

Potensi sumber daya ikan selar kuning, tembang, dan tongkol di Selat Sunda yang didaratkan di Pelabuhan Perikanan Pantai Labuan, Banten

Siska Agustina¹, Mennofatria Boer², Nurlisa A. Butet²

¹ Mahasiswa Program Studi Manajemen Sumberdaya Perairan, Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan, Institut Pertanian Bogor.

² Staf Pengajar Program Studi Manajemen Sumberdaya Perairan, Perikanan dan Ilmu Kelautan, Institut Pertanian Bogor.
Surel: *siskaagustina03@gmail.com*

Abstrak

Potensi perikanan pelagis di Selat Sunda merupakan yang tertinggi dibandingkan perikanan lainnya. Tujuan penelitian ini adalah mengkaji kondisi pemanfaatan ikan pelagis di Selat Sunda yang didaratkan di Pelabuhan Perikanan Pantai Labuan, Banten dari aspek biologi dan ekonomi. Metode yang digunakan untuk menentukan potensi adalah melalui pemilihan model produksi surplus yang tepat. *Maximum sustainable yield* (MSY) dan *maximum economic yield* (MEY) masing-masing adalah 1875.02 ton th⁻¹ dan 1874.71 ton th⁻¹ untuk ikan selar kuning, 3311 ton th⁻¹ dan 3303 ton th⁻¹ untuk ikan tembang, serta 1721.17 ton th⁻¹ dan 1710.64 ton th⁻¹ untuk ikan tongkol. Upaya tangkap aktual ikan selar kuning, tembang, dan tongkol telah melebihi upaya optimum, sehingga diindikasikan telah terjadi tangkap lebih secara biologi sekaligus ekonomi. Laju eksploitasi ketiga jenis ikan telah melebihi eksploitasi optimumnya (>0.5) sehingga mengalami eksploitasi lebih.

Kata kunci: ikan pelagis, laju eksploitasi, laju degradasi, eksploitasi lebih, Selat Sunda

Pendahuluan

Dugaan potensi sumber daya perikanan di Selat Sunda pada Wilayah Pengelolaan Perikanan Republik Indonesia (WPPRI) 572 adalah 565.30 ribu ton th⁻¹ dan pada tahun 2011 penangkapan sudah mencapai 558.60 ribu ton th⁻¹. Potensi perikanan paling tinggi di WPPRI-572 adalah ikan pelagis yaitu sekitar 480 ribu ton th⁻¹ (Direktorat Jenderal Perikanan Tangkap/ DJPT 2011). Total produksi perikanan di Provinsi Banten sebesar 30% berasal dari Selat Sunda (Boer & Aziz 2007). Pendaratan ikan paling tinggi di Provinsi Banten adalah di Kabupaten Pandeglang yaitu sekitar 30 ribu ton (20%) atau 117 milyar rupiah pada tahun 2003 (BRKP 2003). Kabupaten Pandeglang terdapat 12 tempat pelelangan ikan (TPI), salah satunya adalah Pelabuhan Perikanan Pantai (PPP) Labuan yang merupakan tempat pendaratan ikan pelagis yang hasil tangkapannya tertinggi diantara TPI lainnya.

Menurut Sumirat (2011) kondisi perairan wilayah Banten (Labuan) sudah mengalami degradasi yang cukup tinggi sehingga keberadaan ikan di wilayah perairan sejauh 0-7 mil cukup sulit didapatkan. Berdasarkan Statistik Perikanan Kementerian Kelautan dan Perikanan (2011) kondisi sumber daya ikan pelagis di Selat Sunda telah mengalami tangkap lebih. Untuk menjamin kelestarian sumber daya ikan pelagis tersebut, perlu dilakukan suatu upaya pengelolaan. Salah satu informasi yang diperlukan dalam pengelolaan sumber daya perikanan adalah nilai potensi, laju eksploitasi, laju degradasi, dan analisis bioekonomi sumber daya perikanan. Penelitian ini bertujuan untuk mengidentifikasi kondisi perikanan pelagis melalui laju eksploitasi, potensi lestari, analisis bioekonomi, dan laju degradasi sumber daya ikan pelagis kecil khususnya

ikan selar kuning, tembang, dan tongkol di perairan Selat Sunda yang didaratkan di PPP Labuan Banten

Bahan dan metode

Penelitian dilakukan mulai tanggal 18 Juni sampai 13 Oktober 2013 di Pelabuhan Perikanan Pantai (PPP) Labuan, Banten (Gambar 1). Jenis ikan yang dikaji dalam penelitian ini adalah ikan pelagis kecil yaitu selar kuning (*Selaroides leptolepis*), tembang (*Sardinella fimbriata*), dan tongkol (*Euthynnus affinis*).

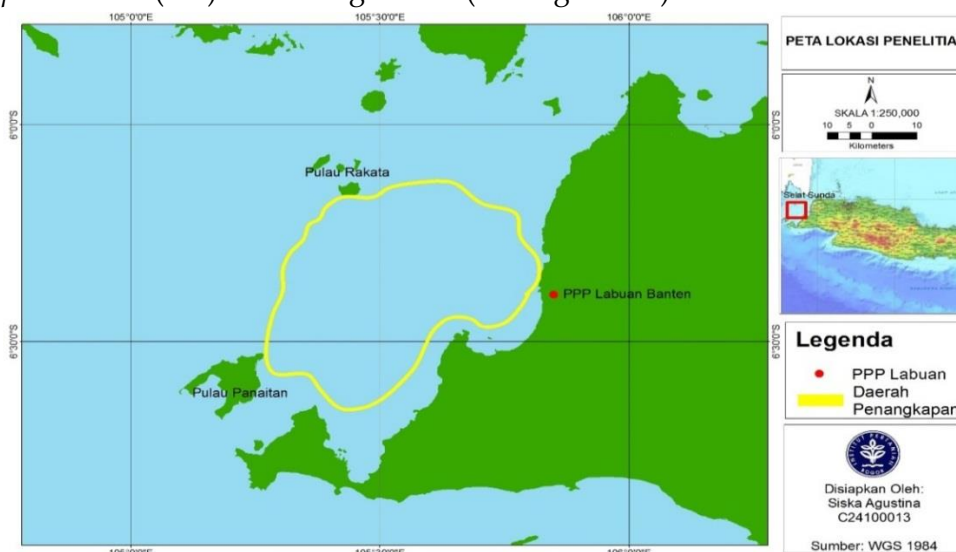
Data yang digunakan dalam penelitian ini adalah data primer dan sekunder. Data primer yang dikumpulkan mencakup data panjang, bobot, jenis kelamin, dan jenis makanan ikan selar kuning (*Selaroides leptolepis*), tembang (*Sardinella fimbriata*), dan tongkol (*Euthynnus affinis*) dengan menggunakan metode penarikan contoh acak sederhana (PCAS). Data sekunder yang dikumpulkan adalah data hasil tangkapan dan upaya penangkapan ikan selar kuning, tembang, dan tongkol di PPP Labuan tahun 2003-2013 yang tersedia (DKP 2013).

Sidik gerombol merupakan teknik peubah ganda yang mempunyai tujuan utama untuk mengelompokkan objek-objek berdasarkan karakteristik yang dimilikinya. Metode pengelompokan yang digunakan adalah metode hirarkie atau metode *aglomeratif* yang kemudian digambarkan dalam dendrogram (Sutanto 2009). Jarak yang digunakan adalah jarak Euclidean yaitu:

$$d_{ij} = \sqrt{\sum_{k=1}^p (X_{ik} - X_{jk})^2}$$

d_{ij} adalah jarak pengambilan contoh ke-i dan ke-j, X_{ik} adalah jumlah jenis makanan-k pada pengambilan contoh ke-i, dan X_{jk} adalah jumlah jenis makanan-k pada pengambilan contoh ke-j.

Standarisasi upaya penangkapan dilakukan karena alat tangkap yang digunakan nelayan untuk menangkap sumber daya ikan target perikanan beragam. Alat tangkap yang ditetapkan sebagai alat tangkap standar mempunyai faktor daya tangkap atau *fishing power index* (FPI) sama dengan satu (Tinungki 2005).



Gambar 1. Peta lokasi penelitian: PPP Labuan Banten

Upaya setiap jenis ikan dihitung berdasarkan proporsi dari upaya total alat tangkap tersebut melalui hubungan:

$$f_{ik} = \frac{Y_{ik}}{Y_k} \times f_k$$

f_{ik} adalah upaya jenis ikan ke- i alat tangkap- k , Y_{ik} adalah hasil tangkapan jenis ikan ke- i alat tangkap- k , Y_k adalah hasil tangkapan total alat tangkap- k , dan f_k adalah upaya tangkapan total alat tangkap- k .

Apabila upaya yang diperoleh terbesar misalnya alat tangkap payang, maka FPI payang adalah 1 dan FPI alat tangkap pukat cincin dapat dihitung dengan rumus:

$$FPI = \frac{TPSU_b}{TPSU_a}$$

$$\text{Upaya standar} = \frac{(f_{ia}) \times (FPI_a)}{(f_{ib}) \times (FPI_b)}$$

TPSU adalah tangkapan per satuan upaya (CPUE), a adalah alat tangkap payang, b adalah alat tangkap pukat cincin, f_{ia} adalah upaya payang pada tahun ke- i , dan f_{ib} adalah upaya pukat cincin tahun ke- i .

Model produksi surplus yang digunakan adalah model *fox* dan *Schaefer*. Pendekatan yang digunakan adalah pendekatan *maximum sustainable yield* (MSY), *maximum economic yield* (MEY), dan *open acces* (OA). Menurut Sparre & Venema (1999) model *Schaefer* memiliki persamaan:

$$\frac{Y_i}{f_i} = TPSU_i = b_0 + b_1 f_i$$

$$TPSU_i = qK + \frac{q^2 K}{r} f_i$$

MSY dan upaya optimumnya diduga dengan rumus:

$$MSY = -\frac{(Kq)^2}{4\left(\frac{q^2 K}{r}\right)}$$

$$f_{msy} = -\left(\frac{qK}{2q^2 K}\right)$$

K adalah daya dukung (ton th^{-1}), q = koefisien ketertangkapan (ton/trip), r adalah laju pertumbuhan intrinsik ($\%/ \text{tahun}$), dan f_{msy} adalah upaya pada kondisi MSY.

Potensi lestari dengan model *Gordon-Schaefer* berdasarkan rezim pengelolaan MSY, MEY, dan OA (Fauzi & Anna 2005) disajikan pada Tabel 1.

Menurut FAO/Danida (1984) *in* Tinungki (2005) model *Fox* (1970) menghasilkan garis lengkung apabila $\frac{Y_i}{f_i}$ secara langsung diplot terhadap upaya f_i akan tetapi apabila $\frac{Y_i}{f_i}$ diplot dalam bentuk logaritma terhadap upaya, maka akan menghasilkan garis lurus dengan persamaan sebagai berikut:

$$\ln \frac{Y_i}{f_i} = b_0 + b_1 f_i$$

$$TPSU = \frac{Y_i}{f_i} = \exp(b_0 + b_1 f_i)$$

MSY dan upaya optimumnya (f_{msy}) diduga dengan rumus:

$$MSY = -\frac{1}{b_1} e^{b_0-1}$$

$$f_{msy} = -\frac{1}{b_1}$$

Model *Fox* diduga melalui persamaan regresi linear $y=b_0+b_1x$, dengan $\ln \text{TPSU}_i$ sebagai absis (x), f_i sebagai ordinat (y). Perhitungan potensi dapat diperoleh dengan rumus menurut Thanh (2011) pada Tabel 2.

Dengan rumus untuk mencari w adalah $w = \frac{ce^a}{p}$. Perhitungan MEY model *Fox* digunakan metode grafis-simulasi karena sulit mencari nilai w . b_0 adalah intersep, b_1 adalah slope, Y_i adalah hasil tangkapan tahun ke- i , f_i adalah upaya penangkapan tahun ke- i , TPSU_i hasil tangkapan per satuan upaya tahun ke- i , c adalah biaya operasi penangkapan, p adalah harga ikan.

Penentuan tingkat degradasi untuk sumber daya ikan dilakukan setelah mengetahui estimasi stok dan tingkat panen lestari (*sustainable yield*). Kemudian bandingkan produksi aktual dengan produk lestari menggunakan analisis *tren* dan *contras* (Fauzi & Anna 2005) dengan persamaan:

$$h_{at} = qKf \exp\left(\frac{-qt}{r}\right)$$

h_{at} adalah produk lestari, K adalah daya dukung (ton th^{-1}), q adalah koefisien penangkapan (ton/trip), r adalah laju pertumbuhan intrinsik ($\%/ \text{tahun}$), f adalah upaya penangkapan, dan \emptyset adalah koefisien degradasi.

$$\emptyset = \frac{1}{\left[1 + \exp\left(\frac{h_{at}}{\text{produk aktual}}\right)\right]}$$

Tabel 1 Analisis potensi dan bioekonomi dengan model *Gordon-Schaefer*

Variabel	Rezim Pengelolaan		
	MEY	MSY	OA
Hasil Tangkapan (Y)	$\frac{rK}{4} \left(1 + \frac{c}{pqK}\right) \left(1 - \frac{c}{pqK}\right)$	$\frac{rK}{4}$	$\frac{rc}{pq} \left(1 - \frac{c}{pqK}\right)$
Tingkat Upaya (f)	$\frac{r}{2q} \left(1 - \frac{c}{pqK}\right)$	$\frac{r}{2q}$	$\frac{r}{q} \left(1 - \frac{c}{pqK}\right)$
Rente Sumberdaya (π)	$pY_{MEY} - cf_{MEY}$	$pY_{MSY} - cf_{MSY}$	$PY_{OA} - cf_{OA}$

Tabel 2 Analisis potensi dan bioekonomi dengan model *Gomperts-Fox*

Variabel	Rezim Pengelolaan		
	MEY	MSY	OA
Hasil Tangkapan (Y)	$\frac{c}{p} \frac{-\exp^{-1+a+w}}{b_1}$	$-\frac{1}{b_1} e^{b_0-1}$	$\frac{c(\ln c - \ln p - b_0)}{pb_1}$
Tingkat Upaya (f)	$\frac{-1 \times w}{b_1}$	$-\frac{1}{b_1}$	$\frac{\ln c - \ln p - b_0}{b_1}$
Rente Sumberdaya (π)	$pY_{MEY} - cf_{MEY}$	$pY_{MSY} - cf_{MSY}$	$PY_{OA} - cf_{OA}$

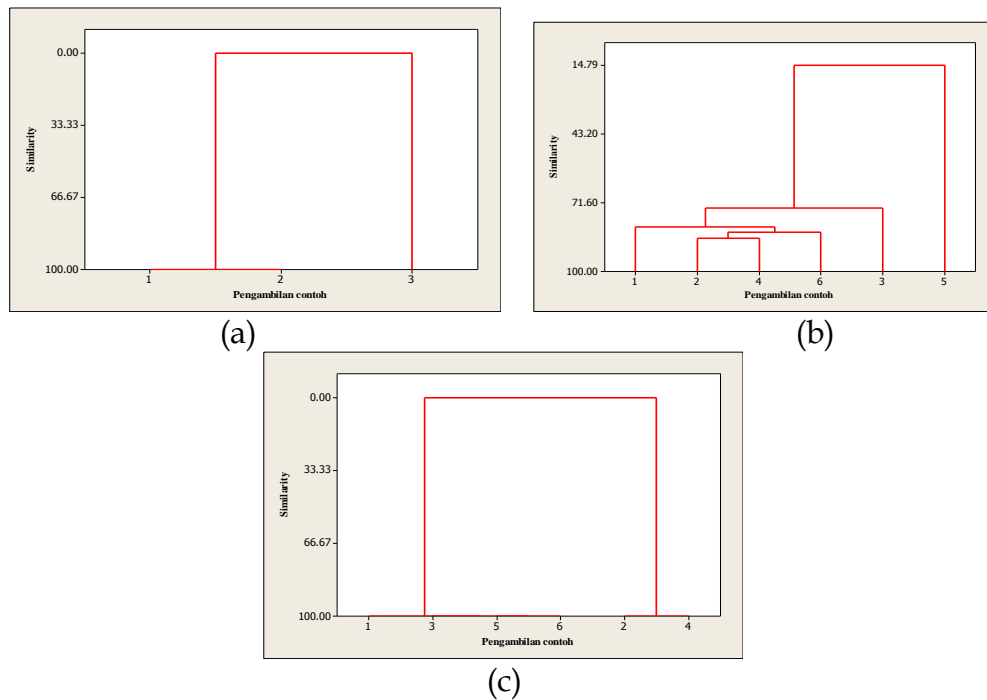
Hasil dan pembahasan

Penggerombolan jenis makanan

Hasil penggerombolan berdasarkan jenis makanan pada setiap pengambilan contoh disajikan pada Gambar 2. Interpretasi data hasil dan upaya tangkapan untuk menduga potensi sumber daya ikan harus berasal dari satu unit stok (Widodo & Suadi 2006). Menurut Sparre & Venema (1999) stok diartikan sebagai suatu sub gugus dari satu spesies yang menghuni wilayah penangkapan yang sama, sehingga untuk menduga potensi sumber daya ikan harus berasal dari wilayah penangkapan yang sama. Gambar 2 menunjukkan hasil penggerombolan jenis makanan. Untuk ikan selar kuning pengambilan contoh yang indeks kesamaannya 100% pada pengambilan contoh 1 dan 2, ikan tembang memiliki jenis makanan yang beragam dan membentuk lima gerombol dengan indeks kesamaan antara 14.79-100%, dan ikan tongkol pada pengambilan contoh ke 1, 3, 5, dan 6 serta 2 dan 4 memiliki indeks kesamaan 100%. Tingkat kesamaan makanan yang tinggi menunjukkan asal habitat sumber daya ikan yang relatif sama. Hal ini mengindikasikan bahwa masing-masing ikan contoh selama penelitian berasal dari wilayah penangkapan yang relatif sama untuk setiap pengambilan contoh.

Laju mortalitas dan laju eksploitasi

Mortalitas alami (M) dan mortalitas tangkapan (F) pada ikan selar kuning, tembang, dan tongkol diduga dengan menggunakan metode kurva hasil tangkapan yang dilinearkan berdasarkan data panjang (Tabel 3).



Gambar 2. Gerombol berdasarkan jenis makanan ikan selar kuning (a), tembang (b), dan tongkol (c)

Tabel 3 Nilai Z, M, dan E ikan selar kuning, tembang, dan tongkol di Selat Sunda

Jenis ikan		Z (tahun ⁻¹)	M (tahun ⁻¹)	F (tahun ⁻¹)	E (tahun ⁻¹)	Sumber
Selar kuning	Jantan	1,64	0,53	1,11	0,68	Suciati (2014)
	Betina	1,47	0,59	0,88	0,60	
	Total	1,74	0,44	1,30	0,75	
Tembang	Jantan	0,56	0,18	0,39	0,68	Fauziyah (2014)
	Betina	0,51	0,19	0,32	0,62	
	Total	0,56	0,13	0,43	0,77	
Tongkol	Jantan	1,12	0,14	0,97	0,87	Kusumawardhani (2014)
	Betina	1,03	0,14	0,89	0,85	
	Total	2,67	0,41	2,26	0,84	

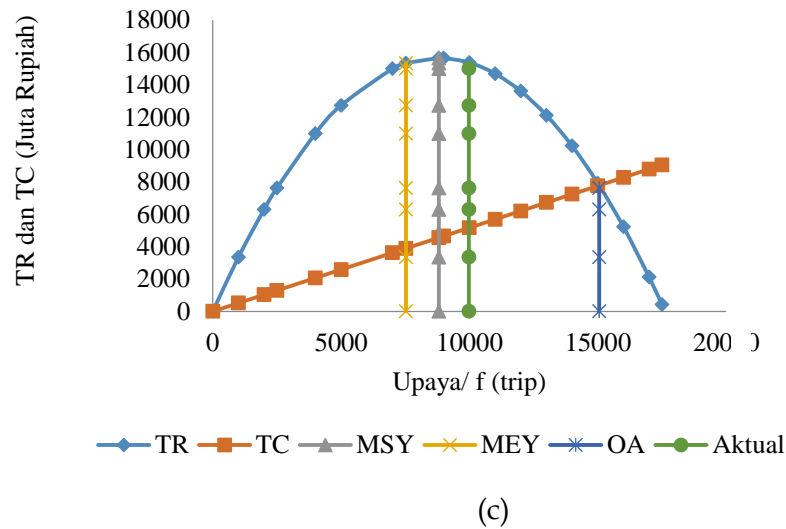
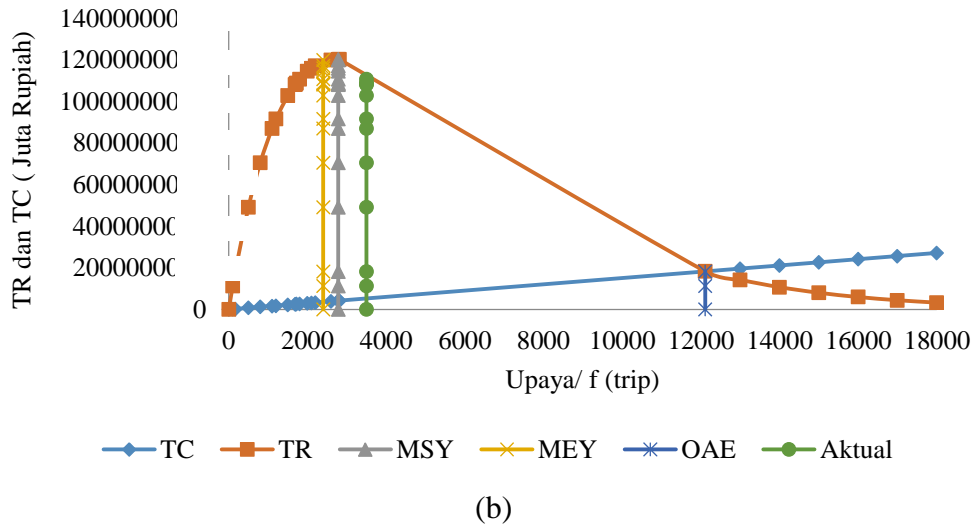
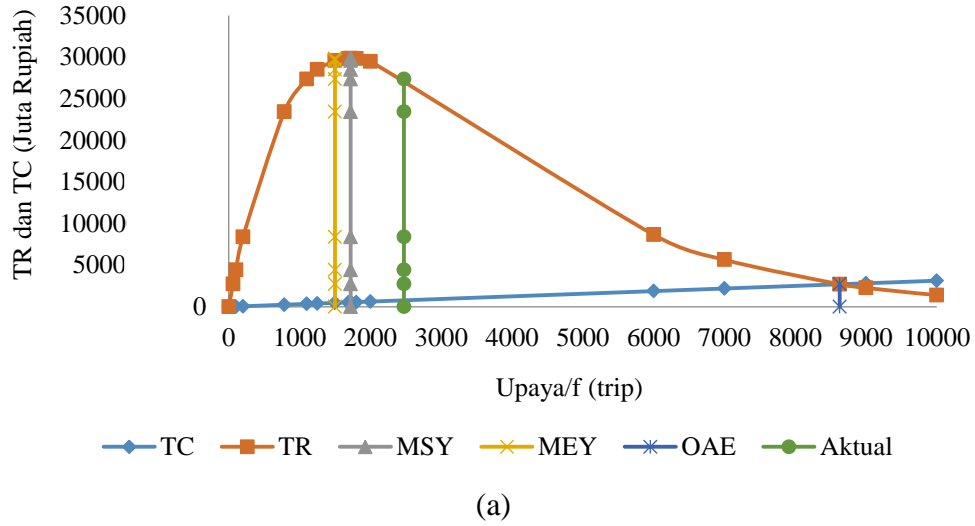
Laju eksploitasi untuk ketiga jenis ikan yang diteliti telah melebihi eksploitasi optimum, menurut Gulland *in* Pauly (1984) suatu sumber daya dengan nilai $E > 0,5$ telah mengalami tangkap lebih. Tingginya mortalitas penangkapan dipengaruhi upaya tangkap yang dilakukan untuk menangkap sumber daya ikan tersebut. Ikan tembang, selar kuning, dan tongkol betina memiliki nilai mortalitas alami (M) yang lebih tinggi dibandingkan jantannya. Menurut Bintoro (2005), hal ini dipengaruhi oleh lebih besarnya panjang maksimum (L_{∞}) dan laju pertumbuhan (K) pada ikan betina. Menurut Pauly (1984) *in* Sparre & Venema (1999), yang memengaruhi nilai M adalah faktor L_{∞} , K, dan faktor lingkungan (suhu). Selain itu menurut Marasabessy *et al.* (1990) perubahan salinitas juga dapat memengaruhi mortalitasnya ikan.

Potensi lestari

Hasil perhitungan potensi disajikan pada Tabel 4 dan Gambar 3 (kurva bioekonomi) berdasarkan upaya dan hasil tangkapan masing-masing ikan yang sudah dibakukan. Menurut Tinungki (2005), perhitungan potensi diperlukan sebagai gambaran tingkat dan batas maksimal dalam pemanfaatan sumber daya perikanan di suatu wilayah. Penghitungan potensi sumber daya ikan menggunakan pendekatan *maximum sustainable yield* (MSY), *maximum economic yield* (MEY), dan *open acces* (OA).

Tabel 4 Analisis bioekonomi sumber daya ikan pelagis

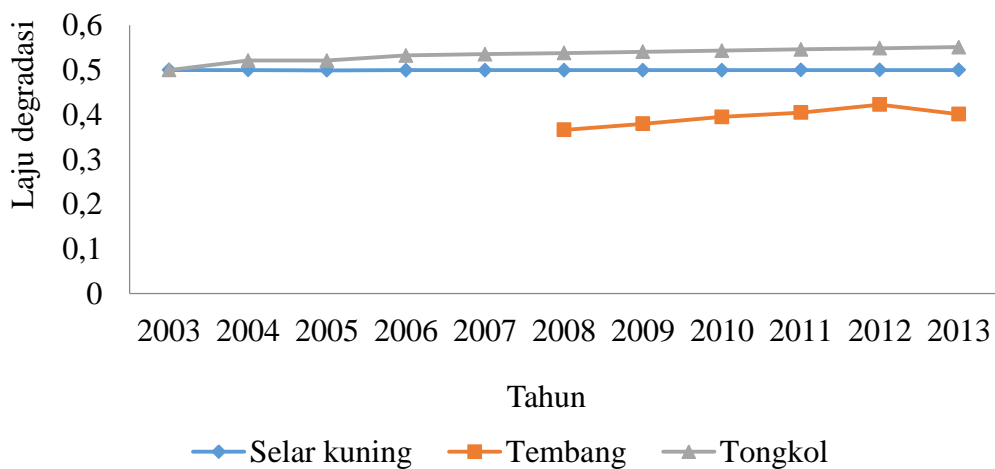
Jenis ikan	Aktivitas	f (trip)	Y (ton)	TR (milyar rupiah)	TC (milyar rupiah)	Rente ekonomi (Milyar rupiah)
Selar kuning	OA	8629	169,92	2,70	2,70	0,00
	MSY	1721	1875,02	29,84	0,54	29,30
	MEY	1690	1874,71	29,83	0,53	29,33
	Aktual	2472	1473,06	23,44	0,78	22,66
Tembang	OA	12115	503,73	1,83	1,83	0,00
	MSY	2783	3311,00	12,02	0,42	11,60
	MEY	2600	3303,56	11,99	0,39	11,80
	Aktual	2811	2499,52	9,07	0,42	8,65
Tongkol	OA	15056	771,69	7,78	7,78	0,00
	MSY	8809	1552,19	15,6	4,55	11,10
	MEY	7528	1519,36	15,32	3,89	11,43
	Aktual	9979	1500,00	15,13	5,15	9,97



Gambar 3. Kurva model bioekonomi ikan (a) selar kuning, (b) ikan tembang, dan (c) ikan tongkol

Berdasarkan hasil perhitungan tingkat pemanfaatan pada kondisi MSY dan MEY, upaya tangkapan aktual melebihi upaya kondisi MSY dan MEY sehingga diindikasikan telah terjadi tangkap lebih secara biologi dan ekonomi. Menurut Dayton *et al.* (2002) in Prasetya (2010), kondisi ini menunjukkan laju eksploitasi telah menurunkan kapasitas populasi untuk mencapai MSY dalam jangka panjang. Menurut Widodo & Suadi (2006) tangkap lebih merupakan suatu upaya penangkapan yang berlebihan terhadap suatu stok ikan. Tangkap lebih secara biologi terdiri atas *growth overfishing* yaitu kondisi tangkap lebih pada ukuran pertumbuhan, dan *recruitment overfishing* yaitu tangkap lebih pada ikan dewasa atau matang gonad (Dayton *et al.* 2002 in Prasetya 2010). Menurut Suciati (2014) ikan selar kuning di Selat Sunda mengalami *growth overfishing*, ikan tembang menurut Fauziyah (2014) mengalami *growth overfishing*, dan ikan tongkol menurut Kusumawardhani (2014) juga mengalami *growth overfishing*.

Tangkap lebih secara ekonomi menunjukkan keuntungan yang diperoleh pada kondisi aktual untuk ketiga jenis ikan lebih kecil dibandingkan keuntungan kondisi MEY (Tabel 4). Kondisi MEY memiliki total pengeluaran dan upaya yang efisien sehingga mendapatkan keuntungan yang lebih tinggi. MEY akan diperoleh jika perikanan dikendalikan dengan kepemilikan yang jelas. Zulfainarni (2012) menjelaskan pengusahaan sumber daya yang dibatasi pada kondisi MEY atau terkendali (*sole owner*) akan memberikan keuntungan yang maksimum karena produksi dan upaya sudah dilakukan secara efisien. Rente ekonomi akan terus berkurang seiring bertambahnya upaya sampai keuntungan normal (0) pada keseimbangan OA. Keuntungan perikanan pelagis paling tinggi ditunjukkan oleh ikan selar kuning dengan keuntungan aktual Rp. 22,66 milyar, ikan tembang Rp. 8,65 milyar, dan ikan tongkol Rp. 14,78 milyar. Hal ini disebabkan oleh tingkat ekonomis sumber daya ikan tersebut yang berbeda. Ikan selar kuning dan ikan tongkol merupakan spesies target utama penangkapan dengan harga jual yang tinggi, sehingga meskipun hasil tangkapannya sedikit menghasilkan keuntungan yang lebih besar, sedangkan ikan tembang adalah ikan tangkapan sampingan dengan harga yang lebih murah sehingga keuntungan yang dihasilkan lebih rendah.



Gambar 4. Laju degradasi ikan selar kuning, tembang, dan tongkol

Laju degradasi

Laju degradasi merupakan laju penurunan kualitas atau kuantitas suatu sumber daya perikanan berdasarkan produksi aktual dan produksi lestari. Produksi lestari dihitung dengan menggunakan informasi parameter biologi setiap jenis ikan (Gambar 4). Faktor lain yang memengaruhi tingkat pemanfaatan sumber daya ikan direpresentasikan oleh laju degradasi atau laju penurunan kualitas atau kuantitas sumber daya ikan. Sektor perikanan merupakan penyumbang produk domestik bruto (PDB) terbesar di kabupaten Pandeglang, namun belum memberikan dampak signifikan terhadap kondisi perekonomian nelayan kabupaten tersebut (Sumirat 2011). Fauzi & Anna (2005) menyebutkan alasannya adalah sumber daya terbarukan seperti perikanan, apabila dilakukan pemanfaatan terus menerus akan mengalami degradasi dan faktor ini penting dimasukkan dalam pengukuran PDB suatu daerah untuk mengetahui nilai pendapatan yang sebenarnya setelah dikurangi laju degradasinya. Laju degradasi ketiga ikan mengalami peningkatan setiap tahunnya yang menunjukkan terjadinya peningkatan penangkapan ikan oleh nelayan (Fauzi & Anna 2005). Hal ini apabila terjadi terus menerus akan membahayakan keberlanjutan sumber daya ikan. Menurut BRKP (2009) tingginya laju degradasi disebabkan oleh tingginya eksploitasi dan pencemaran perairan. Selat Sunda merupakan perairan dengan aktivitas manusia yang tinggi seperti industri dan pelayaran menjadi salah satu faktor penting dalam peningkatan laju degradasi.

Strategi pengelolaan perikanan

Kondisi tangkap lebih dan peningkatan laju degradasi sumber daya ikan pada perikanan selar kuning, tembang, dan tongkol apabila terus berlangsung tanpa adanya pengelolaan dan regulasi, maka perikanan akan mengalami kepunahan. Berdasarkan hasil perhitungan analisis bioekonomi kerugian ekonomi dalam usaha perikanan terjadi pada saat kondisi *open acces* (OA) yang artinya tidak didapatkannya keuntungan dalam usaha perikanan, sehingga perlu dilakukan pengelolaan untuk menjaga kelestarian dan menghindari kerugian. Menurut Cochrane (2002), pengelolaan sumber daya perikanan didefinisikan sebagai proses yang terpadu untuk mengatur aktivitas perikanan agar dapat menjamin keberlanjutan produktivitas sumber daya dan pencapaian tujuan perikanan lainnya. Pengelolaan yang dilakukan untuk ikan pelagis meliputi strategi input dan output. Strategi input dilakukan melalui pengurangan trip penangkapan untuk mengurangi laju mortalitas tangkapan (Post *et al.* 2003 dan Hoggart *et al.* 2006 in Praseptya 2006), melindungi juvenil dan ikan-ikan dewasa. Pengurangan upaya penangkapan sampai pada upaya MEY untuk setiap alat tangkap yaitu ikan selar kuning 1690 trip/tahun meliputi alat tangkap pukat cincin 199 trip/tahun, bagan 1047 trip/tahun, jaring insang 258 trip/tahun, payang 159 trip/tahun, dan dogol 26 trip/tahun. Ikan tembang 2600 trip/tahun meliputi alat tangkap payang 360 trip/tahun, jaring insang 205 trip/tahun, bagan 1634 trip/tahun, pukat 324 trip/tahun, dan dogol 76.8 trip/tahun. Ikan tongkol 7528 trip/tahun meliputi alat tangkap payang 1798 trip/tahun, jaring insang 2548 trip/tahun, jaring rampus 556 trip/tahun, dan pancing 2626 trip/tahun.

Strategi pengelolaan output dilakukan dengan menetapkan jumlah tangkapan yang diperbolehkan (JTB) sebesar 72% dari MSY (Gulland 1983), dan pengaturan ukuran ikan boleh ditangkap sebagai proteksi terhadap reproduksi ikan.

Simpulan

Kondisi aktual ikan selar kuning, tembang, dan tongkol telah mengalami tangkap lebih secara biologi dan ekonomi. Apabila regulasi dan pengelolaan tidak dilakukan pengusaha perikanan akan mengalami kerugian pada saat kondisi *open access* (OA). Secara ekonomi keuntungan tertinggi terdapat pada kondisi *maximum economic yield* (MEY) dengan upaya penangkapan yang dilakukan secara efisien. Rezime pengelolaan MEY dapat menjaga keberlanjutan sumber daya ikan secara biologi dan ekonomi. Pengelolaan yang dapat dilakukan adalah pengurangan upaya penangkapan sampai pada upaya MEY, penetapan jumlah tangkapan yang diperbolehkan, dan pengaturan ukuran ikan boleh ditangkap agar sumber daya ikan tetap terjaga kelestariannya dan nelayan tetap mendapatkan keuntungan yang maksimal.

Daftar pustaka

- Bintoro F. 2005. Pemanfaatan berkelanjutan sumber daya ikan tembang (*Sardinella fimbriata* Valenciennes, 1847) di Selat Madura Jawa Timur. [Disertasi]. Sekolah Pascasarjana Institut Pertanian Bogor.
- Boer M, Aziz KA. 2007. Gejala tangkap lebih perikanan pelagis kecil di perairan Selat Sunda. *Jurnal Ilmu-Ilmu Perairan dan Perikanan Indonesia*. 14 (2): 167-172.
- Cochrane JH. 2002. Stocks as money: convenience yield and the tech-stock bubble. *NBER Working Paper*. No. 8987.
- BRKP (Badan Riset Kelautan dan Perikanan). 2003. Daya Dukung Kelautan dan Perikanan. Departemen Kelautan dan Perikanan. Jakarta ISBN 979-97572-8-2.
- BRKP (Badan Riset Kelautan dan Perikanan). 2009. Dinamika pengelolaan sumber daya kelautan dan perikanan. Jakarta.
- DJPT (Direktorat Jenderal Perikanan Tangkap). 2011. Peta Keragaan Perikanan Tangkap di Wilayah Pengelolaan Perikanan Republik Indonesia (WPP-RI). Kementerian Kelautan dan Perikanan RI.[diunduh 21 Januari 2014]. Tersedia pada: <http://kkp.go.id>.
- DKP (Dinas Kelautan dan Perikanan Kabupaten Pandeglang). 2013. Statistik perikanan tangkap tahun 2003-2013. Kementrian Kelautan dan Perikanan Republik Indonesia. (Draft tahun 2013)
- Fauzi A, Anna S. 2005. *Permodelan sumber daya perikanan dan kelautan untuk analisis kebijakan*. PT Gramedia Pustaka Utama. Jakarta
- Fauziyah N. 2014. Kajian stok ikan tembang (*Sardinella fimbriata*) di perairan Selat Sunda yang didaratkan di PPP Labuan Banten. *Skripsi*. Institut Pertanian Bogor. Bogor (Belum dipublikasikan)
- Gulland JA. 1983. Fish stock assessment: a manual of basic methods. Chichester, U.K., Wiley Interscience, FAO/ Wiley series on food and agriculture, Vol 1: 223 pp.
- Kusumawardhani NM. 2014. Kajian stok sumber daya ikan tongkol (*Euthynnus affinis*) di perairan Selat Sunda yang didaratkan di PPP Labuan Banten. *Skripsi*. Institut Pertanian Bogor. Bogor (Belum dipublikasikan)
- Marasabessy MD. 1990. Pengaruh salinitas terhadap pertumbuhan dan reproduksi ikan seribu (*Poecilia reticulata*, 1860). Balai Litbang Sumber daya Laut, Puslitbang Oseanologi, LIPI, Ambon. p 71-78

- Pauly D. 1984. Fish population dynamic in tropical waters: a manual for use with programmable calculators. *ICLARS Stud, Rev.*8: 325 p.
- Post JR, Mushens C, Paul A, Sullivan M. 2003. Assessment of alternative harvest regulations for sustaining recreational fisheries: model development and application to bull trout. *North America Journal of Fisheries Management*, 23: 22-34.
- Prasetya R. 2010. Potensi dan laju eksploitasi sumber daya ikan kerapu di perairan Teluk Lasongko, Kabupaten Buton, Sulawesi Tenggara. *Tesis*. Sekolah Pascasarjana Institut Pertanian Bogor.
- Sparre P, Venema SC. 1999. *Introduksi pengkajian stok ikan tropis, Buku I: Manual*. Widodo J, Meta IGS, Nurhakim S, Baharudin M, Penerjemah. Jakarta: Pusat Penelitian dan Pengembangan Perikanan. Terjemahan dari Introduction to Tropical Fish Stock Assasment. Part I: Manual.
- Suciati L. 2014. Kajian stok ikan selar kuning *Selaroides leptolepis* (Cuvier 1833) di perairan Selat Sunda yang didaratkan di PPP Labuan Banten. *Skripsi*. Institut Pertanian Bogor. Bogor (Belum dipublikasikan)
- Sumirat E. 2011. Dampak kebijakan perikanan terhadap pemberdayaan masyarakat nelayan (studi kasus wilayah Provinsi Banten). *Tesis*, Pascasarjana Universitas Indonesia. Jakarta.
- Sutanto HT. 2009. Cluster analysis. *Seminar Nasional Matematika dan Pendidikan Matematika* [prosiding] 5 Desember 2009. ISBN: 978-979-16353-3-2
- Thanh NV. 2011. Sustainable management of shrimp trawl in Tonkin Gulf, Vietnam. *Applied Economic Journal*. 18 (2): 65-81.
- Tinungki GM. 2005. Evaluasi model produksi surplus dalam menduga hasil tangkapan maksimum lestari untuk menunjang kebijakan pengelolaan perikanan lemuru di Selat Bali. Disertasi]. Sekolah Pascasarjana Institut Pertanian Bogor
- Widodo J, Suadi. 2006. *Pengelolaan sumber daya perikanan laut*. Gadjah Mada University Press. Yogyakarta
- Zulbainarni N. 2012. *Teori dan praktik permodelan bioekonomi dalam pengelolaan perikanan tangkap*. IPB Press. Bogor