

KOMPETISI DAN INTERAKSI PERIKANAN: STUDI KASUS PADA PERIKANAN LAYANG (*Decapterus spp.*) DI LAUT JAWA COMPETITION AND INTERACTION OF FISHERIES: CASE STUDY ON THE SCADS (*Decapterus spp.*) FISHERIES IN THE JAVA SEA

Suherman Banon Atmaja dan Bambang Sadhotomo

Balai Penelitian Perikanan Laut-Muara Baru

Teregistrasi I tanggal: 19 September 2011; Diterima setelah perbaikan tanggal: 28 Agustus 2012;

Disetujui terbit tanggal: 3 September 2012

E-mail: sba.b ppl@gmail.com

ABSTRAK

Ko-eksistensi dua jenis perikanan komersial yang hidup berdampingan, perikanan pukat cincin semi industri (perikanan berskala besar) dan perikanan berskala kecil, bersaing dalam pemanfaatan sumber daya ikan pelagis kecil. Stok ikan yang dapat dieksploitasi adalah kuantitas yang berubah, tergantung pada intensitas penangkapan. Interaksi biomassa dengan upaya penangkapan menunjukkan bahwa kenaikan mortalitas penangkapan (atau upaya penangkapan) akan diikuti dengan penurunan biomassa. Kompetisi diperlihatkan oleh interaksi teknologi, dimana peningkatan aktivitas perikanan pukat cincin semi industri akan meningkatkan mortalitas penangkapan dan hasil tangkapannya, sebaliknya hasil tangkapan pukat cincin mini dan skala kecil terus menurun. Hal ini dapat diartikan bahwa perikanan skala kecil (pukat cincin mini dan tradisional) harus lebih memperhatikan peningkatan aktivitas perikanan pukat cincin semi industri.

KATA KUNCI : Kompetisi, interaksi, perikanan, purse seine, ikan layang, Laut Jawa

ABSTRACT

Co-existence of two types of commercial fisheries, semi-industrial and small-scale purse seiners, to compete in the utilization of small pelagic fish resources. Stock of fish exploited can change in quantity, depend on fishing intensity. Interaction between biomass and fishing effort showed that together with increasing fishing mortality (or fishing effort) will be followed by decreasing of the biomass. The competition was showed by technological interaction, where increasing activity of semi industrial purse seine will increase fishing mortality and increase it's yields. On the contrary, yield of mini purse seine and small scale always declines. It's mean that small scale fisheries (mini purse seine and tradisional) have to more notice the increasing activities of purse seine semi industry. This can be interpreted that small scale fishery (mini purse seine and traditional) have to be more pay attention on the increasing of semi industrial purse seine.

KEY WORD : Competition, interaction, purse seine, fisheries, scads, Java Sea

PENDAHULUAN

Industri perikanan tangkap merupakan industri dengan sumber daya yang memiliki akses terbuka sehingga dapat dimanfaatkan oleh siapa saja. Sifat industri perikanan yang terbuka tersebut mengakibatkan tidak adanya hambatan bagi pelaku usaha untuk masuk dan keluar dari industri tersebut. Selain itu, tidak ada pula hambatan untuk mengeksploitasi sebanyak mungkin sumber daya perikanan yang tersedia. Ko-eksistensi dua jenis perikanan komersial hidup berdampingan, perikanan pukat cincin semi industri (perikanan berskala besar) dan perikanan berskala kecil bersaing dalam pemanfaatan sumber daya ikan pelagis kecil.

Sebab dan akibat dari satu perikanan terhadap perikanan yang lainnya disebut interaksi perikanan.

Kleiber, (1994) & Hampton, (1994) membagi menjadi 3 kategori utama yaitu: 1) persaingan ekonomi, dimana aktivitas pasar satu perikanan mempengaruhi kondisi pasar (misalnya harga) perikanan lainnya; 2) stok-dimediasi interaksi, dimana satu perikanan memiliki beberapa efek pada kelimpahan atau ketersediaan dari target populasi ikan perikanan lainnya; dan 3) persaingan alat tangkap, dimana penyebaran alat tangkap atau operasi lain dari satu perikanan mengganggu operasi perikanan lainnya. Dalam stok - dimediasi interaksi, bisa ada persaingan langsung antara perikanan, baik bersamaan atau berturut-turut, dan efek sekunder pada perekrutan atau hubungan trofik. Selain itu, stok-dimediasi interaksi mungkin tergantung pada pergerakan ikan. Bromhead *et al.* (2004) menyatakan bahwa pada tingkat yang paling dasar definisi interaksi adalah suatu interaksi antara dua armada penangkapan dapat terjadi ketika

Korespondensi penulis:

Balai Penelitian Perikanan Laut

Jl. Muara Baru Ujung Pelabuhan Nizam Zachman, Jakarta Utara

target kedua armada menangkap stok ikan yang sama. Interaksi tersebut terjadi secara spasial (tempat yang sama, waktu yang berbeda tahun), temporal (waktu yang sama tahun) atau keduanya (menangkap pada lokasi yang sama pada waktu yang sama). Situasi ini sering menyebabkan konflik antar sektor.

Di Laut Jawa, paling sedikit terdapat dua jenis ikan layang (*Decapterus russelli* dan *Decapterus macrosoma*). Kedua jenis ikan layang tersebut merupakan komponen utama di perairan ini, dominasi jenis ikan ini terjadi pada daerah penangkapan yang dipengaruhi oleh massa air bersifat oseanik. Potier & Sadhotomo (1995) menyimpulkan bahwa ikan layang jenis *D. macrosoma* lebih bersifat oseanik daripada ikan layang jenis *D. russelli*. Sebelum pukot cincin beroperasi di Laut Jawa, ikan layang jenis *D. russelli* merupakan proporsi terbesar dari kategori ikan layang (*Decapterus* spp.). Interaksi antara *D. russelli* dan *D. macrosoma* terjadi di perairan bagian timur Laut Jawa dan bagian barat Selat Makassar, dimana *D. macrosoma* mendominasi hasil tangkapan pada bulan Oktober - April, setelah itu digantikan oleh kenaikan hasil tangkapan *D. russelli* (Atmaja, 1999).

Dari pengamatan genetik disimpulkan bahwa *D. russelli* menyebar luas di paparan Sunda (Perrin, 1998), sedangkan *D. macrosoma* terdiri dari dua populasi, yaitu populasi Laut Cina Selatan dan populasi L. Jawa yang menyebar dari bagian timur L. Jawa - Selat Makassar dan bagian utara Sulawesi (Arnaud, 1998). Zamroni *et al.* (2011) menyimpulkan stok populasi *D. russelli* di L. Jawa dan L. Flores berbeda dengan stok populasi di Selat Makassar. Sementara stok populasi *D. macrosoma* di L. Jawa, L. Flores dan di Selat Makassar merupakan satu unit stok. Dengan demikian, ikan layang (*D. russelli* dan *D. macrosoma*) sebagai komponen utama sumber daya ikan di Paparan Sunda, secara genetik termasuk "share stock" bagi berbagai alat tangkap ikan pelagis di beberapa propinsi. Ikan layang sebagai populasi kunci (*key species*) sumber daya

ikan pelagis kecil mewakili untuk menggambarkan interaksi teknologi.

Sejauh ini, kajian tentang kompetisi antar pengguna sumber daya perikanan kurang menjadi perhatian. Dari suatu perspektif pengelolaan adalah penting untuk menyediakan informasi yang mendalam tentang kompetisi dan interaksi yang akan terjadi. Clara *et al.* (2001) menyatakan bahwa pada perikanan artisanal *multi-gear* dan *multi-species*, tingkat interaksi teknis (yaitu eksternalitas kompetitif dihasilkan dari eksploitasi bersama terhadap sumber daya milik bersama atau daerah penangkapan) di antara berbagai unit alat penangkapan yang tinggi. Penilaian interaksi teknis bagi pengelolaan perikanan merupakan bagian penting, karena setiap penerapan pengendalian pada satu unit penangkapan ikan berpeluang memberikan pengaruh positif atau negatif pada alat tangkap lainnya.

Tulisan menguraikan gambaran kompetisi langsung yang terjadi antara pukot cincin semi industri dengan perikanan skala kecil (pukot cincin mini dan tradisional).

Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui kompetisi dan interaksi, terutama pukot cincin semi industri (skala besar) dengan mini pukot cincin dan perikanan (skala kecil) pada perikanan pelagis kecil

BAHAN DAN METODE

Pengumpulan Data

Data produksi ikan layang dikumpulkan dari hasil tangkapan pukot cincin komersial yang berpangkalan di Pekalongan dan Juwana selama kurun waktu 1996–2009, dan produksi total ikan layang seluruh Laut Jawa berdasarkan data statistik perikanan tangkap kurun waktu 1992–2009. Sementara itu, parameter model produksi surplus Schaefer digunakan dari hasil penelitian Nugroho, (2006).

Tabel 1. Parameter fungsi produksi surplus dari model logistik berdasarkan sumber data Pekalongan dan Juwana

Table 1. Parameters of surplus production function from logistic model based on source of Pekalongan and Juwana Data

Parameter	<i>D. macrosoma</i>	<i>D. russelli</i>	<i>Decapterus</i> spp.
r	0,62	0,7	0,97
K (x1000 ton)	174,3	165,8	228
q (x10 ⁻⁵)	0,42	0,51	0,68
E _{MSY} (x1000 hari)	73,2	68,6	70,9
C _{MSY} (x1000 ton)	26,8	29,7	55,3
B _{MSY} (x1000 ton)	87	82,9	114
F _{MSY}	0,31	0,35	0,48

Sumber: Nugroho (2006)

Analisis Data

Dalam model produksi surplus “**Schaefer**” mengekspresikan hubungan linier antara upaya penangkapan dengan biomassa ($B = K - (K \cdot q/r) \cdot E$), karena $F = q \cdot E$ maka persamaan tersebut dapat ditulis kembali menjadi $B = K - (K/r) \cdot F$. Proporsi untuk setiap alat tangkap dapat dihitung dengan rumus: $Y_i = F_i \cdot (1 - (F_i + F_{i+1} + F_n)/r) \cdot K$. Dimana Y_i = hasil tangkapan alat tangkap ke $i = 1, 2, \dots, n$, r = laju pertumbuhan intrinsik stok ikan, q = koefisien kemampuan tangkap, E = upaya penangkapan, K = daya dukung lingkungan (*enviromental carrying capacity*), F = mortalitas penangkapan dan B = biomassa.

Secara teoritis pengaruh perikanan pukat cincin semi industri (PS) terhadap perikanan pukat cincin mini (MPS) dan tradisional dapat disimulasikan dengan keragaan perikanan MPS dan tradisional sebagai fungsi aktivitas perikanan PS, yang dapat ditulis sebagai berikut: $YMPS = Y(PS, MPS)$ dan interaksi absolut = $Y(PS, MPS) - Y(0, MPS)$.

Pukat cincin semi industri (skala besar) adalah kapal kayu yang mempunyai panjang sekitar 25 - 30 meter, mesin *inboard* 250 - 320 PK, kapal berbobot lebih besar dari 60 GT, panjang jaring 400 - 700 meter, dan dalam jaring 40 - 70 meter. Kapal dilengkapi dengan alat bantu, seperti jumlah lampu sebanyak 30 - 40 buah (200 - 1000 watt), radio komunikasi, penentu posisi (GPS) dan pernerum gema ikan (fish finder). Kapal dapat mejangkau daerah penangkapan tidak hanya terbatas di wilayah teritorial dan perairan Nusantara tetapi sudah sampai ke Samudera. Penerbitkan Surat Izin Penangkapan Ikan (SIPI) dikeluarkan oleh pusat, sedangkan kapal berbobot > 30 - 60 GT memiliki kemampuan jangkauan di atas 150 mil. Potier, (1998) menyatakan bahwa kapal *purse seine* besar dan sedang termasuk perikanan semi industri. Sementara definisi kapal pukat cincin mini (sakal kecil) adalah kapal kayu ukuran mulai dari 12 sampai 17 meter, kapal berbobot 5 - 10 GT didukung dengan satu atau dua mesin 25 - 40 HP, panjang jaring 200 - 250 meter dan dalam jaring 40 - 60 meter. Daerah operasi umumnya tidak jauh dari pantai (1 - 10 jam berlayar atau jangkauan mencapai 30 - 80 mil) dari tempat pendaratan dan lama operasi sekitar 1 - 4 malam.

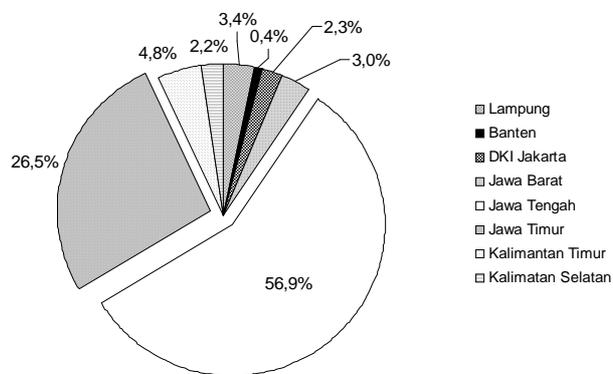
HASIL DAN BAHASAN

HASIL

Perkembangan Produksi Ikan Layang

Berdasarkan data statistik perikanan tangkap tahun 1992 - 2009 memperlihatkan sebagian besar

produksi ikan layang ditempati oleh Propinsi Jawa Tengah (56,9%), urutan selanjutnya Jawa Timur (26,5%), Kalimantan Selatan dan Timur (7%), Lampung (3,4%), Jawa Barat (3,0%) DKI Jakarta (1,7) dan Banten (0,4) (Gambar 1). Propinsi Jawa Tengah memberi kontribusi produksi terbesar, terutama berasal dari pukat cincin yang mendaratkan hasil tangkapan di sentra pendaratan ikan Pekalongan & Juwana (42,3%), sisanya (14,6%) dari perikanan pukat cincin mini dan alat tangkap tradisional lainnya. Tren perkembangan produksi ikan layang selama kurun waktu 1996 - 2009 memperlihatkan fluktuasi produksi ikan layang yang menurun dan pola tren produksi ikan layang di Laut Jawa dan Jawa hampir sama dengan pola tren produksi ikan layang di sentra pendaratan ikan Pekalongan dan Juwana (Gambar 2).



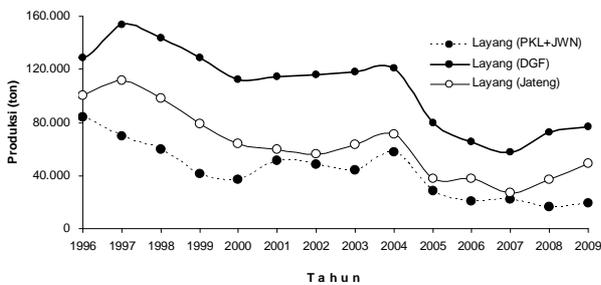
Gambar 1. Persentase produksi ikan layang menurut Propinsi selama runtun waktu tahun 1992 - 2009

Figure 1. The percentage of scads production by province during the period of 1992 - 2009

Penurunan produksi selama 5 tahun terakhir disebabkan penurunan jumlah kapal dan aktivitas penangkapan. Jumlah kapal aktif di Pekalongan .pada tahun 2009 hanya tersisa sekitar 30% dibandingkan pada tahun 1995. Rata-rata jumlah trip /kapal selama 24 tahun aktivitas penangkapan menurun tajam dari rata-rata trip sekitar 9,1 trip/kapal pada tahun 1986 menjadi sekitar 2,3 trip/kapal pada tahun 2010 (Gambar 3). Sebagian kapal melakukan rotasi eksploitasi setelah penurunan stok ikan pelagis kecil di Laut Jawa (menjadi perikanan cantrang dan perikanan cumi-cumi) dan relokasi usaha penangkapan. Dengan demikian, penurunan aktivitas tersebut tidak semata-mata dipengaruhi oleh faktor kenaikan biaya operasional, tetapi semakin menipisnya hasil tangkapan.

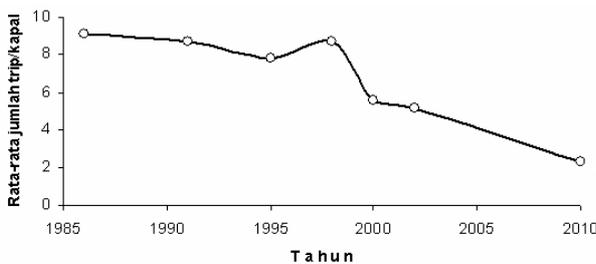
Dalam 25 tahun terakhir, penurunan stok ikan di kawasan Asia-Pasifik sekitar 6-33% (FAO, 2004). Lebih lanjut, diperkirakan bahwa stok ikan laut dunia

saat ini yang bisa dimanfaatkan untuk meningkatkan produksi tinggal hanya 24%. Sekitar 52% stok sudah termanfaatkan secara maksimal dan tidak mungkin dieksploitasi lebih lanjut, dan sisanya sudah over-eksploitasi atau stoknya sudah menurun (FAO, 2005). Salah satu jalan yang mungkin bisa ditempuh untuk membantu pemulihan stok ikan laut akibat *overfishing* adalah dengan cara menurunkan kapasitas penangkapan.



Gambar 2. Tren perkembangan produksi ikan layang (*Decapterus spp*) hasil tangkap perikanan pukat cincin di Laut Jawa dan sekitarnya di Jawa Tengah, tempat pendaratan Pekalongan dan Juwana selama kurun waktu tahun 1996 – 2009.

Figure 2. Trends in the development of fish scads (*Decapterus spp*) production of purse seiner in the Java Sea and its adjacent waters, in Central Java, Pekalongan and Juwana landing sites during the period of 1996 - 2009.



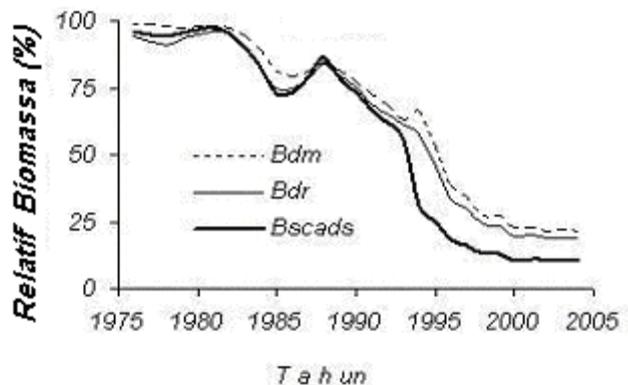
Gambar 3. Rata-rata trip per kapal dalam kurun waktu 1985-2010

Figure 3. Average trip per vessel in the period of 1985-2010

Tren Biomassa Layang

Perubahan kelimpahan stok ikan dipengaruhi tiga parameter dari produksi surplus, yaitu pertumbuhan intrinsik (r), *carring capacity* (K) dan koefisien kemampuan tangkap (q), dimana ketiga parameter ini sangat menentukan besaran stok ikan dan hasil tangkapan. Ketika sumber daya ikan mulai

dieksploitasi, biomassa akan menurun secara bertahap. Berdasarkan parameter produksi surplus yang diterakan pada Tabel 1 menunjukkan biomassa ikan layang turun drastis mencapai kurang dari satu per empat dari biomassa awal yang diterakan pada Gambar 4. (Nugroho, 2006). Situasi ini mengindikasikan bahwa ikan layang telah dieksploitasi sangat intensif dan perikanan telah mencapai kestabilan jangka panjang atau perikanan pelagis kecil telah mencapai titik jenuh (Atmaja, 2008). Ketika akses bebas pada sumber daya ikan benar-benar tak terbatas akan memicu dua macam eksternalitas, yaitu: eksternalitas kontemporer dan eksternalitas antar generasi. Eksternalitas kontemporer, yang ditanggung oleh generasi saat ini, yaitu pemanfaatan sumber daya berlebihan - terlalu banyak upaya penangkapan dan terlalu banyak nelayan. Akibatnya, nelayan saat ini menghasilkan tingkat substansial lebih rendah dari laba atas usahanya. Eksternalitas antar generasi, ditanggung oleh generasi mendatang, terjadi karena penangkapan ikan yang berlebihan mengurangi stok yang pada gilirannya menurunkan keuntungan masa depan dari penangkapan ikan (Tietenberg, 1992).



Gambar 4. Dinamika biomassa ikan layang (*Decapterus spp.*) (Bdm = biomassa *D. macrosoma*, Bdr = biomassa *D. russelli*, Bscads = biomassa *D. macrosoma* and *D. russelli*).

Figure 4. Dynamics of scads (*Decapterus spp.*) biomass. (Bdm = biomass of *D. macrosoma*, Bdr = biomass of *D. russelli*, Bscads = biomass of *D. macrosoma* and *D. russelli*).

Sebagaimana banyak dipahami bahwa suatu sumber daya yang bersifat *common*, ketika terjadi penurunan stok maka tidak mudah untuk dibagikan di dalam pemanfaatannya. Persoalan eksternalitas tetap akan muncul pada saat sumber daya ikan dimanfaatkan, karena eksternalitas merupakan suatu dilema yang menjadi ciri khas sendiri dan yang membedakannya dari sumber daya

lainnya. Eksternalitas muncul ketika nelayan menangkap tidak akan memperhitungkan akibatnya bagi nelayan lain, atau pemanfaatan sumber daya yang dilakukan seorang individu akan berpengaruh terhadap individu yang lain.

Simulasi Kompetisi Perikanan Pukat Cincin

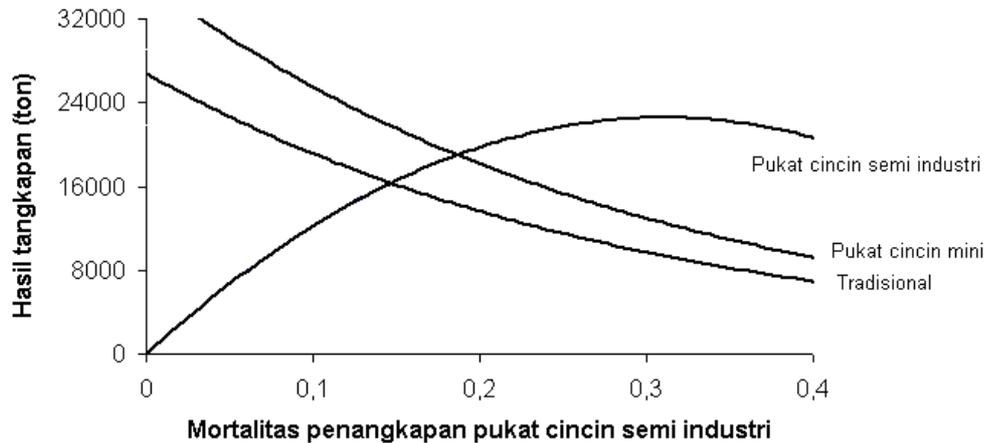
Interaksi antar perikanan adalah satu perikanan dapat mempengaruhi perikanan lainnya, yaitu melalui mekanisme kompetisi langsung terhadap stok ikan yang sama. Jenis interaksi ini dapat terjadi antara dua perikanan yang beroperasi tumpang tindih atau daerah penangkapan terpisah, dan yang menangkap kelompok umur sumberdaya ikan yang sama atau berbeda pada tingkat kehidupan dari target spesies.

Informasi lain, rumponisasi perairan laut dalam pada perikanan pukat cincin telah berdampak negatif terhadap perikanan *tuna long line*, karena ikan tuna yang tertangkap di sekitar rumpon adalah tuna muda yang berukuran 3 sampai 10 kg per ekor, sedangkan ukuran tuna yang layak ditangkap adalah 20 sampai 60 kg per ekor. Dengan demikian apabila relokasi perikanan pukat cincin dan rumponisasi tersebut terus dikembangkan maka akan mengancam populasi tuna (ASTUIN, Tabloid Maritim No. 452). Morgan *et al.* (2007) menyimpulkan bahwa karakteristik perikanan tangkap di Asia Tenggara adalah pengembangan dan pengelolaan pantai yang kompleks. Konflik antar berbagai para pengguna sumber daya akuatik

diantaranya adalah merosotnya sumber daya ikan, kelebihan kapasitas, penangkapan ikan bersifat merusak (*destructive fishing*) dan *IUU fishing*. Fenomena ini memperlihatkan adanya kompetisi tidak adil antara perikanan skala besar dan nelayan skala kecil. Kelebihan kapasitas dan *IUU fishing* telah mengindikasikan kerangka pengelolaan yang tidak efektif.

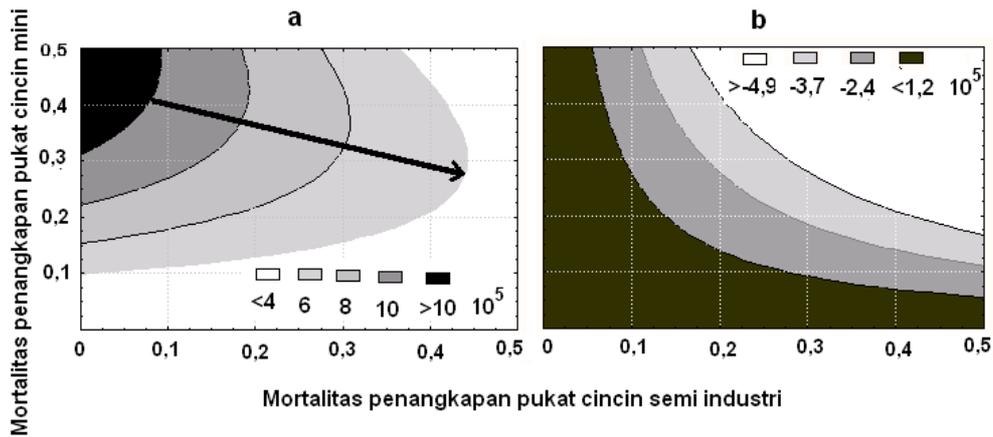
Selama ini, adanya pengaruh pukat cincin semi industri (PS) terhadap keragaan perikanan skala kecil (pukat cincin mini (MPS) dan tradisional), diduga berdasarkan atas model produksi surplus dan asumsi bahwa perikanan skala kecil tidak terjadi perubahan teknologi dan peningkatan upaya penangkapan. Pengukuran pengaruh perikanan PS terhadap perikanan MPS, diduga bahwa keragaan perikanan MPS sebagai fungsi aktivitas perikanan PS atau $Y_{MPS} = Y_{MPS}(PS, MPS)$, dimana aktivitas penangkapan (peningkatan upaya penangkapan) digambarkan dengan mortalitas penangkapan ($F=q \cdot E$). Interaksi teknologi yang terjadi dapat dilihat pada Gambar 5. Pada Gambar tersebut menunjukkan kenaikan mortalitas penangkapan telah meningkatkan hasil tangkapan PS, sebaliknya hasil tangkapan MPS dan tradisional terus menurun.

Oleh karena itu, untuk mengetahui interaksi atau kompetisi perikanan purse seine skala kecil (mini) dengan pukat cincin semi industri dilakukan simulasi, hasil analisisnya diterakan pada Gambar 6.



Gambar 5. Simulasi interaksi antara pukat cincin semi industri, pukat cincin mini dan perikanan skala kecil (tradisional). pukat cincin semi industri adalah fungsi dari mortalitas penangkapan, pukat cincin mini dan Tradisional bersifat tetap dengan mortalitas penangkapan masing-masing sebesar 0,2 dan 0,15.

Figure 5. Simulation of interaction between semi-industry purse seiner, mini purse seiner and small-scale fisheries (traditional). Semi-industry purse seiner is a function of fishing mortality, mini purse seiner and traditional fishing mortality are fixed at 0.2 and 0.15, respectively



Gambar 6. a) Simulasi interaksi antara perikanan pukat cincin semi industri (PS) dengan pukat cincin mini (MPS). (Aktivitas perikanan diukur oleh mortalitas penangkapan; **garis hitam** (anak panah) menunjukkan tingkat optimum dari perikanan skala kecil (MPS) sebagai fungsi PS) b) Indeks interaksi absolut antara perikanan MPS dengan perikanan PS.

Figure 6. a) Simulation for the interaction between purse seiner semi industry (PS) and mini purse seiner (MPS). (The activity of fisheries is measured by fishing mortality, black lines (arrow) indicates the optimum level of small-scale fisheries (MPS) as a function of PS) b) index of absolute interaction between the MPS and PS.

Gambar 6a memperlihatkan variasi indeks interaksi tergantung tingkat mortalitas penangkapan ikan layang dari perikanan PS sebagai parameter independen, berpengaruh pada hasil tangkapan maksimum yang dapat diperoleh oleh perikanan MPS atau suatu peluang interaksi dari pengaruh perikanan pukat cincin semi industri terhadap peluang yang tersedia bagi optimalisasi hasil tangkap perikanan pukat cincin mini. Hasil tangkapan *optimum* ditunjukkan oleh garis hitam (anak panah). tercapai dari kombinasi mortalitas penangkapan kedua perikanan tersebut, dimana hasil tangkapan *optimum* terbesar akan tercapai pada saat mortalitas penangkapan pukat cincin semi industri masih rendah. Apabila mortalitas penangkapan pukat cincin semi industri meningkat, sebaliknya mortalitas penangkapan perikanan pukat cincin mini menurun dan menghasilkan hasil tangkapan optimum cenderung lebih kecil. Indeks interaksi absolut menerangkan bahwa besaran interaksi akibat pengaruh bertambahnya mortalitas penangkapan dari perikanan pukat cincin semi industri (Gambar 6b). Peningkatan aktivitas perikanan pukat cincin semi industri meningkatkan interaksi absolut, yang ditunjukkan oleh besaran tingkat interaksi absolut yang bergerak ke arah kanan. Dengan demikian, peningkatan indeks interaksi menunjukkan peningkatan aktivitas perikanan pukat cincin semi industri akan menyebabkan penurunan aktivitas perikanan pukat cincin mini. Hal ini menyatakan secara tidak langsung bahwa perikanan skala kecil (perikanan pukat cincin mini dan tradisional) harus lebih memperhatikan peningkatan aktivitas perikanan pukat cincin semi industri.

BAHASAN

Peningkatan indeks mortalitas penangkapan pada perikanan skala besar berdampak terhadap produktivitas perikanan Sadhotomo (1991) menyimpulkan adanya suatu interaksi antara perikanan skala kecil dengan perikanan skala besar yang menangkap jenis ikan yang sama. Hal ini diperlihatkan juga oleh pendekatan dinamika biomassa sebagaimana dapat dilihat pada makalah sebelumnya (Nugroho, 2006). dimana secara teoritis, pengaruh eksploitasi pada ikan – ikan muda oleh perikanan skala kecil akan berpengaruh terhadap hasil tangkapan perikanan skala besar, hasil analisis menunjukkan derajat interaksi yang sangat lemah antara kedua perikanan tersebut (Sadhotomo, 1998). Akan tetapi intensitas penangkapan yang tinggi terhadap kelompok ikan muda selama bertahun-tahun akan mengakibatkan berkurangnya candangan induk ikan. Secara alami, kedua ikan layang (*D. macrosoma* dan *D. russelli*) tertangkap bersamaan. Dari pengamatan aspek reproduksi telah diketahui bahwa kedua jenis ikan layang ini mempunyai pola reproduksi yang berbeda. *D. russelli* yang tertangkap dalam kondisi matang gonada kerap kali ditemukan di sekitar Kep. Karimunjawa, P. Bawean dan P. Masalembo dan ikan dewasa yang salin kembali dari daerah pemijahan ke daerah penangkapan setelah kondisi kembali ke tingkat kematangan I. Sebaliknya *D. macrosoma* sebagian besar didominasi oleh ikan yang reproduktif tidak aktif dan ikan dalam kondisi matang gonada ditemukan secara kebetulan. Sangat sedikitnya

sampel yang matang gonada memberi indikasi bahwa tertangkapnya ikan matang gonad tidak dalam bentuk gerombolan (Atmaja *et al.*, 1995; Atmaja, 1999; Atmaja & Sadhotomo, 2000). Hal ini menunjukkan kedua jenis ikan tersebut memiliki kebutuhan konservasi yang berbeda.

Dengan demikian, secara teoritis, proses produksi yang *interdependent* dari individu nelayan (hasil tangkapan nelayan akan sangat tergantung dari tangkapan nelayan lain), maka penyusutan stok ikan berlangsung secara serentak dan dirasakan juga oleh perikanan pelagis lainnya. Nelayan tradisional dari Kalimantan Selatan dan Kalimantan Timur merasakan banyaknya kapal pendarat beroperasi di perairannya telah menyebabkan hasil tangkapan mereka menurun drastis. Kompetisi antara perikanan skala besar (pukat cincin semi industri) dengan perikanan skala kecil (pukat cincin mini dan tradisional) dalam perebutan stok ikan yang tersisa, tidak terhindari dalam persaingan daerah penangkapan dan juga dibarengi dengan konflik. Peristiwa konflik antara nelayan pukat cincin yang berasal dari Jawa Tengah dengan nelayan perikanan tradisional Kalimantan Selatan dan Timur pada awal tahun 2006, yaitu: pembakaran kapal Mutiara Sakti yang berasal dari Juwana di perairan Balikpapan dan kapal Dharma Samudra yang berasal dari Tegal di perairan selatan Kota Baru (Atmaja & Nugroho, 2006). Sementara kapal pukat cincin mini yang berasal dari pantai utara Jawa Timur (Gresik, Weru, Kranji, Tuban) dan Rembang untuk menghindari kompetisi, mereka bergerak ke bagian barat pantai utara Jawa hingga Selat Sunda.

Sejak 1997, perikanan pukat cincin mini juga telah berkembang dengan cara peningkatan teknologi penangkapannya, terutama alat bantu penangkapan ikan mengikuti PS semi industri, yakni penggunaan lampu sorot, penentu posisi (GPS) dan *fish finder*. Selain itu, baik jumlah maupun bobot kapal perikanan pukat cincin mini cenderung meningkat. Di Rembang, kenaikan jumlah kapal ini mencapai lebih dari 100% selama 10 tahun (tahun 1995 jumlah kapal sekitar 300 kapal meningkat menjadi 600 – 700 kapal pada tahun 2006). Akhir-akhir ini kapal pukat cincin semi industri mulai memperluas daerah penangkapannya ke Laut Flores. Dari sudut pandang unit stok berdasarkan analisis genetika ikan layang diduga akan berdampak pada perikanan di Laut Jawa.

KESIMPULAN DAN SARAN

Berdasarkan kajian indikator interaksi menunjukkan pengaruh kuat dari aktivitas perikanan pukat cincin semi industri terhadap hasil tangkapan

optimum dari perikanan pukat cincin mini dan perikanan tradisional yang cenderung menurun. Oleh karena itu, suatu pengukuran interaksi dan kompetisi harus diletakkan dalam pendugaan lebih luas, yakni ada kompetisi tidak adil antara perikanan skala besar dan nelayan skala kecil. Dengan demikian dalam mengalokasikan armada perikanan pukat cincin ke suatu daerah penangkapan perlu mempertimbangkan perlindungan terhadap hak-hak nelayan lokal. Koordinasi antara pusat dan daerah dilakukan secara intensif dalam pengembangan usaha perikanan tangkap.

Proporsi hasil tangkapan terbesar (83%) ikan layang dilakukan oleh perikanan pukat cincin dari Propinsi Jawa Tengah dan Jawa Timur, maka perhatian untuk regulasi perikanan pukat cincin harus ditujukan kepada kedua propinsi tersebut. Salah satu jalan yang berpeluang untuk dapat ditempuh untuk membantu pemuliharaan stok ikan laut akibat *overfishing* adalah dengan cara menurunkan kapasitas penangkapan.

PERSANTUNAN

Naskah ini merupakan kontribusi dari kegiatan hasil penelitian Dinamika Perikanan Pukat Cincin sebagai Indikator Perilaku antar Wilayah Pengelolaan Perikanan: Sejarah Pembelajaran dari Indonesia, Hibah Penelitian Kerjasama Diknas dan DKP T.A 2009 di Balai Penelitian Perikanan Laut. Muara Baru. Jakarta

DAFTAR PUSTAKA

- Arnaud, S. 1998. Le chinchard, *Decapterus macrosoma*, poisson pélagique de Mer de Java, un exemple d'espèce marine génétiquement structurée. Mem., DEA., USTL-ENSAM, Montpellier. 21 p.
- Atmaja, S.B. 1999. Variasi geografis hasil tangkapan ikan layang (*Decapterus* spp.) di perairan bagian selatan Paparan Sunda. *Jur. Pen. Per. Ind.* 5(3): 63-71
- , 2008. *Sumber daya ikan pelagis kecil dan Dinamika perikanan pukat cincin di Laut Jawa dan sekitarnya*. BRPL. PRPT. BRKP. 100 p.
- Atmaja, S.B. & D. Nugroho, 2006. Interaksi antara Biomassa dengan Upaya penangkapan: Studi kasus perikanan pukat cincin di Pekalongan dan Juana. *JPPI.* 12 (1): 57-68.
- Atmaja, S.B. & B. Sadhotomo, 2005. Study on the reproduction of "layang deles" Shorffin scad (*Decapterus macrosoma*) in the Java Sea. *IFRJ.* 11: 9 – 18.

- Atmaja, S.B., Wijopriyono & Ganesa. 2000. Biologi reproduksi ikan banyar (*Rastrelliger kanagurta*) dan layang (*Decapterus russelli*) di perairan bagian Selatan Paparan Sunda. *Prosiding Seminar Kelautan*.
- Bromhead, D., J Pepperell & J. Findlay. 2004. Analyses of fishery interactions. *Striped Marlin Biology and Fisheries*. p. 145 – 170.
- Clara, U., Gascuel, D., Dunn, M.R., Le Gallic, B., & Dintheer, C. 2001. Estimation of technical interactions due to the competition for resource in a mixed-species fishery, and the typology of fleets and metiers in the English Channel. *Journal: Aquatic Living Resources*. 14 (5): 267-281p.
- Nugroho, D. 2006. Kondisi trend biomassa ikan layang (*Decapterus* spp.) di Laut Jawa dan sekitarnya *JPPI*. 12 (3): 167-173.
- FAO, 2004. Overfishing on the increase in Asia-Pacific seas. Decline in valuable fish species, better management required: *FAO report*. <http://www.fao.org/newsroom/en/news/2004>, Rome/Bangkok.
- FAO, 2005. Depleted fish stocks require recovery efforts. *New report on world fisheries and aquaculture presented to FAO Committee on Fisheries today*. <http://www.fao.org/newsroom/en/news/2005>.
- Hilborn, R. & C.J. Walters. 1992. Quantitative Fisheries Stock Assessment: Choice, Dynamics and Uncertainty. *Chapman and Hall*. New York, London. 570 p.
- Hampton, J. 1994. A review of tuna fishery-interaction issues in the western and central Pacific Ocean. *In: Shomura, R.S., J. Majkowski and S. Langi (eds.)*. Interactions of Pacific tuna fisheries. Proceedings of the First FAO Expert Consultation on Interactions of Pacific Tuna Fisheries, 3-11 December 1991, Noumea, New Caledonia. Vol. 1: Summary report and papers on interaction. *FAO Fish. Tech. Pap.* (336/1): 138-157.
- Kleiber, P. 1994. Types of tuna fishery interaction in the Pacific Ocean and methods of assessing interaction. *In: Shomura, R.S., J. Majkowski and S. Langi (eds.)*. Interactions of Pacific tuna fisheries. Proceedings of the First FAO Expert Consultation on Interactions of Pacific Tuna Fisheries, 3-11 December 1991, Noumea, New Caledonia. Vol. 1: Summary report and papers on interaction. *FAO Fish. Tech. Pap.* (336/1): 61-73.
- Morgan, G., D. Staples and S.F. Smith. 2007. Fishing capacity management and IUU fishing in Asia. *Asia-Pacific Fishery Commission FAO of The United Nations Regional Office for Asia and the Pacific*. Bangkok. RAP publication 2007/16. 28 p.
- Perrin, C. 1998. Phylogénie de l'ADN mitochondrial, structure géographique et reconstruction de l'histoire évolutive des populations du complexe d'espèce *Decapterus* cf. *russellii* dans le sud-est asiatique. *Mem., DEA., Univ., Mediterranee Aix-Marseille II*, 43 p.
- Potier, M., 1998. Pêcherie de layang et senneurs semi industriels Javanais: Perspective historique et approche système. *Phd Thesis*, Université de Montpellier II, 280 p.
- Sadhotomo, B. 1991. Dampak perkembangan upaya penangkapan pukat cincin terhadap produktivitas perikanan pelagis kecil di Laut Jawa. *JPPL*. 63: 73–96.
- Sadhotomo, B. 1998. Bioécologie des principales espèces pélagiques exploitées en mer de Java. *Phd Thesis*, Université de Montpellier II. 364 p.
- Statistik Perikanan Indonesia (*Fisheries Statistics of Indonesia*) 1996-2001. Departemen Pertanian, Direktorat Jenderal Perikanan, Jakarta.
- Statistik Perikanan Tangkap Indonesia 2002 - 2009. Direktorat Jenderal Perikanan Tangkap, Departemen Perikanan dan Kelautan, Jakarta.
- Tientenberg, T. 1992. *Environmental and Natural Resource Economics*. Harper Collins Publishers inc. 678 p.
- Zamroni, A., Suwarso & E. Nugroho, 2011. Kajian struktur genetika populasi dan prospeknya untuk pengelolaan perikanan. *Makalah dipresentasikan pada Seminar Pelepasan Prof. Dr. Subhat Nurhakim*. Jakarta. 15 p.