisis stok ikan menggunakan model surplus produksi. Model ini mengasumsikan stok ikan sebagai penjumlahan biomasa dengan persamaan:

$$\frac{\partial X}{\partial t} = F(X_t) - h_t \dots\dots\dots (1)$$

Keterangan:

- F(X<sub>t</sub>) = laju pertumbuhan alami
- h<sub>t</sub> = laju penangkapan

Dengan mengintroduksi penangkapan, maka dinamika stok ikan secara eksplisit dapat ditulis sebagai berikut (Fauzi dan Anna, 2005):

Bentuk Logistic:  $\frac{\partial X_t}{\partial t} = rX_t \left(1 - \frac{X_t}{K}\right) - h_t \dots (2)$

Keterangan:

- r = laju pertumbuhan intrinsik
- K = daya dukung lingkungan

Jika stok SDI mulai dieksploitasi oleh nelayan, maka laju eksploitasi SDI dalam satuan waktu tertentu, diasumsikan merupakan fungsi dari effort, yang digunakan dalam menangkap ikan dan stok sumberdaya yang tersedia. Bentuk fungsional hubungan itu dapat dituliskan sebagai berikut:

$$h(t) = H(E(t), X(t)) \dots\dots\dots(3)$$

Diasumsikan bahwa laju penangkapan linear terhadap biomasa dan effort sebagaimana ditulis berikut:

$$h_t = qE_t X_t \dots\dots\dots (4)$$

Keterangan:

- q = koefisien kemampuan penangkapan (catchability coefficient)
- E<sub>t</sub> = upaya penangkapan

Dengan mengasumsikan kondisi keseimbangan (equilibrium) maka kurva tangkapan upaya lestari (yield-effort curve) dari kedua fungsi di atas dapat ditulis sebagai berikut:

Logistic:  $h_t = qKE_t - \left(\frac{q^2 K}{r}\right) E^2 \dots\dots\dots (5)$

Estimasi parameter r, K, dan q untuk persamaan yield-effort dari model Logistic di atas, melibatkan teknik non-linear. Namun demikian dengan menuliskan U<sub>t</sub>=h<sub>t</sub>/E<sub>t</sub> persamaan (5) dapat ditransformasikan menjadi persamaan linier, sehingga metode regresi biasa dapat digunakan untuk mengestimasi parameter biologi dari fungsi di atas. Teknik estimasi parameter tersebut dapat menggunakan beberapa cara seperti teknik Walters, C and Hillborn R (1976) dan CYP. Teknik yang digunakan dalam penelitian ini adalah teknik estimasi parameter yang dikembangkan oleh Clarke, Yoshimoto dan Pooley (1992) atau sering dikenal sebagai metode CYP dengan persamaan:

$$\ln \left( \frac{U_{t+1}}{U_t} \right) = \frac{2r}{q+r} \ln \left( \frac{K}{U_t} \right) - \frac{q-r}{q+r} \ln \left( \frac{U_{t+1}}{U_t} \right) - \frac{q}{q+r} (E_t + E_{t+1}) \dots\dots\dots (6)$$

Dengan meregresikan hasil tangkap per unit input (effort), yang disimbolkan dengan U pada periode t+1, dan dengan U pada periode t, serta penjumlahan input pada periode t dan t+1, akan diperoleh koefisien r, q, dan K secara terpisah. Selanjutnya setelah disederhanakan persamaan (6) dapat diestimasi dengan:

$$L_n(U_{n+1}) = C_1 + C_2 \ln(U_n) + C_3 (E_n + E_{n+1}) \dots\dots\dots (7)$$

Nilai parameter r, q dan K pada persamaan (6) dapat diperoleh melalui persamaan berikut:

$$\begin{aligned} r &= 2(1 - C_2)/(1 + C_2) \\ q &= -C_3(2 + r) \dots\dots\dots (8) \\ K &= e^{C_1(2+r)/(2r)} / q \end{aligned}$$

Nilai parameter r, q, dan K kemudian disubstitusikan ke dalam persamaan (5) (fungsi Logistic), untuk memperolah tingkat pemanfaatan lestari antar waktu. Dengan mengetahui koefisien ini, manfaat ekonomi dari ekstraksi sumberdaya ikan ditulis menjadi:

$$\pi = pqKE \left(1 - \frac{q}{r} E\right) - cE \dots\dots\dots (9)$$

Memaksimalkan persamaan di atas terhadap effort (E) akan menghasilkan:

$$E^* = \frac{r}{2q} \left(1 - \frac{c}{pqK}\right) \dots\dots\dots (10)$$

Dengan tingkat produksi optimal sebesar:

$$h^* = \frac{rK}{4} \left( 1 + \frac{c}{pqK} \right) \left( 1 - \frac{c}{pqK} \right) \dots\dots\dots (11)$$

Dengan mensubstitusikan kedua hasil perhitungan optimasi tersebut ke dalam persamaan (11), akan diperoleh manfaat ekonomi yang optimal.

### 3. HASIL DAN PEMBAHASAN

#### 3.1 Estimasi Parameter Biologi

Parameter biologi diestimasi menggunakan model estimator CYP yang dikembangkan oleh Clarke, Yashimoto dan Pooley (1992). Parameter yang diestimasi meliputi tingkat pertumbuhan intrinsik (*r*), daya dukung lingkungan perairan (*K*) dan koefisien daya tangkap (*q*). Hasil estimasi dari tiga parameter tersebut berguna untuk menentukan tingkat produksi lestari, seperti *maximum sustainable yield (MSY)* dan *maximum economic yield (MEY)*.

Estimasi parameter biologi tersebut dilakukan terhadap jenis ikan karang atau demersal hasil tangkapan dengan armada perahu. Tabel 1 menyajikan keluaran variabel regresi, untuk mengestimasi parameter biologi, dengan menggunakan model estimator CYP untuk masing-masing hasil tangkapan ikan karang atau ikan demersal.

Data pada Tabel 1 diolah untuk mengestimasi parameter biologi dari masing-masing SDI karang atau demersal dengan armada perahu. Tabel 2 menunjukkan hasil estimasi parameter biologi dari SDI tersebut, berdasarkan estimator CYP dan fungsi pertumbuhan *Logistic*. Melalui fungsi pertumbuhan logistic didapatkan nilai parameter biologi ikan (Cushing, 1981).

#### 3.2 Estimasi Parameter Ekonomi

Data untuk estimasi parameter ekonomi terdiri atas struktur biaya dan harga, yang dapat dilihat pada Tabel 3. Struktur biaya dan harga ini merupakan data *cross section* dan *time series* yang diperoleh melalui wawancara di lapangan. Biaya merupakan faktor penting dalam usaha perikanan tangkap, karena akan mempengaruhi efisiensi usaha tersebut. Struktur biaya dari masing-masing alat tangkap dari data *time series* diperoleh melalui penyesuaian dengan indeks harga konsumen (IHK) dari Badan Pusat Statistik (BPS) Provinsi Papua Barat, untuk menghasilkan nilai biaya series 1–104 minggu.

Data biaya dalam penelitian ini adalah biaya per unit *effort*, biaya tersebut diprediksi dari data primer yang diperoleh di lapangan. Biaya per *trip* sangat ditentukan oleh lamanya *trip* melaut, dan jenis alat tangkap per *trip*. Selain faktor biaya, juga sangat diperlukan faktor

Tabel 1 Keluaran regresi model CYP

Parameter Regresi	Koefisien	Standard Error	t Stat	F	R <sup>2</sup>
B <sub>0</sub>	-0,62038092	0,20556382	-3,0179		
B <sub>1</sub>	0,68508969	0,06856330	9,99208	61,448641	0,5513629
B <sub>2</sub>	-0,0025038	0,00132545	-1,889		

Sumber: data hasil olahan

Tabel 2 Hasil estimasi parameter biologi dan ekonomi dengan fungsi *Logistic*

Parameter Biologi	Nilai
Tingkat Pertumbuhan Alami ( <i>r</i> )	0,63140
Koefisien Kemampuan Tangkap ( <i>q</i> )	0,00659
Daya Dukung Perairan ( <i>K</i> )	41,66624

Sumber: data hasil olahan

Tabel 3 Hasil estimasi parameter ekonomi

Parameter Ekonomi	Nilai Sumberdaya Ikan
Harga (Rp)	9.850.000/ton
Biaya (Rp)	500.000/trip

Sumber: data hasil olahan

harga atau nilai dari sumberdaya yang dimanfaatkan, dalam menganalisis bionomi sumberdaya tersebut. Variabel harga berpengaruh terhadap jumlah penerimaan yang diperoleh dalam usaha penangkapan ikan. Data harga nominal merupakan nilai rata-rata dari masing-masing target spesies dari alat tangkap. Harga dari jenis ikan tersebut disajikan dalam bentuk harga ikan per ton, yang diperoleh dari data primer di lapangan, setelah melalui penyesuaian dengan IHK dari BPS Provinsi Papua Barat.

Produksi lestari merupakan hubungan antara hasil tangkapan dengan upaya penangkapan dalam bentuk kuadrat, dimana tingkat *effort* mau pun hasil tangkapan yang diperoleh tidak akan mengancam kelestarian sumberdaya perikanan. Produksi lestari dalam penelitian ini dibagi menjadi dua, yaitu produksi lestari maksimum (*MSY*) dan produksi lestari secara ekonomi yang maksimum (*MEY*). Variabel yang digunakan pada estimasi *MSY* berupa parameter biologi saja, sedangkan pada analisis *MEY*, variabel yang digunakan tidak saja variabel biologi, tetapi juga harus menggunakan beberapa parameter ekonomi. Parameter biologi yang digunakan dalam menghitung *MSY* diantaranya parameter  $r$ ,  $q$ ,  $K$ , sedangkan parameter yang digunakan untuk menghitung *MEY* diantaranya ditambahkan parameter ekonomi seperti  $c$  (*cost per unit effort*), harga riil (*real price*), dan *annual continues discount rate* ( $\delta$ ).

Produksi lestari maksimum (*MSY*) dihitung dengan menggunakan fungsi pertumbuhan *Logistic*. Sebelum mengestimasi *MSY* terlebih dahulu dilakukan estimasi parameter biologi. Selanjutnya digunakan untuk mengestimasi tingkat upaya (*effort*,  $E$ ) pada kondisi *MSY* dengan menggunakan model estimasi Clark (1985), dimana tingkat upaya optimal pada kondisi *MSY* berbanding lurus dengan setengah dari *intrinsic growth rate* ( $r$ ) dan berbanding terbalik dengan koefisien daya tangkap dari alat yang digunakan. Tingkat upaya ( $E$ ) ini kemudian digunakan untuk mengestimasi tingkat biomasa ( $x$ ) optimal, pada level *MSY*.

### 3.3 Rezim Pengelolaan SDI Karang atau Demersal

Analisis bionomi dilakukan untuk menentukan tingkat penguasaan maksimum bagi pelaku pemanfaatan SDI. Perkembangan usaha perikanan tidak hanya ditentukan dari kemampuan untuk mengeksploitasi SDI secara biologis saja, akan tetapi faktor ekonomi sangat berperan penting, diantaranya adalah faktor biaya dan harga ikan. Pendekatan analisis secara biologi dan ekonomi merupakan salah satu alternatif yang dapat diterapkan dalam

upaya optimalisasi penguasaan SDI secara berkelanjutan. Dengan memasukan faktor ekonomi, dapat diketahui tingkat optimal dari nilai manfaat atau rente dari pemanfaatan SDI yang diterima oleh nelayan karena tujuan akhir pemanfaatan SDI adalah peningkatan pendapatan dan kesejahteraan nelayan. Tabel 4 memperlihatkan hasil estimasi parameter biologi dan ekonomi untuk SDI karang atau demersal.

Berdasarkan data pada Tabel 4, maka estimasi beberapa *kondisi sustainable yield*, yaitu kondisi *maximum sustainable yield* (*MSY*), kondisi akses terbuka (*open access*), dan kondisi kepemilikan tunggal (*sole owner*) dapat ditentukan. Hasil perhitungan dari masing-masing kondisi tersebut secara ringkas seperti Tabel 5.

Tingkat *effort* pada kondisi *open access* jauh lebih banyak dibandingkan dengan kondisi *MSY* dan *MEY* yaitu sebanyak 78,11 *trip* per minggu, sedangkan untuk *MSY* sebanyak 47,92 *trip* per minggu dan *MEY* sebanyak 39,06 *trip* per minggu. Pada tingkat *effort* yang tinggi, akan menyebabkan biaya besar yang pada akhirnya akan berimplikasi terhadap rendahnya rente yang diterima nelayan. Keuntungan atau rente yang diperoleh pada rezim *open access* sebesar Rp. 0 per minggu. Hal ini menunjukkan bahwa situasi yang terjadi pada rejim pengelolaan *open access* akan merujuk pada dua pendapat sebagai berikut: 1) Jika upaya penangkapan yang digunakan menghasilkan *total cost* ( $TC$ ) lebih tinggi dari *total revenue* ( $TR$ ) maka nelayan akan kehilangan penerimaannya dan memilih keluar (*exit*) dari perikanan; 2) Jika upaya penangkapan yang digunakan menghasilkan suatu kondisi di mana *total revenue* ( $TR$ ) lebih tinggi dari *total cost* ( $TC$ ), maka nelayan akan lebih banyak tertarik dan masuk (*entry*) untuk mengeksploitasi SDI. Sehingga hanya pada tingkat upaya keseimbangan tercapai, maka proses *exit* dan *entry* tidak terjadi. Menurut Fauzi (2004) bahwa keseimbangan *open access* akan terjadi jika seluruh rente ekonomi telah terkuras, sehingga tidak ada lagi insentif untuk masuk dan keluar, serta tidak ada perubahan pada tingkat upaya yang sudah ada.

Tingkat keuntungan yang diperoleh pada kondisi *sole owner* (*MEY*) merupakan yang tertinggi dibandingkan dengan rejim pengelolaan *open access* dan *MSY*, yaitu sebesar Rp 43.040.425,19 per minggu, atau nilai rente *MEY* berada dalam kondisi maksimum. Kondisi demikian memungkinkan mencegah terjadinya alokasi yang tidak benar (*misallocation*) dari sumberdaya alam, karena kelebihan tenaga kerja maupun modal yang dibutuhkan untuk usaha perikanan. Hal ini menunjukkan bahwa pada tingkat produksi ini, tingkat upaya penangkapan

Tabel 4 Hasil estimasi parameter biologi dan ekonomi SDI karang dan demersal di Kabupaten Raja Ampat

Parameter Biologi	Nilai Sumberdaya Ikan
Tingkat Pertumbuhan Alami ( $r$ )	0,63140
Koefisien Kemampuan Tangkap ( $q$ )	0,00659
Daya Dukung Perairan ( $K$ )	41,66624
Harga (Rp)	9.850.000/ton
Biaya (Rp)	500.000/trip

Sumber: data hasil olahan

Tabel 5 Hasil analisis bionomi dalam pengelolaan SDI Karang atau demersal di Kabupaten Raja Ampat

	Sole Owner/ MEY	Open Access	MSY
Biomasa ( $x$ ) (ton)	24,69	7,70	20,83
Produksi ( $h$ ) (ton per minggu)	6,35	3,97	6,58
Upaya ( $E$ ) (trip per minggu)	39,06	78,11	47,92
Nilai Rente ( $\pi$ ) (rupiah per minggu)	43.040.425,19437	0	40.825.341,52

Sumber : data hasil olahan

sudah dilakukan dengan efisien, sehingga diperoleh hasil tangkapan yang lebih baik yang kemudian diikuti oleh perolehan keuntungan yang maksimum. Lebih jelasnya dapat dikatakan bahwa rejim pengelolaan *MEY* terlihat lebih bersahabat dengan lingkungan (*conservative minded*) dibanding kondisi *MSY*.

### 3.3.1 Rejim pengelolaan sumberdaya perikanan akses terbuka (*open access*)

Konsep yang berlaku umum terhadap kepemilikan SDI yang dimanfaatkan oleh nelayan, yang dianggap sebagai milik bersama, dikenal dengan istilah "*common property resource*". Konsep ini identik dengan pengelolaan sumberdaya yang bersifat terbuka bagi siapa saja yang ingin memanfaatkannya. Menurut Clark (1990), *open access* adalah kondisi ketika pelaku perikanan, atau seseorang yang mengeksploitasi SDI, melakukannya secara tidak terkontrol, atau setiap orang bebas dapat memanen SDI tersebut.

Berdasarkan data pada Tabel 5, upaya tangkap pada rejim pengelolaan *open access* di perairan Kabupaten Raja Ampat, adalah sebanyak 78,11 *trip* per minggu. Bila dibandingkan dengan upaya tangkapan pada kondisi pengelolaan *MSY* dan *MEY* sebanyak 47,92 *trip* per minggu dan 39,06 *trip* per minggu, maka pada pengelolaan sumberdaya ikan rejim *open access* jumlah upaya tangkapan jauh lebih banyak dibandingkan dengan *MSY* dan *MEY*. Menurut Gordon and Munro (1996) bahwa tangkap lebih secara ekonomi (*economic overfishing*) akan terjadi pada pengelolaan SDI yang tidak terkontrol (*open access*).

Hasil tangkapan yang diperoleh dari rejim pengelolaan *open access* di perairan Kabupaten Raja Ampat sebesar 3,97 ton per minggu, dimana keuntungan yang didapat sama dengan nol ( $TR=TC$ ). Kondisi ini akan menyebabkan nelayan cenderung untuk mengembangkan jumlah alat tangkap, serta meningkatkan upaya tangkapan agar mendapatkan hasil yang lebih banyak. Secara ekonomi hal ini tidak efisien, karena keuntungan yang diperoleh untuk jangka panjang akan berkurang atau sama sekali tidak memperoleh keuntungan atau nol.

Keadaan yang akan terjadi pada rejim pengelolaan *open access*, bahwa ada dua pendapat sebagai berikut: 1) Jika upaya penangkapan yang digunakan menghasilkan suatu keadaan *total cost (TC)* lebih tinggi dari *total revenue (TR)*, maka nelayan kehilangan penerimannya dan akan memilih keluar (*exit*) dari usaha penangkapan; 2) Jika upaya penangkapan menghasilkan *total revenue (TR)* lebih tinggi dari *total cost (TC)*, maka nelayan lebih tertarik dan masuk (*entry*) untuk mengeksploitasi sumberdaya perikanan. Pada tingkat keseimbangan tercapai, maka proses *exit and entry* tidak terjadi lagi. Menurut Fauzi (2004), bahwa keseimbangan *open access* terjadi jika seluruh rente ekonomi telah terkuras, sehingga tidak ada lagi insentif untuk masuk dan keluar, serta tidak ada perubahan pada tingkat upaya yang sudah ada. Selain itu, tingginya tekanan terhadap sumberdaya akan mengakibatkan degradasi sumberdaya dan lingkungan yang membahayakan kelangsungan usaha perikanan (Fauzi, A. and E. Buchary, 2002)

### 3.3.2 Rezim pengelolaan *sole owner*

Hasil perhitungan yang diperoleh menunjukkan bahwa *effort* pada rezim pengelolaan *sole owner* (MEY) lebih rendah dari rezim *open access* dan kondisi lestari (MSY), yaitu sebanyak 39,06 *trip* per minggu. Rente yang diperoleh dari rezim pengelolaan *sole owner*, merupakan rente yang tertinggi dibandingkan dengan pengelolaan *open access* dan MSY, yaitu sebesar Rp 43.040.425,19 per minggu. Rente ekonomi pada kondisi *maximum economic yield* (MEY), disebut juga sebagai rente *sole owner* berada pada kondisi maksimum. Hal ini menunjukkan bahwa pada tingkat produksi ini tingkat upaya penangkapan sudah dilakukan dengan efisien, sehingga diperoleh hasil tangkapan yang lebih baik dan akan diikuti oleh perolehan rente yang maksimum.

Berdasarkan uraian di atas maka pengelolaan SDI tangkap, khususnya ikan karang atau demersal, di kawasan perairan Kabupaten Raja Ampat ke depan, sebaiknya tidak lagi menambah unit alat tangkap. Bahkan ke depan dapat dilakukan upaya secara bertahap, untuk mengurangi jumlah alat tangkap tersebut, guna memperoleh nilai tangkapan yang optimal dengan rente yang diperoleh juga optimal. Apabila hal ini tidak dilakukan, akan menimbulkan dampak terhadap kelestarian SDI dalam bentuk terjadinya *overfishing*, penurunan produktivitas dan tingkat pendapatan nelayan. Menurut Fauzi (1998) pengurangan alat tangkap ini memang tidak terlalu berpengaruh besar pada daerah pulau-pulau kecil yang sebagian besar masih bersifat subsisten sehingga tidak akan menimbulkan masalah sosial yang besar jika dibandingkan wilayah perikanan yang sudah berskala industri.

## 4. KESIMPULAN DAN SARAN

### 4.1 Kesimpulan

Kondisi perikanan tangkap di Kepulauan Raja Ampat tidak mengalami *overfishing*. Hasil tangkapan yang diperoleh pada rezim pengelolaan *open access* di Perairan Kabupaten Raja Ampat sebesar 3,97 ton per minggu, dimana keuntungan yang didapat sama dengan nol ( $TR=TC$ ). Kondisi ini akan menyebabkan nelayan cenderung untuk mengembangkan jumlah alat tangkap, serta meningkatkan upaya tangkapan agar mendapatkan hasil yang lebih banyak.

*Effort* pada rezim pengelolaan *sole owner* (MEY) lebih rendah dari rezim *open*

*access* dan kondisi lestari (MSY), yaitu sebanyak 39,06 *trip* per minggu.

Rente yang diperoleh dari rezim pengelolaan *sole owner*, merupakan rente yang tertinggi dibandingkan dengan pengelolaan *open access* dan MSY, yaitu sebesar Rp 43.040.425,19 per minggu. Hal ini menunjukkan bahwa pada tingkat produksi ini tingkat upaya penangkapan sudah dilakukan dengan efisien, sehingga diperoleh hasil tangkapan yang lebih baik dan akan diikuti oleh perolehan rente yang maksimum.

### 4.2 Saran

Diharapkan kepada PEMDA Kabupaten Raja Ampat, melalui Dinas Kelautan dan Perikanan, dapat membuat suatu kebijakan dalam pengelolaan dan pemanfaatan SDI tangkap di Kabupaten Raja Ampat secara optimal. Kebijakan yang diambil adalah, tidak lagi memberi izin terhadap penambahan dan pengoperasian alat tangkap yang sudah melebihi kondisi optimal. Untuk itu penambahan alat atau armada tangkap yang baru dapat dialokasikan untuk pemanfaatan daerah *fishing ground* perairan lepas pantai. Tindakan ini dilakukan sebagai antisipasi mencegah terjadinya tekanan yang berlebihan terhadap daya dukung di perairan tersebut.

## DAFTAR PUSTAKA

- Anonim. 2009. The Raja Ampat Islands In the Heart of the Coral Triangle. <http://www.rajaampatlodges.com/raja-ampat-islands-conservation.htm>. [10 November 2009].
- Anna, S. 1999. Analisis Beban Pencemaran dan Kapasitas Asimilasi Teluk Jakarta. Thesis. Program Pasca Sarjana, Institut Pertanian Bogor.
- [BPS] Badan Pusat Statistik Kabupaten Raja Ampat, 2006. Kabupaten Raja Ampat dalam Angka. Badan Pusat Statistik Kabupaten Raja Ampat.
- Clark, CW. 1985. Bionomic Modelling and Fisheries Management. Canada: Vancouver. John Wiley and Sons, In. 291 p.
- Clark, CW. 1990. Mathematical Bionomic the Optimal Management of Renewable resources 2nd ed. New York. John Wiley and Sons.
- Clarke RP, Yoshimoto SS, Pooley SG. 1992. A Bioeconomic Analysis of The North-



- Western Hawaiian Island Lobster Fishery. *Marine Resource Economics* 7(2): 115-140.
- Cushing, D.H., 1981. *Fisheries Biology, A Study in Population Dynamics*. The University of Wisconsin Press, London.
- [DKP] Dinas Kelautan dan Perikanan Kabupaten Raja Ampat, 2008. *Informasi Sumberdaya Kelautan dan Perikanan Kabupaten Raja Ampat*. Dinas Kelautan dan Perikanan Kabupaten Raja Ampat.
- [DKP] Dinas Kelautan dan Perikanan Kabupaten Raja Ampat, 2006. *Atlas Sumberdaya Kelautan dan Perikanan Kabupaten Raja Ampat*. Dinas Kelautan dan Perikanan Kabupaten Raja Ampat.
- Fauzi A. 1998. *The Management of Competing Multi Species Fisheries: a Case of A Small Pelagic Fishery on the North Coast of Central Java*. Department of Economics, Simon Fraser University, Vancouver, Canada.
- Fauzi A. 2004. *Ekonomi Sumberdaya Alam dan Lingkungan*. Jakarta: PT. Gramedia Pustaka Utama. 259 hal.
- Fauzi A, Anna S. 2005. *Pemodelan Sumberdaya Perikanan dan Kelautan*. Jakarta: PT.Gramedia Pustaka Utama. 343 hal.
- Fauzi, A. and E. Buchary, 2002: A Socio-Economic Perspective of environmental degradation at Kepulauan Seribu National Marine Park. *Coastal Management Journal Vol 30(2)*. 167-181
- Gordon, D V, and Munro, G R. (Eds). 1996. *Fisheries and Uncertainty: A Precautionary Approach to Resource Management*. AGMV, Canada.
- Graham, M. 1935. Modern Theory of Exploiting a Fishery and Application to the North Sea Trawling. *J.Cons.Int.Explor.Mer* 10: 264-274.
- Schaefer MB. 1954. Some Aspects of the Dynamics of Population Important to the Management of Commercial Marine Fisheries. *Bull. Inter-Am. Trop. Tuna. Comm* 1:27-56.
- Schaefer MB. 1957. Some Considerations of Population Dynamics and Economics Relation to the Management of Marine Fisheries. Canada: *Journal of the Fisheries Research Board*, 14:669-681.
- Seijo, C J., Defeo, O, Salas, S. 1998. *Fisheries Bioeconomics Theory, Modelling and Management*. FAO Fisheries Technical Paper 368. Rome.