



Status Pengelolaan Sumberdaya Ikan Demersal Sekitar Pantai di Kabupaten Indramayu, Jawa Barat

Gatot Yulianto¹, Kadarwan Suwardi², Luky Adrianto², Machfud³

¹Mahasiswa Program Studi Pengelolaan Sumberdaya Alam dan Lingkungan, IPB

²Staf Pengajar Departemen Sumberdaya Perairan, Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan, IPB

³Staf Pengajar Departemen Teknologi Industri Pertanian, Fakultas Teknologi Pertanian, IPB

Corresponding author* : gyo_65@yahoo.com

ABSTRACT

The status of fish resources in management fisheries context is important to be known for setting resources policy in order to ensure continuity of fish stock and harvest. Estimating the level of sustainable catches and economic rent by using surplus production approach and Gordon-Schaefer bioeconomic analysis then comparing the actual condition, it will point to level of resource exploitation and level of resource degradation. The management of demersal fish around the beach in Indramayu Regency which is characterized by open access resource indicate the status of the fish resource in a state of overfishing and degraded. Therefore, it is important for designing fisheries management policy by regulating the amount of fishing effort.

Keywords: demersal fish, bioeconomic analysis, overfishing, degradation

1. Pendahuluan

Aktivitas perikanan tangkap di laut mempunyai peranan penting dilihat dari kontribusinya terhadap pembangunan wilayah pesisir, mampu menyediakan protein ikani, menyerap tenaga kerja, memperoleh devisa negara melalui kegiatan ekspor serta meningkatkan pendapatan nelayan. Perikanan merupakan suatu sistem yang terdiri dari tiga komponen yang saling berinteraksi, yakni biota akuatik, habitat akuatik dan manusia sebagai pengguna sumberdaya tersebut (Lackey, 2005; Widodo dan Suadi, 2008). Dari pengertian tersebut dapat dikatakan bahwa keberadaan biota-ikan tidak terlepas dari kondisi habitatnya dan intervensi manusia yang direpresentasikan dalam penggunaan upaya penangkapan (unit effort). Aktivitas perikanan tangkap selama ini merupakan tempat bergantungnya kehidupan para nelayan, sehingga perlu dikelola sedemikian rupa, termasuk mengelola sumberdaya yang merupakan *natural input* bagi keberlanjutan usaha perikanan tersebut. Hilborn *et al.* (2005) menyatakan bahwa perikanan tangkap dikelola dalam rentang struktur institusi (kebijakan) yang luas dan termasuk juga pemberian hak atas sumberdaya ikan yang memperhatikan aspek moral-sosial (Lam and Pauly, 2010). Dalam konteks pengelolaan perikanan skala kecil, Cinner *et al.* (2013) menyatakan bahwa perlunya pendekatan institusi untuk mengatasi problem

klasik perikanan seperti kegagalan dalam tata kelola, stock ikan yang *collaps* dan mengurangi kemiskinan.

Salah satu aspek penting dalam menentukan kebijakan/institusi pengelolaan adalah mengetahui kondisi sumberdaya ikan apakah sudah terdegradasi atau belum. Terkait dengan hal tersebut, Fauzi dan Anna (2005) berpendapat bahwa informasi mengenai laju degradasi sumberdaya alam dapat dijadikan titik referensi (*reference point*) maupun *early warning signal* untuk mengetahui apakah ekstraksi sumberdaya alam sudah melampaui kemampuan daya dukungnya atau belum. Degradasi diartikan sebagai penurunan kualitas/kuantitas sumberdaya alam dapat diperbaharukan, misalnya sumberdaya ikan laut. Degradasi sumberdaya penting untuk diperhitungkan, sebab kebijakan pengelolaan yang mengabaikan degradasi sumberdaya alam akan menghasilkan kebijakan yang *misleading*. Dengan adanya informasi status sumberdaya diharapkan tidak terjadi *mismanagement*, seperti yang dikatakan Ruddle and Hickey (2008) bahwa terdapat *mismanagement* perikanan sekitar pantai di daerah tropik (*tropical nearshore fishery*) dalam mengimplementasikan program yang mengaplikasikan pendekatan dan model Barat.

Kondisi perikanan di perairan laut Utara Jawa, termasuk perairan sekitar pantai di Indramayu sudah dinyatakan padat tangkap (Rahardjo, 1991), namun faktanya sampai saat

ini masih banyak nelayan skala kecil yang melakukan kegiatan penangkapan ikan di perairan sekitar pantai Kabupaten Indramayu dengan menggunakan perahu motor tempel. Padat tangkap menjadi penyebab terjadinya tangkap lebih (*overfishing*) dan tangkap lebih itu sendiri merupakan salah satu penyebab terjadinya degradasi sumberdaya ikan. Tangkap lebih dapat diartikan sebagai jumlah ikan yang ditangkap melebihi jumlah maksimum ikan yang diperbolehkan untuk menjamin kelestarian stok di suatu perairan tertentu dan pada waktu tertentu. Nugroho *et al.* (2007) menyatakan bahwa besarnya kelimpahan sumberdaya telah mengalami degradasi secara terus menerus baik akibat tingginya tekanan penangkapan maupun penurunan kualitas habitat terutama di kawasan pantai.

Secara geografis, Kabupaten Indramayu berada pada posisi 107°52' - 108°36' BT dan 6°15' - 6°40' LS. Kabupaten Indramayu memiliki luas 197.115 km² atau 15,5 % dari luas wilayah Provinsi Jawa Barat, sedangkan luas seluruh kawasan pesisir Kabupaten Indramayu adalah 68.703 km² atau 35 % dari luas total wilayah kabupaten. Pantainya membujur mulai dari Kecamatan Sukra hingga Kecamatan Karangampel, dengan panjang pantai sekitar 114 km. Selain itu, Kabupaten Indramayu juga memiliki 3 (tiga) pulau kecil, yaitu Pulau Biawak, Pulau Gosong dan Pulau Candikian. Produksi perikanan tangkap dari Kabupaten Indramayu memberikan kontribusi terbesar terhadap produksi perikanan tangkap Propinsi Jawa Barat.

Perikanan skala kecil yang beroperasi di sekitar pantai (*nearshore fishery*) Kabupaten Indramayu masih cukup banyak. Perbedaan istilah perikanan skala kecil atau tradisional dengan perikanan skala besar atau industrial menunjuk pada ukuran besar kecilnya unit penangkapan atau operasi operasi penangkapan yang dalam istilah praktis dinyatakan sebagai ukuran perahu atau kapal. Jumlah nelayan di Kabupaten Indramayu Propinsi Jawa Barat pada tahun 2014 sebanyak 40,545 jiwa, 6,115 RTP dan jumlah armada perikanan (perahu) sebanyak 6,115 unit. Dari jumlah armada perikanan dan RTP tersebut terdapat 3.109 unit armada (sekitar 50.84 %) dan 1,659 RTP (sekitar 27.13%) adalah armada dan RTP yang mengoperasikan perahu berbobot di bawah 5 GT yang merupakan nelayan skala kecil atau perikanan pantai (*nearshore fishery*). Alat tangkap pukat pantai, jaring klitik dan sero digunakan nelayan skala kecil dengan *fishing ground* di perairan sekitar pantai Kabupaten Indramayu.

Ikan demersal merupakan kelompok ikan yang habitatnya berupa lumpur atau lumpur berpasir. Ikan-ikan utama yang termasuk dalam ke dalam kelompok ikan demersal dapat dibagi menjadi dua jenis, yaitu ikan demersal besar dan ikan demersal kecil (Subani dan Barus, 1989; Broer *et al.*, 2001). Jenis alat tangkap yang digunakan untuk menangkap ikan demersal adalah dogol, jogol, cantrang, jaring insang dasar/labuh (jaring klitik), rawai dasar, bubu dasar, pukat tepi/pantai (*beach net*), jaring arad (*otter trawl*) dan pancing tangan (Subani dan Barus, 1989) dan sero (Dwiponggo, 1987; Tenriware, 2005). Ikan demersal di sekitar pantai merupakan target utama usaha penangkapan ikan oleh nelayan Kabupaten Indramayu dengan menggunakan alat tangkap sero, jaring klitik dan jaring pantai.

Tujuan dari tulisan adalah mengetahui status pengelolaan sumberdaya ikan demersal sekitar pantai di Kabupaten Indramayu. Tulisan ini diharapkan dapat memberikan informasi awal bagi pembuatan kebijakan pengelolaan sumberdaya ikan demersal sekitar pantai secara berkelanjutan.

2. Metode Penelitian

Metode pengumpulan data

Jenis data yang dikumpulkan adalah data sekunder dan data primer. Data sekunder berupa jumlah alat tangkap (unit) dan jumlah hasil tangkapan dari tahun 2000 sampai dengan tahun 2014. Data sekunder diperoleh dari Laporan Tahunan Dinas Perikanan dan Kelautan Propinsi Jawa Barat dan Laporan Tahunan Dinas Perikanan dan Kelautan Kabupaten Indramayu. Data primer meliputi harga ikan dan biaya operasional penangkapan yang diperoleh melalui wawancara.

Analisis Data

Analisis bioekonomi statik

Meskipun merupakan model sederhana (konvensional) dan bersifat statis, model surplus produksi Schaefer (1954) cukup penting untuk memahami dasar-dasar pengelolaan perikanan dan degradasi sumberdaya. Untuk menghitung laju degradasi ikan demersal sekitar pantai di Kabupaten Indramayu dimulai dari persamaan dinamika stok ikan, dengan h , X_t dan E_t masing-masing adalah produksi, stok ikan dan upaya penangkapan ikan (Effort), sebagai berikut :

$$\dot{X} = F(X_t) - h(X_t, E_t) \quad (1)$$

Persamaan (1) dapat diartikan bahwa perubahan stok ikan merupakan perbedaan antara pertumbuhan 'logistik' ikan dengan aktivitas penangkapan ikan. Pertumbuhan logistik dan aktivitas penangkapan ikan masing-masing dinotasikan sebagai berikut :

$$F(X_t) = rX_t \left(1 - \frac{X_t}{K} \right) \tag{2}$$

$$h(X_t, E_t) = qX_t E_t \tag{3}$$

dimana : r adalah laju pertumbuhan intrinsik, K adalah daya dukung lingkungan dan q adalah koefisien daya tangkap. Dengan mensubstitusikan persamaan (2) dan (3) ke dalam persamaan (1) diperoleh persamaan :

$$X = rX_t \left(1 - \frac{X_t}{K} \right) - qX_t E_t \tag{4}$$

Dengan mengasumsikan bahwa perubahan stok dalam kondisi keseimbangan jangka panjang adalah konstan, maka penyederhanaan persamaan (4) menjadi persamaan stok sebagai berikut :

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

Selanjutnya, persamaan (5) disubstitusikan ke dalam persamaan (3), sehingga diperoleh persamaan produksi Schaefer yang dikenal sebagai persamaan *yield-effort* lestari sebagai berikut :

$$h = qKE \left(1 - \frac{qE}{r} \right) \tag{6}$$

Selanjutnya, dari persamaan (6) tersebut dapat dihitung parameter biofisik r , q dan K . Pengelolaan perikanan menurut keseimbangan statik model Schaefer yang terbaik adalah pada saat produksi lestari berada pada titik tertinggi kurva *yield-effort* (titik *Maximum Sustainable Yield*, MSY) dengan *input* yang dibutuhkan E_{MSY} dan titik tersebut diperoleh dari pemecahan turunan pertama terhadap *effort* dari persamaan (6) pada kondisi $\partial h / \partial E = 0$, sehingga menghasilkan persamaan:

$$E_{MSY} = r/2q \tag{7}$$

Dengan mensubstitusikan persamaan (7) ke dalam persamaan (6) selanjutnya dapat diperoleh hasil tangkapan pada tingkat MSY :

$$h_{MSY} = rK/4 \tag{8}$$

Dengan memasukkan persamaan (8) dan persamaan (6) ke dalam persamaan fungsi produksi (3) diperoleh biomas/stok ikan pada tingkat MSY :

$$X_{MSY} = h_{MSY} / qE_{MSY} = K/2 \tag{9}$$

Untuk menduga parameter biofisik r, q dan K dilakukan dengan cara melinearkan persamaan (6) dan menuliskan kembali persamaan (6) menjadi :

$$\frac{h}{E} = qK - \frac{q^2 K}{r} E \tag{10}$$

$$U = \alpha - \beta E \tag{11}$$

dimana :

$U = \text{catch per unit effort (CPUE)}$

$\alpha = qK, \beta = q^2 K/r$

Dari series data hasil penangkapan dan upaya penangkapan selanjutnya dengan teknik *Ordinary Least Square (OLS)* dapat diketahui koefisien α dan β , namun demikian pendugaan nilai parameter biofisik r, q dan K tidak dapat dilakukan, karena dua koefisien regresi tidak dapat menduga tiga parameter biofisik karena masalah *curse of dimensionality* (Fauzy 2010). Pendugaan parameter biofisik r, q dan K dapat dilakukan beberapa cara dan salah satunya adalah pendekatan Clarke, Yoshimoto dan Pooley (1992) dan ditulis CYP (Fauzi dan Anna 2005) yang dirumuskan :

$$\ln(U_{t+1}) = \frac{2r}{2+r} \ln(qK) + \frac{(2-r)}{(2+r)} \ln(U_t) - \frac{q}{(2+r)} (E_t + E_{t+1}) \tag{12}$$

yang dapat disederhanakan menjadi persamaan :

$$\ln U_{t+1} = \alpha \ln qK + \beta \ln U_t - \gamma (E_t + E_{t+1}) \tag{13}$$

Persamaan (13), selanjutnya dengan teknik *Ordinary Least Square (OLS)* dapat diketahui koefisien regresi untuk mendapatkan nilai parameter biofisik sebagai berikut :

$$r = \frac{2(1-\beta)}{(1+\beta)} \quad (14)$$

$$k = \frac{e \frac{\alpha(2+r)}{2r}}{q} \quad (15)$$

$$q = -\gamma(2+r) \quad (16)$$

Untuk menyelesaikan persamaan (12) diperlukan data sekunder: *times series* hasil tangkapan berupa jenis-jenis ikan demersal dan upaya penangkapan menurut jenis alat tangkap yang digunakan nelayan, yaitu pukat pantai, jaring klitik dan sero. Untuk pendekatan dinamika stok model Schaefer, jenis-jenis ikan yang termasuk dalam kelompok ikan demersal diasumsikan sebagai stok tunggal. Dari data *times series* ketiga alat tangkap perlu dilakukan standarisasi dengan cara agregasi mengingat adanya perbedaan kemampuan daya tangkap tiap alat. Hasil analisis standarisasi alat tangkap dan *print out* hasil analisis terhadap persamaan (13) dapat dilihat pada Lampiran 1 dan Lampiran 2.

Selain pendekatan MSY, pendekatan pengelolaan perikanan yang lainnya adalah berdasarkan pendekatan bioekonomi Gordon-Schaefer, yakni memaksimalkan manfaat ekonomi (π_F) atau *konsep Maximum Economic Yield*, MEY yang dicapai pada kondisi *marginal revenue* (MR) sama dengan *marginal cost* (MC), sehingga diperoleh upaya penangkapan E_{mey} dan hasil tangkapan, h_{mey} untuk model Gordon-Schaefer. Pendekatan MEY dilakukan dengan memasukkan variabel ekonomi berupa harga ikan (p) dan biaya penangkapan (c) ke dalam analisis biofisik model Gordon-Schaefer (Fauzi 2010).

$$\begin{aligned} \pi_F &= \text{Total Revenue (TR)} - \text{Total Cost (TC)} \\ &= ph(E) - cE \end{aligned} \quad (17)$$

Dengan memasukkan persamaan (17) ke dalam persamaan (6) diperoleh persamaan :

$$\pi = p \left(q.k.E - \left(\frac{q^2.k}{r} \right) . E^2 \right) - c.E \quad (18)$$

Dari persamaan (6) dan persamaan (18), selanjutnya diperoleh 3 (tiga) keseimbangan ekonomi statik model bionomik Gordon-Schaefer:

(1) Keseimbangan *open access* (OA), terjadi pada kondisi $TR=TC$ atau $\pi=0$. Pada kondisi ini diperoleh nilai-nilai :

$$\text{Biomass (X}_{oa}) = \frac{c}{p.q} \quad (19)$$

$$\text{Harvest(h}_{oa}) = \left(\frac{r.c}{p.q} \right) \left(1 - \frac{c}{p.q.K} \right) \quad (20)$$

$$\text{Effort(E}_{oa}) = \frac{r}{q} \left(1 - \frac{c}{p.q.K} \right) \quad (21)$$

$$\pi_{oa} = \left(p - \frac{c}{p.x} \right) F(x) \quad (22)$$

(2) Keseimbangan MSY, dimana persamaan (6) terjadi pada kondisi $\partial h/\partial E = 0$. Pada kondisi ini diperoleh nilai-nilai E_{MSY} , h_{MSY} dan X_{MSY} seperti terlihat pada persamaan (7), (8) dan (9), sedangkan *rent* ekonomi kondisi MSY adalah :

$$\pi_{MSY} = p \left(\frac{r.K}{4} \right) - c \left(\frac{r}{2q} \right) \quad (23)$$

(3) Keseimbangan MEY (*Maximum Economic Yield*) yang merupakan solusi optimal dalam rezim pengelolaan terkendali. Keseimbangan MEY terjadi pada saat $\partial \pi/\partial E = 0$ atau *Marginal Cost* (MC)=*Marginal Revenue* (MR) dengan nilai-nilai yang diperoleh adalah :

$$\text{Biomass(X}_{MEY}) = \frac{K}{2} \left(1 + \frac{c}{p.q.K} \right) \quad (24)$$

$$\text{Harvest(h}_{MEY}) = \frac{r.K}{4} \left(1 + \frac{c}{p.q.K} \right) \left(1 - \frac{c}{p.q.K} \right) \quad (25)$$

$$\text{Effort(E}_{MSY}) = \frac{r}{2q} \left(1 - \frac{c}{p.q.K} \right) \quad (26)$$

$$\pi_{MEY} = pqKE \left(1 - \frac{q.E}{r} \right) - c.E \quad (27)$$

Analisis degradasi sumberdaya ikan

Dengan diketahuinya ketiga parameter biofisik tersebut, maka dapat dihitung hasil tangkapan lestari, $h_{lestari}$ (persamaan 6) dan selanjutnya dapat diketahui tingkat degradasi ikan, D (Fauzi dan Anna, 2005), dengan *haktual* adalah hasil tangkapan aktual, melalui persamaan sebagai berikut :

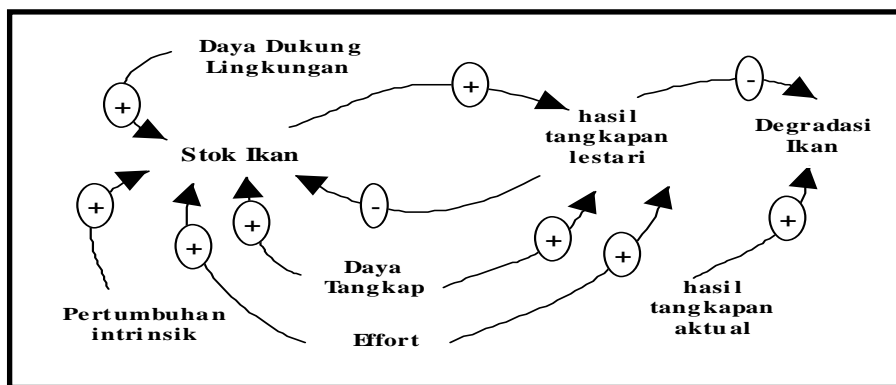
$$D_l = 1/(1 + e^{h_{lestari}/h_{aktual}}) \quad (28)$$

Pemodelan degradasi dengan sistem dinamik

Sistem dinamis dapat menggambarkan proses perubahan yang terjadi dari waktu ke waktu. Simulasi yang menggunakan model dinamik, yang merupakan penyederhanaan sistem, dapat memberikan penjelasan tentang proses yang terjadi dalam sistem dan prediksi hasil dari berbagai skenario atau *input* model. Berdasarkan hasil simulasi model tersebut diperoleh alternatif-alternatif untuk menunjang pengambilan keputusan (Hartisari, 2007). Pemahaman model dengan sistem dinamik untuk memprediksi fenomena degradasi sumberdaya ikan demersal masa mendatang dibangun berdasarkan perubahan dinamika stok model surplus produksi Schaefer. Dinamika stok dipengaruhi oleh laju pertumbuhan ikan dan jumlah stok ikan yang boleh diambil. Laju pertumbuhan stok tergantung dari pertumbuhan intrinsik, daya dukung lingkungan dan jumlah stok itu sendiri, di sisi lain jumlah stok juga mempengaruhi laju pertumbuhan stok. Selain dinamika stok, faktor

input upaya penangkapan yang dalam hal ini diasumsikan tetap juga berpengaruh terhadap hasil tangkapan lestari. Sementara itu, degradasi sumberdaya ikan demersal sekitar pantai ditentukan oleh keadaan hasil tangkapan aktual saat ini dan hasil tangkapan lestari yang merupakan hasil tangkapan yang diperbolehkan untuk menjamin ketersediaan sumberdaya.

Dengan demikian, secara sederhana pemodelan dinamik degradasi sumberdaya ikan demersal sekitar pantai di Kabupaten Indramayu terdiri atas subsistem stok (subsistem natural) dan subsistem pemanfaatan sumberdaya (human sistem). Subsistem stok ikan terkait dengan interaksi antara 3 (tiga) parameter biofisik r , K dan q seperti terlihat pada persamaan (5), sedangkan subsistem pemanfaatan sumberdaya ikan terkait dengan interaksi antara variabel *stock* dan variabel *input* (jumlah *effort*). Selanjutnya, degradasi sumberdaya ikan dalam bentuk *causal loops* dapat dilihat pada Gambar 1.

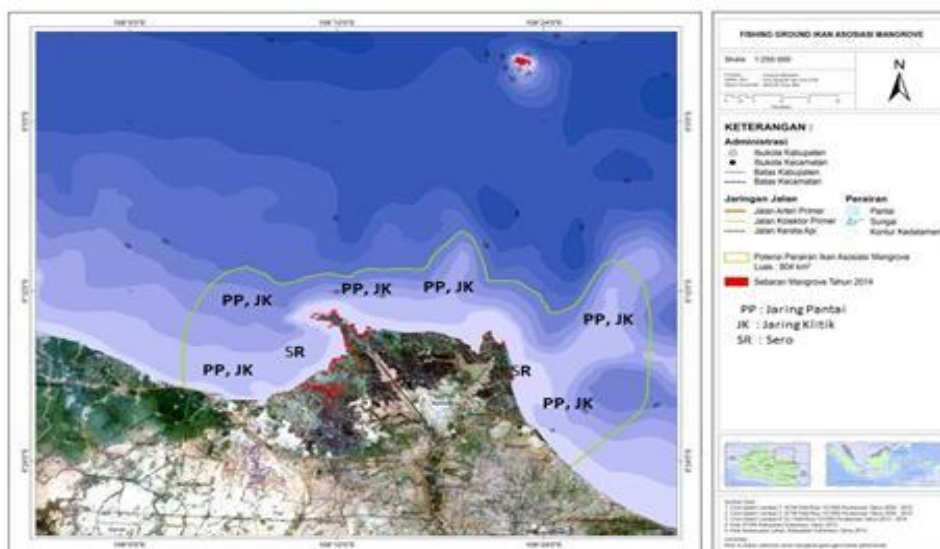


Gambar 1. Diagram lingkaran sebab akibat degradasi sumberdaya ikan demersal sekitar pantai

3. Hasil dan Pembahasan

Alat tangkap pukat pantai, jaring klitik dan sero digunakan nelayan skala kecil dengan *fishing ground* di perairan sekitar pantai Kabupaten Indramayu seluas 804 km² (Lihat Gambar 2). Perikanan demersal sekitar pantai dicirikan dalam situasi akses terbuka (open access fishery). Jenis-jenis ikan yang tertangkap dengan alat tangkap jaring pantai, jaring klitik dan sero yaitu dari famili *Leiognathidae* (antara lain *Leiognathus spp*; pepetek), *Sciaenidae* (antara lain tigawaja, gulamah), *Synodontidae* (antara lain *Saurida tumbil*; beloso), *Bothidae* (antara lain sebelah), *Arridae* (antara lain *Netuma thalassina*; manyung), *Plotosidae* (antara lain sembilang), *Nemipteridae* (antara lain *Nemimterus hexadon*; kurisi), *Clupeidae* (antara lain

tembang), *Pomadasyidae* (antara lain *Pomadasy maculatus*; gerot-gerot), *Polynemoidae* (antara lain kurau), *Sphyraenoidae* (antara lain alu-alu), *Lutjanidae* (antara lain *Lutjanus spp*; kakap merah), *Hemiramphidae* (antara lain julung-julung), *Atherinidae* (antara lain gerong-gerong), *Trichiuridae* ((antara lain *Trichiurus spp*; layur), *Latidae* (*kakap putih*) dan *Mullidae* (antara lain *Upeneus sulphureus*; kuniran) dan sisanya merupakan jenis-jenis ikan pelagis (antara lain lemuru, layang, ekor kuning, dan ikan kembung), udang, kepiting, rajungan dan kerang-kerangan. Sekitar 76 % dari jenis-jenis ikan yang tertangkap dengan alat tangkap jaring pantai, jaring klitik dan sero merupakan jenis-jenis ikan demersal.



Gambar 2. Area penangkapan ikan alat tangkap pukat pantai, jaring klitik dan sero

Penyelesaian persamaan CYP (lihat Lampiran 2) menghasilkan parameter biofisik untuk r sebesar 1,8359 per tahun, q sebesar 0,0014023344 dan K sebesar 43.586 ton. Pengelolaan perikanan menurut model keseimbangan MSY (lihat Tabel 1 dan Gambar 3) adalah jumlah E_{MSY} sebesar 655 unit dan nilai h_{MSY} sebesar 20.005,38 ton/tahun. Sementara itu, rata-rata upaya penangkapan pada kondisi aktual sebanyak 1.441 unit dengan hasil tangkapan aktual sebesar 20.097,98 ton. Hal tersebut mengindikasikan bahwa status pengelolaan sumberdaya ikan

demersal menunjukkan fenomena *overfishing*. Selain itu, indikasi *overfishing* dapat dilihat juga dari rente ekonomi kondisi aktual yang lebih kecil dari rente optimal pada kondisi *sole owner* atau *maximum economic yield* (MEY) dan pada kondisi pengelolaan *maximum sustainable yield* (MSY) (lihat Tabel 1 dan Gambar 3), sehingga menghasilkan selisih rente ekonomi yang besar. Selisih jumlah rente yang besar tersebut disebabkan oleh menurunnya jumlah produksi hasil tangkapan dan meningkatnya *effort*, sehingga biaya penangkapan yang dikeluarkan tidak sebanding dengan hasil yang diperoleh.

Tabel 1. Hasil analisis optimasi statik pemanfaatan sumberdaya ikan

Performa pengelolaan	Model pengelolaan		
	Sole Owner / MEY	Open Access/OAY	MSY
Biomass (x) (ton)	23.089,43	2.592,30	21.793,28
Produksi (h) (ton per tahun)	19.934,61	4.476,21	20.005,38
Alat tangkap (unit)	616	1.231	655
π (juta Rp per tahun)	119.028	0	100.357,51

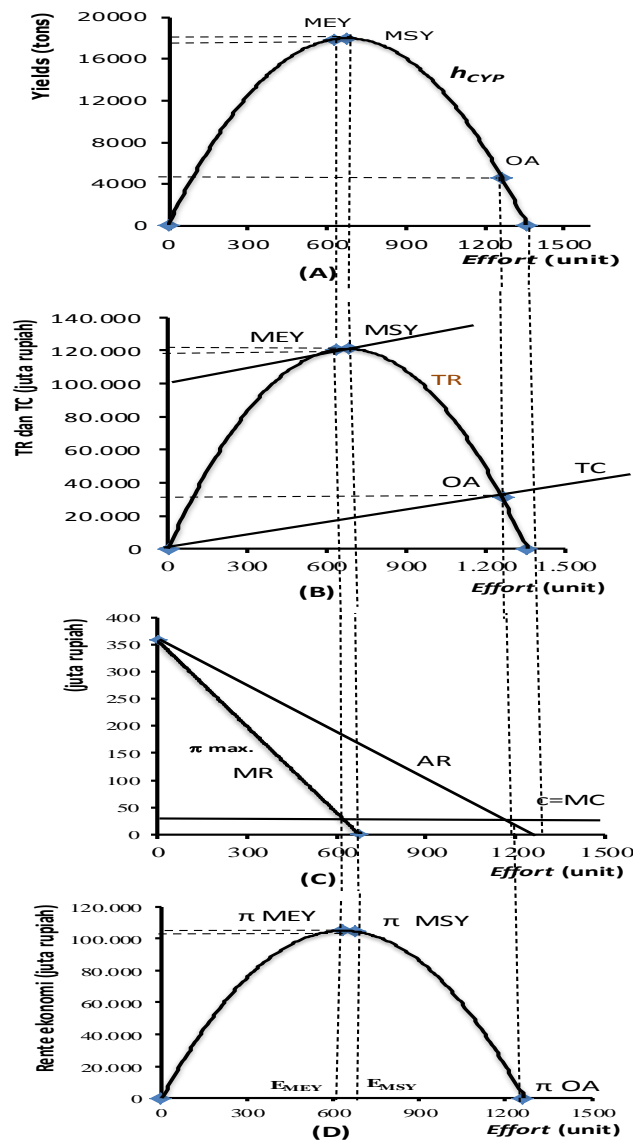
Dengan membandingkan antara estimasi hasil tangkapan optimal dengan kondisi hasil tangkapan aktual dapat dikatakan bahwa status pemanfaatan sumberdaya ikan oleh kegiatan perikanan (perikanan jaring pantai, perikanan jaring klitik dan perikanan sero) yang beroperasi di sekitar pantai seluas 804 km² dengan kepadatan stok 33 ton/km²/tahun berada dalam kondisi biologi dan ekonomi *overfishing*. Kondisi tersebut sesuai dengan kajian Diskanla Kabupaten Indramayu (2014) dengan metode *swept area*, bahwa tingkat pemanfaatan ikan demersal di Kabupaten Indramayu pada area seluas 2.363 km² dengan

kepadatan stok 20 ton/km²/tahun telah mengalami *overfishing*. Hal ini mengingat potensi lestari (MSY) sebesar 46.243 ton/tahun pada area tersebut di bawah produksi aktualnya (tahun 2010= 44.618,20 ton; tahun 2011=46.830,80 ton; tahun 2012=48.742,90 ton dan tahun 2014=59.184,70 ton). Dari Tabel 1 dan Gambar 3 dapat dijelaskan bahwa pengelolaan *sole owner* atau *maximum economic yield* (MEY) mempunyai performa yang lebih baik dibandingkan dengan kondisi aktual (pengelolaan saat ini), pengelolaan *open access* (OA) dan pengelolaan *maximum sustainable yield* (MSY). Dengan demikian

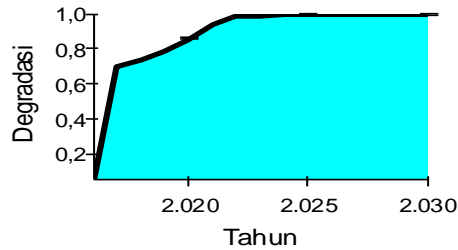
kebijakan penurunan upaya penangkapan (*unit-effort*) perlu dilakukan agar dapat dicapai manfaat yang optimal.

Degradasi sumberdaya dapat diartikan sebagai penurunan nilai dari sumberdaya sebagai dampak dari pemanfaatan sumberdaya tersebut. Hasil tangkapan lestari (h MSY) sebesar 20.005,38 ton per tahun, sedangkan hasil tangkapan aktual sebesar 20.097,98 ton per tahun, maka laju tingkat degradasi adalah 0,2698. *Threshold* degradasi diasumsikan terjadi pada saat hasil tangkapan lestari sama dengan hasil tangkapan aktual degradasi, yakni sebesar 0,2689. Dengan demikian dapat dikatakan bahwa sumberdaya ikan demersal mengalami degradasi. Simulasi laju degradasi sumberdaya ikan demersal dilakukan dalam

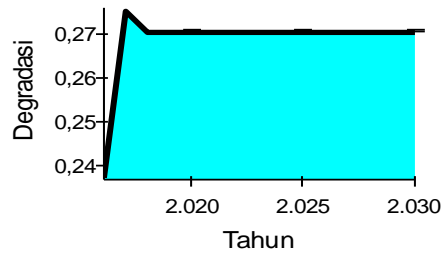
kurun waktu antara tahun 2016 sampai dengan tahun 2030. Dengan asumsi (pada kondisi statusquo) jumlah *effort* dan parameter biofisik konstan selama periode simulasi serta stok ikan awal pada kondisi MSY, hasil simulasi menunjukkan bahwa sumberdaya ikan demersal tetap mengalami degradasi bila tidak dilakukan kebijakan pengelolaan perikanan yang tepat (Gambar 4). Meskipun stok ikan dijaga pada kondisi MSY, akan tetapi penggunaan jumlah *effort* yang tidak dikendalikan akan menyebabkan terjadinya fenomena degradasi sumberdaya. Pengaturan *effort* merupakan salah satu kebijakan perikanan dari sisi *input*.



Gambar 3. Keseimbangan bioekonomi statik pengelolaan sumberdaya ikan demersal sekitar pantai



Gambar 4. Hasil simulasi degradasi ikan demersal (kondisi statusquo)



Gambar 5. Hasil simulasi laju degradasi sumberdaya ikan demersal dengan menerapkan kebijakan perikanan melalui pembatasan *effort*

Dengan mengasumsikan parameter biofisik adalah konstan, selanjutnya dapat dilakukan simulasi kebijakan yang mampu mengendalikan jumlah *effort* hingga mencapai E_{MEY} sejumlah 616 unit atau pengurangan *effort* sekitar 50 % dari *effort* aktual diperlukan guna mengatasi persoalan degradasi sumberdaya ikan. Kebijakan perikanan dengan mengurangi jumlah *effort* untuk mencapai kondisi pengelolaan optimal, E_{MEY} , akan menurunkan laju degradasi sumberdaya ikan demersal hampir 2,5 kali lipat dari kondisi aktual dan mendekati *threshold* degradasi (Gambar 5).

4. Kesimpulan

Status sumberdaya ikan demersal sekitar pantai di Kabupaten Indramayu menunjukkan *overfishing* dan terjadinya degradasi sumberdaya. Simulasi laju degradasi sumberdaya ikan demersal sampai dengan tahun 2030 menunjukkan masih tetap terjadi degradasi bila tanpa adanya kebijakan perikanan (status quo). Simulasi kebijakan perikanan dengan pengurangan jumlah *effort* sekitar 2 kali dari kondisi aktual untuk mencapai kondisi pengelolaan optimal akan menurunkan laju degradasi sumberdaya ikan demersal hampir 2,5 kali lipat.

Adanya pengaturan *effort* perlu disertai kebijakan lainnya, antara lain penciptaan mata pencaharian alternatif dan mengelola habitat

ikan dari segala bentuk perusakan. Pengambilan keputusan untuk mengendalikan *effort* akan mempunyai implikasi sosial ekonomi dan politik yang luas. Oleh karenanya, pengambilan keputusan perlu memperhatikan alternatif lain selain pengurangan *effort* dengan berbagai kriteria pengambilan keputusan dan adanya kajian institusi dalam implementasi pengaturan upaya penangkapan.

Ucapan Terima Kasih

Ucapan terima kasih kepada staf Dinas Perikanan dan Kelautan Provinsi Jawa Barat, staf Diskanla Kabupaten Indramayu serta para nelayan yang membantu dalam menyediakan data.

Daftar Pustaka

- Broer, M., Aziz K.A., Widodo J., Djamali A., Ghofar A., Kurnia R. 2001. *Potensi, Pemanfaatan dan Peluang Pengembangan Sumberdaya Ikan Laut di Perairan Indonesia*. Direktorat Riset dan Eksplorasi Sumberdaya hayati, Direktorat Jenderal Penyerasian Riset dan Eksplorasi Laut, Departemen Kelautan dan Perikanan bekerjasama - Komisi Pengkajian Sumberdaya

- Perikanan laut-Pusat Kajian Sumberdaya Pesisir dan Lautan IPB. Bogor. 44 pp.
- Charles, A.T. 2001. *Sustainable Fishery System*. Oxford: Blackwell Science. 367 pp.
- Cinner, J.E., McNeil, M.A., Basurto, X., Gelcich, S. 2013. Looking beyond the fisheries crisis: Cumulative learning from small-scale fisheries through diagnostic approaches. *Editorial. Global Environ. Change 2 (6) : 1359-1365.*
- Clarke, R.P., Yoshimoto, S.S., Pooley, S.G. 1992. A Bioeconomic Analysis of the Northwestern Hawaiian Islands Lobster Fishery. *Marine Resource Economics 7 :115-140*
- [Diskanla] Dinas Perikanan dan Kelautan Kabupaten Indramayu. 2014. Studi daerah penangkapan ikan demersal dan ikan pelagis kecil di Kabupaten Indramayu. 112 pp.
- Dwiponggo, A. 1987. Indonesia's Marine Fisheries Resources. *In Bailey C, Dwiponggo A, Marahudin F. Indonesian Marine Capture Fisheries. ICLARM studies and reviews 10, 196 pp. International Center For Living Aquatic Resources Management, Manila, Phillipinas. Directorate General of Fisheries, and Marine Fisheries Resources Institute, Ministry of Agricultural, Jakarta, Indonesia.*
- Rahardjo, K. 1991. Arah dan Strategi Pengembangan Perikanan Rakyat. Dalam *Prosiding Temu Karya Ilmiah Perikanan Rakyat, Jakarta 18-19 Desember 1989. Buku I. Pusat Penelitian dan Pengembangan Perikanan. Badan Penelitian dan Pengembangan Pertanian. Departemen Pertanian. Jakarta*
- Ruddle, K., Hickey, E.F.R. 2008. Accounting for the mismanagement of tropical nearshore fisheries. *Environment, Development, and Sustainability 10(5): 565-589.*
- Subani W., Barus, H.R. 1989. Alat Penangkapan Ikan dan Udang Laut di Indonesia (Fishing Gear For Marine Fish and Shrimp in Indonesia. Nomor 50 Th.1988/1989, Edisi Khusus. *Jurnal Penelitian Perikanan Laut. Balai Penelitian*
- Fauzi, A. 2010. *Ekonomi Perikanan-Teori, Kebijakan dan Pengelolaa*. Jakarta (ID): Gramedia Pustaka Indonesia. 224 pp
- Fauzi, A., Anna, S. 2005. *Pemodelan Deplesi dan Degradasi Sumberdaya Pesisir dan Laut. Pemodelan Sumberdaya Perikanan dan Kelautan untuk Analisis Kebijakan*. Jakarta: PT Gramedia Pustaka Utama. 341 pp
- Hartisari. 2007. *Sistem Dinamik, Konsep Sistem dan Pemodelan Untuk Industri dan Lingkungan*. Bogor (ID): Seameo Biotrop. 125 pp
- Hilborn, R., Orensanz, J.M. Lobo., Parma, A.M. 2005. Institutions, incentives and the future of fisheries. *Philosophical Transaction of the Royal Society B 360 : 47-57.*
- Nugroho, D., Atmadja, S.B., Nurhakim, S. 2007. Amankah stok sumberdaya ikan laut di indonesia ? *Balai Riset Perikanan Laut, Pusat Riset Perikanan Tangkap, Badan Riset Kelautan dan Perikanan, Departemen Kelautan dan Perikanan. Simposium Kelautan dan Perikanan, Jakarta 07 Agustus 2007.*
- Lackey R.T., 2005. Fisheries: Histry, Science and Management. pp.121-129. *In: Water Encyclopedia: Surface and Agricultural Water, Jay H. Lehr and Jack Keeley, editors, John Wiley and Sons, Inc., Publishers, New York,781 pp.*
- Perikanan Laut. *Badan Penelitian dan Pengembangan Pertanian. Departemen Pertanian. Jakarta. 248 pp.*
- Schaefer, M.B., 1954 Some aspects of the dynamics of populations important to the management of the commercial marine fisheries. *Inter-American Tropical Tuna Commission Bulletin 1(2) :23-56.*
- Tenriware. 2005. Hubungan antara mesh size bagian bunuhan (crib) dengan selektivitas alat tangkap sero di perairan pantai Pitumpanua Teluk Bone. [tesis]. Bogor (ID): Institut Pertanian Bogor.
- Widodo, J., Suadi. 2008. *Pengelolaan Sumberdaya Perikanan Laut*. Cetakan Kedua. Yogyakarta: Gadjah Mada University Press. 252 pp

Lampiran 1. Produksi, jumlah trip dan standarisasi alat tangkap pukat pantai (PP), jaring klitik (JK) dan sero (SR)

Tahun	Produksi Alat Tangkap, <i>haktual</i> (ton) ¹⁾				Effort, <i>E</i> (unit) ¹⁾			Standarisasi alat tangkap (unit), <i>Estd_i</i> ²⁾			Effort Standar
	PP	JK	SR	Total	PP	JK	SR	PP	JK	SR	
2000	5.970,60	3.028,60	1.864,00	10.863,20	268	811	322	268	136	84	488
2001	5.958,50	3.625,50	1.056,00	10.640,00	268	811	322	268	163	47	479
2002	7.434,60	3.168,50	2.802,00	13.405,10	268	811	322	268	114	101	483
2003	6.501,00	6.442,50	2.130,00	15.073,50	288	870	80	288	285	94	668
2004	8.306,00	6.982,00	1.885,00	17.173,00	288	870	80	288	242	65	595
2005	9.903,70	4.772,30	353,00	15.029,00	288	870	180	288	139	10	437
2006	13.785,50	7.190,40	390,70	21.366,60	288	870	180	288	150	8	446
2007	15.116,30	5.844,60	1.458,80	22.419,70	1.163	334	78	1.163	450	112	1.725
2008	17.148,70	7.560,30	1.675,40	36.384,40	1.162	334	78	1.162	512	114	1.788
2009	18.032,50	16.645,40	1.159,20	35.837,10	1.163	334	78	1.163	1.074	75	2.311
2010	16.860,80	14.384,50	1.378,70	32.624,00	1.173	460	78	1.173	1.001	96	2.270
2011	16.516,40	9.552,60	1.123,90	27.192,90	1.173	404	78	1.173	678	80	1.931
2012	15.341,19	8.176,07	1.430,40	24.947,66	1.461	407	78	1.461	779	136	2.376
2013	14.008,15	6.146,49	1.379,96	21.534,60	1.463	409	212	1.463	642	144	2.249
2014	3.027,41	3.163,89	787,64	6.978,94	1.459	407	225	1.525	1.477	380	3.363
Rataan	11.594,09	7.112,24	1.391,65	20.097,98	812	600	159	812	526	103	1.441

¹⁾Sumber : Dinas Perikanan dan Kelautan Propinsi Jawa Barat

²⁾ $Estd_i = (CPUE_i / CPUE_{PP}) E_i$; $CPUE_i = haktual_i / E_i$; untuk i adalah PP=Pukat Pantai, JK=Jaring Klitik, SR=Sero

Lampiran 2. *Print out* analisis regresi persamaan (13) :

Persamaan regresi :

$$\ln CPUE_{Ut+1} = 3,88 - 0,022 \ln CPUE_{Ut} - 0,000361 EU_t + EU_{t+1}$$

Predictor	Coef	SE Coef	T	P
Constant	3,884	1,627	2,39	0,036
$\ln CPUE_{Ut}$	-0,0218	0,4514	-0,05	0,962
$EU_t + EU_{t+1}$	-0,0003609	0,0001208	-2,99	0,012

$$S = 0,477266 \quad R\text{-Sq} = 66,4\% \quad R\text{-Sq}(\text{adj}) = 60,34\%$$

Analysis of Variance

Source	DF	SS	MS	F	P
Regression	2	4,9602	2,4801	10,89	0,002
Residual Error	11	2,5056	0,2278		
Total	13	7,4658			

$$\text{Durbin-Watson statistic} = 1,36560$$