

PERKEMBANGAN PERIKANAN CUMI-CUMI DI SENTRA PENDARATAN IKAN UTARA PULAU JAWA THE DEVELOPMENT OF SQUID FISHERIES IN THE CENTER OF LANDING FISH OF NORTH JAVA ISLAND

Suherman Banon Atmaja

Peneliti pada Balai Penelitian Perikanan Laut, Muara Baru-Jakarta
Teregistrasi I tanggal: 30 Agustus 2012; Diterima setelah perbaikan tanggal: 20 Maret 2013;
Disetujui terbit tanggal: 21 Maret 2013
e-mail: sba.bpl@gmail.com

ABSTRAK

Studi pendahuluan tentang perikanan cumi-cumi yang berasal dari kapal purse seine telah dilakukan di sentra pendaratan ikan utara Pulau Jawa. Setelah deplesi stok ikan pelagis di Laut Jawa, pada perikanan purse seine semi industri peralihan spesies target dan diversifikasi usaha penangkapan merupakan strategi dan respon adaptif pengusaha (pemilik kapal) dan nelayan terhadap perubahan dalam kelimpahan sumber daya, kondisi lingkungan dan hambatan peraturan. Berdasarkan atas data kapal keluar-masuk di PPS Nizam Zachman Jakarta dan data sistem pemantauan kapal (VMS, *vessel monitoring system*) menunjukkan daerah penangkapan menyebar ke 5 wilayah pengelolaan perikanan, yaitu WPP 712 Laut Jawa, WPP 572 Samudera Hindia, WPP 711 Selat Karimata dan Laut Cina Selatan, WPP 714 Selat Makassar dan Laut Flores, WPP 718 Laut Aru dan Laut Arafuru. Rata-rata hari operasi di Laut Jawa dan Selat Karimata berkisar 40-110 hari, sedangkan rata-rata hari operasi di Laut Aru dan Laut Arafuru berkisar 126-253 hari. Perubahan kapal purse seine menjadi kapal cumi-cumi menunjukkan sinyal yang nyata mengenai terjadinya penurunan biomassa ikan-ikan tertentu dan kenaikan kelimpahan ikan lainnya.

KATA KUNCI : Perkembangan, perikanan cumi-cumi, sentra pendaratan ikan, Utara P. Jawa

ABSTRACT

This paper presents a preliminary study of the squid fishery originally come from purse seiners in center of fish landing at Northern of Java Island. After depletion of pelagic fish stocks in the Java Sea, shift target species and fishing effort diversification of semi-industrial purse seine fishery is a strategy and an adaptive response of entrepreneur (owner's) and fishermen to changes in the abundance of the resources, environmental conditions and regulatory barriers. Based on data entry-exit vessel in landing sites of Nizam Zachman Jakarta and VMS data showed that the fishing ground spreaded to five fisheries management areas, i.e., FMA 712 Java Sea, FMA 572 Indian Ocean, FMA 711 Karimata Strait and South China Sea, FMA 714 Macassar Strait and Flores Sea, FMA 718 Aru Sea and Arafuru Sea. The average day at sea in Java Sea and Karimata Strait ranges from 40 to 110 days, while the average day at sea in Aru Sea and Arafuru Sea ranges from 126 to 253 days. The change of purse seiners to be squid vessel indicated a significant signal in decreasing of certain fish biomass and increasing in the abundance of other fish.

KEYWORDS : Development, Squid Fisheries, Center Landing Fish, Northern Java Island.

PENDAHULUAN

Cumi-cumi secara taxonomi termasuk ke dalam Cephalopoda, adalah salah satu sumber daya non ikan yang cukup penting dalam perikanan Indonesia. Cumi-cumi tertangkap hampir di seluruh perairan Indonesia dan biasanya tertangkap bersama-sama species ikan pelagis lainnya. Cumi-cumi yang tertangkap biasanya terdiri dari cumi-cumi (*squid*), sotong (*cuttle fish*) dan gurita (*octopus*) (Badrudin & Mubarak 1998; Djarnali *et al.*, 1998). Cumi-cumi adalah sumber makanan utama bagi ikan *carnivorous*

besar, sebagai mangsa utama bagi sedikitnya 19 species ikan, 13 species burung laut dan 6 mamalia laut (Zeidberg *et al.*, 2006).

Selama ini, perikanan cumi-cumi hanya dikenal di Selat Alas, cumi-cumi ditangkap dengan jala-oras (sejenis payang dengan lampu sebagai alat bantu pengumpul), 90% tangkapan Cephalopoda berupa cumi-cumi yang terdiri dari 5 species (cumi-cumi jarum, the arrow squid—*Uroteuthis bartschi*, cumi-cumi hiara, the common squid—*Loligo edulis*, the Siboga squid—*Loligo sibogae* & the hooked squid—*Abralia*

Korespondensi penulis:

Balai Penelitian Perikanan Laut

Jl. Muara Baru Ujung, Komp. Pelabuhan Perikanan Nizam Zachman, Jakarta Utara

spaercki) (Ghofar, 2005). Sementara wilayah lain hanya merupakan hasil sampingan dari alat tangkap ikan demersal (arad, cantrang dan pukot harimau), alat tangkap ikan pelagis (bagan, payang dan pukot cincin). Hasil survei trawl di Laut Jawa menunjukkan cumi-cumi sekitar 2,4% dari rata-rata laju tangkap sebesar 195,7 kg (Martosubroto, 1982). Hasil tangkapan jaring arad yang beroperasi di sekitar perairan Pekalongan menunjukkan cumi-cumi sekitar 5% dari rata-rata 45 kg/trip, sedangkan hasil tangkapan cantrang berupa cumi-cumi sekitar 2,3% dari rata-rata sebesar 1050 kg/trip. Hasil tangkapan cantrang di Banyutowo berupa cumi-cumi sekitar 2,8% dari rata-rata sebesar 388 kg/trip. Hasil tangkapan purse seine mini di Pekalongan selama periode 1997–2004 menghasilkan cumi-cumi sekitar 2,4% dari rata-rata hasil tangkapan sebesar 1.790 ton/trip.

Banyak faktor yang mendorong nelayan masuk ke usaha perikanan, antara lain tersedianya modal, peralatan penangkapan ikan, pengetahuan tentang perikanan, lembaga yang mengatur, dan kondisi pasar. Perikanan cumi-cumi telah menarik minat di seluruh dunia pada dua dekade terakhir. Merosotnya hasil tangkapan pada banyak perikanan tradisional telah meningkatkan pemanfaatan potensi spesies non ikan, terutama *invertebrata* seperti *Cephalopoda* (Rodhouse, 2005). Adanya pergantian kuantitas kelimpahan stok ikan utama akibat eksploitasi yang intensif, kerusakan struktur habitat (macroalgae, sponges, soft-coral sebagai tempat perlindungan untuk ikan-ikan muda) oleh pukot harimau, menyebabkan munculnya cumi-cumi (Sainsbury *et al.*, 1993).

Di Indonesia, perkembangan perikanan cumi-cumi secara drastis tidak terlepas dari krisis perikanan yang terjadi pada beberapa perikanan, seperti perikanan purse seine, perikanan rawai dasar di Laut Jawa dan perikanan tuna. Dalam konteks perikanan purse seine semi industri di Laut Jawa untuk mengamankan investasi agar tidak lenyap nilainya, kejadian penting untuk menghindari keluar dari usaha perikanan adalah mengalihkan target spesies dan alat tangkap. Beberapa kapal purse seine telah melakukan diversifikasi usaha menjadi kapal cumi-cumi, sebagai strategi rotasi eksploitasi menjadi pilihan regulasi perikanan tangkap. Selama ini, kajian pada perikanan cumi-cumi masih sangat terbatas dan kurang menjadi perhatian. Kendati perikanan cumi-cumi tersebut telah memainkan peranan penting dalam substitusi alat tangkap dan berkembang serta beroperasi antar wilayah pengelolaan perikanan (WPP).

Tulisan ini merupakan studi pendahuluan tentang perikanan cumi-cumi yang berasal dari kapal purse

seine dengan pembahasan pada upaya penangkapan dan daerah penangkapan perikanan cumi-cumi dari data VMS.

BAHAN DAN METODE

Data yang dikumpulkan berasal dari kegiatan penangkapan melalui enumerasi, nakhoda kapal sebagai *observer*. Sebanyak 3 trip terdiri dari 1 trip dari Jakarta dan 2 trip dari Cirebon, sedangkan data yang dicatat berupa aktivitas tawur dan posisi tawur, serta hasil tangkapan.

Data keluar–masuk kapal dari PPS Nizam Zachman Jakarta untuk memetakan secara umum dari penangkapan selama 4 Januari 2008– 12 Juli 2008. Sementara rekaman data sistem pemantauan kapal (VMS, vessel monitoring system) yang mendekati waktu sebenarnya berupa posisi, kecepatan dan arah haluan kapal. Data tersebut digunakan untuk menentukan jalur lintasan kapal, mengidentifikasi trip dan estimasi posisi tawur. Estimasi tawur berdasarkan atas catatan dari nakhoda kapal, kapal cumi-cumi melakukan aktivitas tawur sebanyak 5 kali dalam semalam, yaitu jam 21, 23, 0 atau 1, 2 atau 2:30 dan 3 atau 4:30 WIB. Data VMS dari dua kapal cumi-cumi yang beroperasi di Laut Jawa pada periode Desember 2009–Mei 2011 dan dua kapal lagi beroperasi di laut Aru dan Laut Arafuru pada periode Desember 2008–April 2010.

Data selanjutnya diolah dengan analisis kualitatif yang disajikan dalam bentuk analisis deskriptif, berupa grafik berdasarkan atas data enumerasi dan data VMS untuk jalur lintasan kapal dan estimasi trip dan posisi tawur.

HASIL DAN BAHASAN

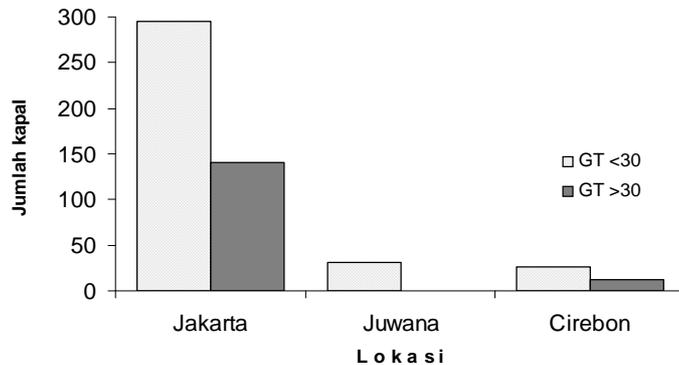
HASIL

Perkembangan Perikanan cumi-cumi

Sejak tahun 2002 perikanan cumi-cumi mulai berkembang di beberapa sentra pendaratan ikan, seperti Indramayu, Juwana, Jakarta, Pontianak dan Bena. Perikanan ini menggunakan alat tangkap jaring cumi (*bouke ami* dan *cast net*), dengan alat bantu cahaya (*fishing light attractor*) sebagai pengumpul cumi-cumi. Umumnya kapal dilengkapi jenis lampu fluoracent dengan daya sampai dengan 20 Kw. Daya lampu yang digunakan berkisar mulai dari 19.000 watt sampai 50.000 watt. Sumber tenaga lampu menggunakan dinamo yang mampu mensuplai daya mulai dari 25.000 watt sampai dengan 80.000 watt.

Ukuran kapal kapal cumi-cumi sangat bervariasi, di Juwana sebagian besar peralihan dari kapal rawai dasar umumnya berukuran <30 GT, ukuran sama juga dijumpai di Muara Angke, umumnya menggunakan mesin penggerak dengan kekuatan mulai 120 PK (4–8 silinder). Sementara kapal cumi-cumi di Muara Baru berukuran 15-160 GT, karena

sebagian besar berasal dari kapal purse seine dan tuna. Pada tahun 2008 tercatat sedikitnya ada 21 kapal purse seine yang berasal dari Tegal, Pekalongan dan Juwana telah diubah menjadi kapal cumi-cumi (Atmaja, 2009). Dari tiga lokasi sentra perikanan, sebagian besar kapal cumi-cumi berada di Jakarta (Gambar 1).

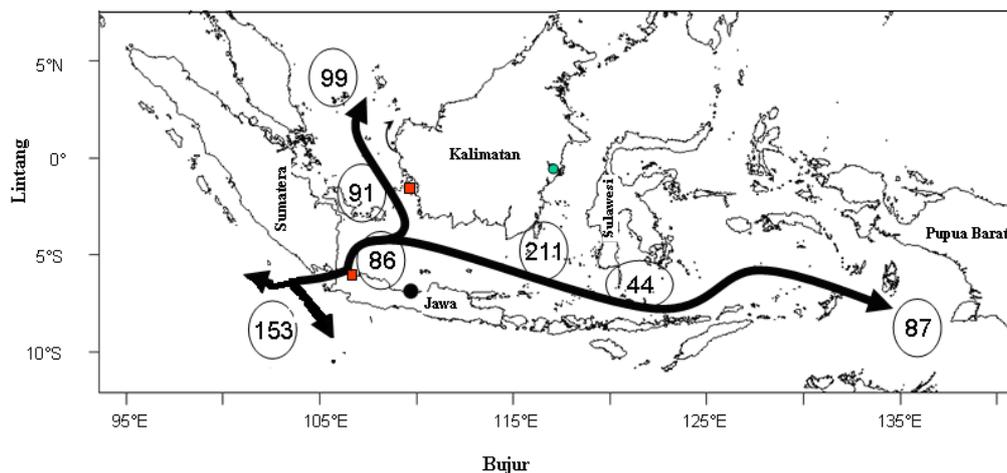


Gambar 1. Jumlah kapal cumi-cumi menurut lokasi tahun 2010
 Figure 1. The numbers of squid vessel by location in 2010

Distribusi Spasial Upaya Penangkapan

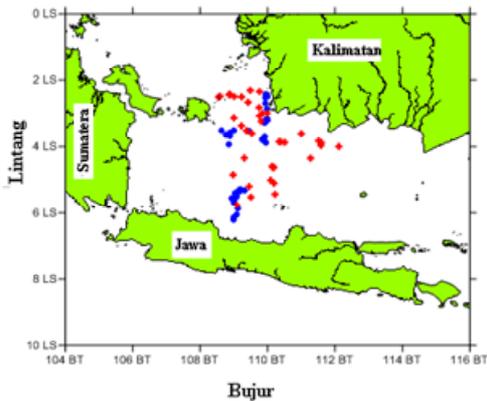
Berdasarkan atas data kapal keluar– masuk di PPS Nizam Zachman Jakarta memperlihatkan perkembangan daerah penangkapan kapal cumi-cumi telah menyebar antar wilayah pengelolaan perikanan, yaitu WPP 712 Laut Jawa, WPP 572 Samudera Hindia, WPP 711 Selat Karimata dan Laut Cina

Selatan, WPP 714 Selat Makasar dan Laut Flores, WPP 718 Laut Aru dan Laut Arafuru (Gambar 2). Sementara berdasarkan atas hasil enumerasi memperlihatkan kapal cumi-cumi berasal dari Cirebon (GT<30), umumnya beroperasi di Laut Jawa dan sekitar Selat Karimata (Gambar 3), dengan rata–rata hari operasi berkisar 51-110 hari.



Gambar 2. Jumlah trip kapal cumi-cumi menurut daerah penangkapan di PPS Nizam Zachman Jakarta selama 4 Januari 2008–12 Juli 2008 (Atmaja, 2009)

Figure 2. The numbers trip of squid vessel by fishing ground in landing place of Nizam Zachman Jakarta during 4 January 2008–12 July 2008 (Atmaja, 2009)



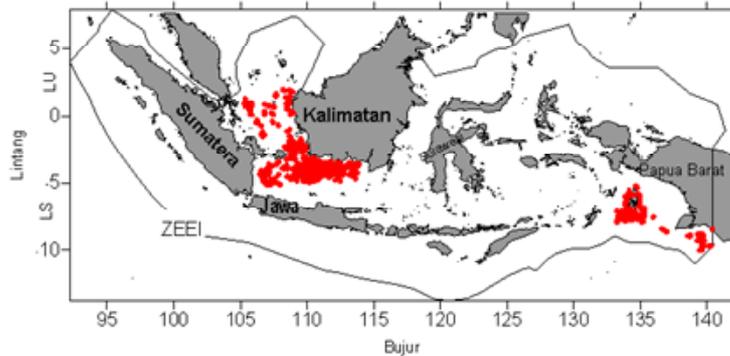
Gambar 3. Daerah penangkapan kapal cumi-cumi contoh (2 trip) di PPN Kejawanan Cirebon (Keterangan: merah = trip 1, biru = trip 2)
 Figure 3. Fishing ground of sample vessel of squid (2 trip) in Landing site of Kejawanan Cirebon (Remarks: red=trip 1, blue=trip 2)

Daerah Penangkapan Versi Data VMS

Berdasarkan atas rekaman data sistem pemantauan kapal (VMS) megambarkan lebih rinci daerah penangkapan, jalur lintasan kapal (vessel

track) setiap trip dan aktivitas tawur. Kajian ini difokuskan terutama terhadap kapal cumi-cumi yang berasal dari kapal purse seine, sebagai bagian dari strategi rotasi eksploitasi dan keputusan interaktif jangka pendek nelayan untuk melakukan alokasi penangkapan. Daerah penangkapan telah menyebar ke WPP 712 (Laut Jawa), WPP 711 (Selat Karimata dan Laut Cina Selatan), WPP 718 (Laut Aru dan Laut Arafuru), terutama di sekitar perairan Pulau Kobroor, P. Trangan dan Merauke (Gambar 4). Sementara WPP 714 Selat Makasar dan Laut Flores tidak dapat dipetakan karena keterbatasan rekaman data VMS yang dianalisis.

Dari dua kapal memperjelas lebih rinci aktivitas penangkapan, seperti jalur lintasan dan estimasi tawur. Kapal pertama, dari 8 trip memperlihatkan bahwa aktivitas penangkapan terkonsentrasi di Selat Karimata dan bagian barat Selatan Kalimantan Selatan (Gambar 5), variasi durasi per trip berkisar 42 hingga 57 hari (Tabel 1). Kapal kedua menunjukkan konsentrasi aktivitas penangkapan berada di Laut Jawa, terutama bagian barat Selatan Kalimantan (Gambar 6), variasi durasi per trip berkisar 40 hingga 58 hari (Tabel 2).



Gambar 4. Penyebaran aktivitas penangkapan kapal cumi-cumi berasal dari purse seine
 Figure 4. Distribution of fishing activities of the squid vessels derived from purse seiners

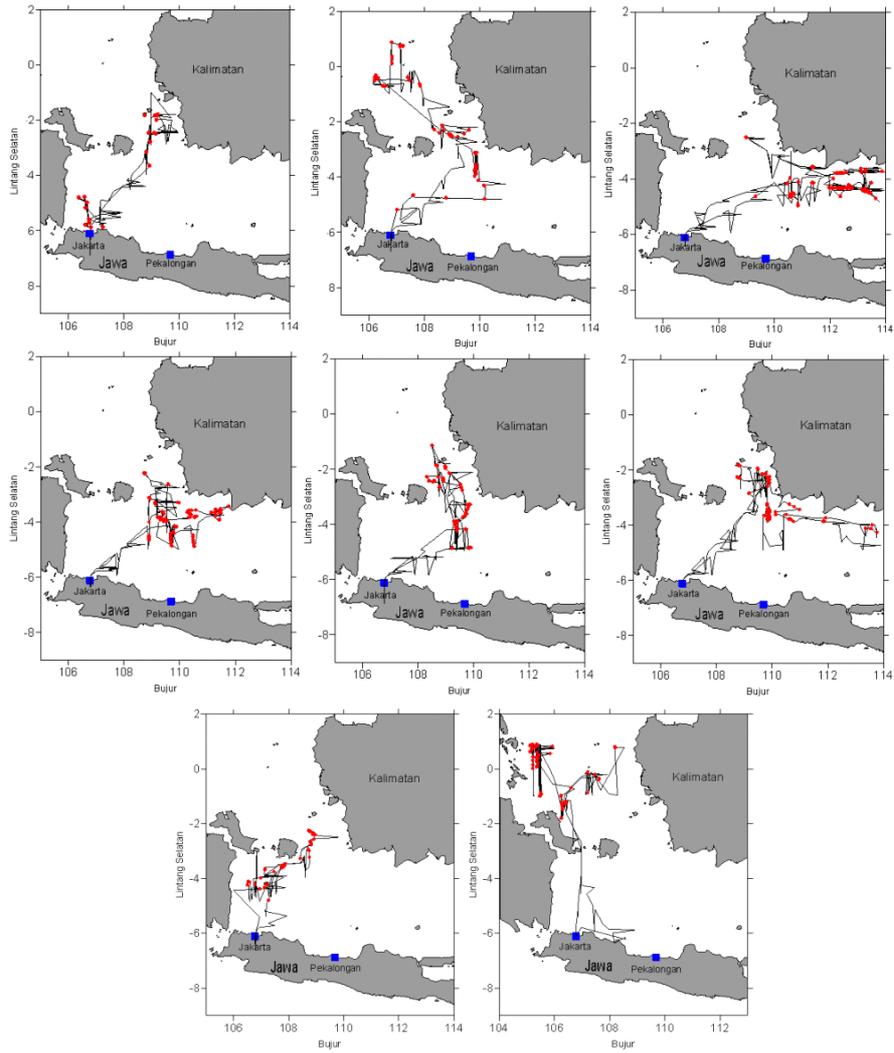
Tabel 1. Waktu aktivitas penangkapan dan jumlah hari laut
 Table 1. Fishing activities and day at sea

Trip	Waktu	Durasi di Laut
1	9 Des 2009 - 27 Jan 2009	49
2	6 Feb - 29 Mar 2010	51
3	7 Apr - 25 Mei 2010	48
4	6 Juni - 25 Juli 2010	49
5	7 Agus - 21 Sep 2010	45
6	30 Sep - 21 Nop 2010	52
7	3 Des 2010 - 18 Jan 2011	46
8	28 Feb - 25 April 2011	57

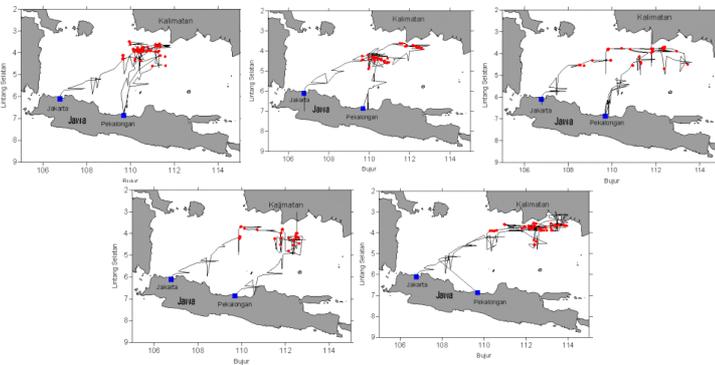
Tabel 2. Waktu aktivitas penangkapan dan jumlah hari laut
 Table 2. Fishing activities and day at sea

Trip	Waktu	Durasi di Laut
1	18 Mar -15 Mei 2009	58
2	27 Mei - 15 Jul 2009	49
3	17 Agus - 13 Okt 2009	57
4	9 Nop - 19 Des 2009	40
5	1 Jan - 26 Feb 2010	57

Perkembangan Perikanan Cumi-cumi di Sentra Pendaratan Ikan Utara Pulau Jawa (Atmadja, S.B.)



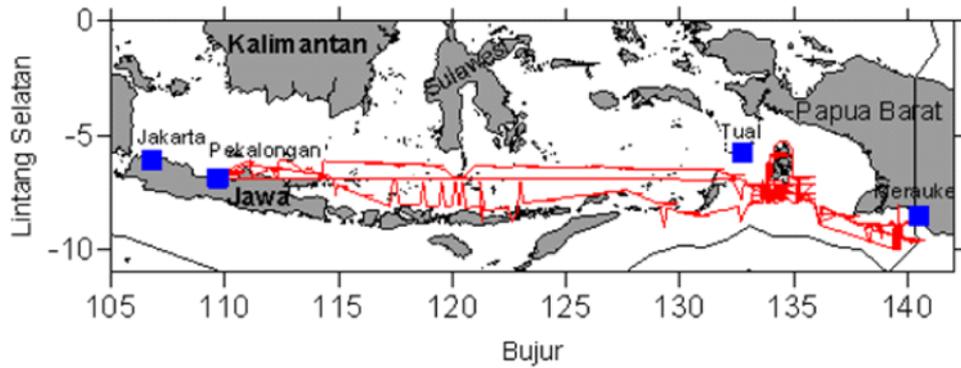
Gambar 5. Plot jalur lintasan dan estimasi tawur KM Bintang Sukses Makmur 8 menurut trip berdasarkan atas data VMS periode Desember 2009 – Mei 2011, daerah penangkapan di Laut Jawa dan Selat Karimata
 Figure 5. Plotting track and haul estimation of vessel Bintang Sukses Makmur 8 by the trip based on VMS data period of December 2009 - April 2011, the fishing ground in the Java Sea and the Karimata Strait



Gambar 6. Plot jalur lintasan dan estimasi tawur K.M Fajar Mulia menurut trip berdasarkan atas data VMS periode Maret 2009 – Februari 2010
 Figure 6. Plotting track and haul estimation of vessel Fajar Mulia by the trip based on VMS data period of March 2009 - February 2010

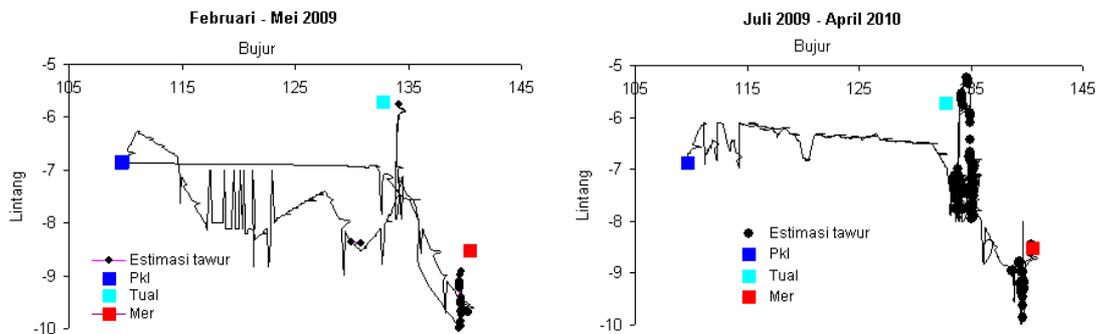
Sementara, dua kapal cumi-cumi yang berasal dari Pekalongan beroperasi di Laut Aru dan Laut Arafuru dengan pelabuhan singgah di Tual dan Merauke (Gambar 7 dan Gambar 8). Mereka dapat beroperasi yang sangat lama karena telah terjadi perubahan sistem bagi hasil, umumnya nelayan di kontrak selama satu tahun. Selain itu, dukungan modal dan sistem jejaring yang kuat untuk mendukung operasional kapal. Dengan kata lain, investasi di sektor perikanan tangkap terus meningkat.

Pada Gambar 7a terdiri dari dua trip, yaitu trip pertama dengan lama di laut sekitar 126 hari (Februari 2009–Mei 2010) dan trip kedua dengan lama di laut sekitar 253 hari (Juli 2009 – April 2010), posisi kapal masih beroperasi di Laut (Gambar 7b), dan juga kapal yang berasal dari Pekalongan beroperasi pada perairan yang sama (Gambar 8). Kedua kapal tersebut melakukan aktivitas tawurnya terkonsentrasi di sekitar Pulau Kobroor, P. Trangan dan Merauke.



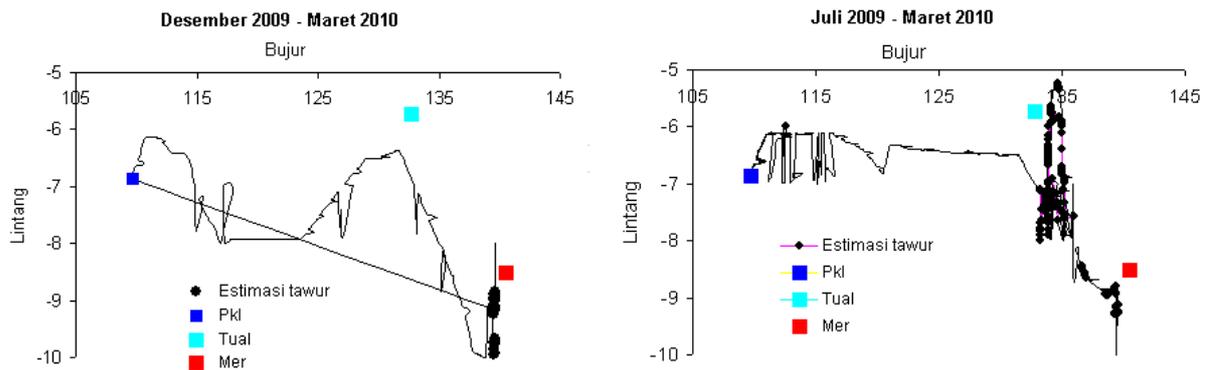
Gambar 7a. Plot jalur lintasan KM Bintang Sumber Jaya 9 berasal dari Pekalongan berdasarkan atas data VMS periode Februari 2009–April 2010

Figure 7a. Plotting track of vessel Bintang Sumber Jaya 9 coming from Pekalongan based on the VMS data period of February 2009–April 2010



Gambar 7b. Plot jalur lintasan KM Bintang Sumber Jaya 9 menurut trip berdasarkan atas data VMS periode Februari 2009 – April 2010, daerah penangkapan di Laut Aru dan Laut Arafuru (keterangan: Mer = Merauke, Pkl = Pekalongan, Tual)

Figure 7b. Plotting track of vessel Bintang Sumber Jaya 9 by trip based on the VMS data period February 2009 – April 2010, the fishing ground in the Aru Sea and Arafuru Sea (remaks: Mer = Merauke, Pkl = Pekalongan, Tual)



Gambar 8. Plot jalur lintasan KM Kasih Jaya menurut trip berdasarkan atas data VMS periode Januari 2009–Maret 2010, daerah penangkapan di Laut Aru dan Laut Arafuru (keterangan: Mer = Merauke, Pkl = Pekalongan, Tual)

Figure 8. Plotting track of vessel Kasih Jaya by VMS trip based on the data period January 2009 - March 2010, the fishing ground in the Aru Sea and the Arafuru Sea (remaks: Mer = Merauke, Pkl = Pekalongan, Tual).

BAHASAN

Perkembangan perikanan cumi-cumi selama satu dekade diduga merupakan sinyal adanya pergantian populasi ikan dari karakteristik sumber daya *multi-spesies* atau pergeseran *trophic level* yang berkaitan dengan degradasi ekosistem. Martosubroto & Badrudin (1984) melaporkan bahwa di Laut Jawa tidak ada indikasi penurunan beberapa spesies ikan demersal digantikan oleh peningkatan spesies lainnya (ikan pelagis) sebagaimana yang terjadi di Teluk Thailand (perubahan komunitas ikan ditunjukkan oleh penurunan spesies ikan demersal utama diikuti dengan peningkatan tren dari cumi-cumi). Aktivitas penangkapan telah berdampak pada penurunan stok secara gradual ikan yang berumur panjang dari ekosistem laut, tergantikan oleh ikan dengan siklus pendek dan *invertebrate*, dan merubah rantai makanan menjadi lebih sederhana dan penurunan kapasitas daya dukung seperti bentuk sebelumnya (Pauly *et al.*, 2002). Namun demikian, perubahan kapal purse seine menjadi kapal cumi-cumi merupakan sinyal yang nyata adanya penurunan biomassa ikan-ikan tertentu dan kenaikan kelimpahan ikan lainnya, yaitu pergantian dari spesies "*specialized*" ke "*opportunistic feeders*".

Kapal penangkap ikan tidak mudah dialokasikan untuk penggunaan di luar perikanan. Pergeseran dari suatu spesies target sebagai strategi yang digunakan oleh nelayan saat mencoba untuk mengurangi ketidakpastian hasil tangkapan (Christensen & Raakjaer, 2006). Peralihan spesies target dan diversifikasi usaha penangkapan merupakan strategi dan respon adaptif pengusaha dan nelayan terhadap perubahan

dalam kelimpahan sumber daya, kondisi lingkungan dan pasar atau hambatan peraturan. Pertimbangan dilema sosial menjadi pilihan kebijakan regulasi perikanan tangkap melalui rotasi eksploitasi. Oleh karena itu, perkembangan perikanan cumi-cumi saat ini di luar skenario alokasi sumber daya ikan dan kondisi stok ikan, dari hasil kajian estimasi sumber daya *ikan* dan jumlah tangkapan yang diperbolehkan.

Dari situasi perikanan cumi-cumi dengan mengacu pada klasifikasi Yamamoto (1983), menunjukkan paling sedikit ada dua hirarki, yaitu: (i) perikanan pesisir atau *coastal fishery*, (ii) perikanan lepas pantai atau *offshore fishery*. Daerah penangkapan terjadi tumpang tindih dengan daerah penangkapan perikanan lainnya, seperti cantrang, purse seine mini dan alat tangkap tradisional lainnya.

Pada kasus kapal cumi-cumi untuk mendefinisikan upaya penangkapan yang relevan adalah dilema, karena umumnya mereka dapat tinggal di laut berbulan-bulan dan dapat singgah lebih dari satu pelabuhan. Selain itu, potensi terjadinya *unreported* baik *disreported* maupun *misreported* sangat besar, karena hampir sebagian besar hasil tangkapan tidak dilelang langsung. Dari data statistik PPS Nizam Zachman Jakarta menunjukkan rata-rata rasio kapal bongkar dengan kapal yang masuk hanya sekitar 15% dan pada kasus trip K.M Fajar Mulia (27 Mei–15 Juli 2009) berangkat dari Jakarta dan masuk ke Pekalongan, hasil tangkapan tidak tercatat di PPN Pekalongan. Potensial *unreported*, *disreported* dan *misreported* pada perikanan ini sangat besar, karena sebagian besar hasil tangkapan tidak dilelang dan tidak dilaporkan.

Menarik untuk menjadi perhatian adalah kecenderungan daerah penangkapan menuju Laut Jawa dan Arafuru. Hal ini mungkin memperkuat dugaan kemungkinan kedua perairan tersebut telah mengalami pergeseran *trophic level* yang berkaitan dengan kemerosotan ekosistem atau adanya pergantian populasi ikan dari karakteristik sumber daya *multi-species*.

KESIMPULAN

Perubahan kapal purse seine menjadi kapal cumi-cumi adalah merupakan sinyal adanya pergeseran populasi ikan dari karakteristik sumber daya yang *multi-species*. Pertimbangan dilema sosial menjadi pilihan kebijakan regulasi perikanan tangkap melalui peralihan spesies target dan diversifikasi usaha penangkapan. Daerah penangkapan yang menyebar ke 5 wilayah pengelolaan perikanan (WPP 712 Laut Jawa, WPP 572 Samudera Hindia, WPP 711 Selat Karimata dan Laut Cina Selatan, WPP 714 Selat Makasar dan Laut Flores, WPP 718 Laut Aru dan Laut Arafuru) menyulitkan dalam pendugaan kondisi stok ikan. Potensial *unreported*, *disreported* dan *misreported* pada perikanan ini sangat besar, karena sebagian besar hasil tangkapan tidak dilelang dan tidak dilaporkan.

PERSANTUNAN

Tulisan ini merupakan kontribusi dari kegiatan Riset Dinamika Perilaku Perikanan Pukat Cincin: Perubahan Pola Eksploitasi dan Substitusi Alat Tangkap, APBN TA 2010 di Balai Penelitian Perikanan Laut. Muara Baru. Jakarta.

DAFTAR PUSTAKA

- Arnold, G.P. 1979. Squid a review of their biology & fisheries. *Laboratory Leaflet No. 48. Ministry of Agriculture Fisheries and Food*. Directorate of Fisheries Research. Lowestoft. 37 p.
- Atmaja, S.B. 2009. Dinamika Perikanan Pukat Cincin sebagai Indikator Perilaku antar Wilayah Pengelolaan Perikanan. *Seminar Hasil Pelaksanaan Penelitian bagi Peneliti dan Perekayasa Sesuai Prioritas Nasional Tahun 2009*. Jakarta. 15 – 16 Desember 2009.
- Atmaja, S.B., M. Natsir & A. Kuswoyo, 2011. Analisis Upaya Efektif dari data VMS (*Vessel Monitoring System*) dan Produktivitas Pukat Cincin Semi Industri di Samudera Hindia. *JPPI 17(3)*: 177 – 184.
- Badrudin, M. & H. Mubarak, 1998. Sumberdaya Cumi-cumi dalam *Potensi dan Penyebaran SDI Laut di Perairan Indonesia*. p 164-166.
- Christensen, A.S. & J. Raakjaer, 2006. Fishermen's tactical and strategic decisions: a case study of Danish demersal fisheries. *Fisheries Research* 81: 258–267.
- Djamali, A., H. Mubarak, Mudjiona, Darsono, P. Aziz. & O.K. Sumadhiharga. 1998. Sumberdaya Moluska dan Teripang. dalam *Potensi dan Penyebaran SDI Laut di Perairan Indonesia*. p 156-162.
- Ghofar, A. 2005. ENSO Effects on The Alas Strait Squid Resource and Fishery. *Ilmu Kelautan. Faculty of Fisheries and Marine Science, Diponegoro University, Semarang 10(2)*: 106 - 114
- Martosubroto, P. 1982. Fishery dynamics of the demersal resources of the Java Sea. *Phd. Dessertation*, Dalhousie University, Canada. 238 p.
- Martosubroto, P. & M. Badrudin, 1984. Notes on the status of the demersal resources off the North Coast of Java. *Report of the Fourth Session of the Standing Committee on Research and Development. IPFC. FAO Fisheries Report No. 318*: 33 – 36.
- Rodhouse, P. G. 2005. World Squid Resources in Review of the state of world marine fishery resources. *FAO Fisheries Technical Paper*. No. 457. Rome, FAO. p 175 – 187.
- Pauly D., V. Christensen, S. Gu nette, T.J. Pitcher, U. R. Sumaila, C.J. Walters, R. Watson & D. Zeller, 2002. Towards sustainability in world fisheries. *Nature* 418: 689-695. www.nature.com/nature
- Sainsbury, K. J., R. A. Campbell, & W. W. Whitelaw, 1993. Effects of trawling on the marine habitat on the North West Shelf of Australia and implications for sustainable fisheries management. In: *Sustainable Fisheries through Sustainable Habitat*. Ed. by D. A. Hancock, Bureau of Rural Sciences Proceedings, AGPS, Canberra. p 137-145.
- Yamamoto T. 1983. Fishery Regulations Adopted for Coastal and Offshore fisheries in Japan with particular reference to the Fishing Right System. *Papers presented at the Expert Consultation on the Regulation of Fishing Effort (Fishing Mortality)*, Rome, 17-26 January 1983.
- Zeidberg L.D., W. M Hamner, N.P. Nezlin & A. Henry. 2006. The fishery for California market squid (*Loligo opalescens*) (Cephalopoda: Myopsida), from 1981 through 2003. *Fish. Bull.* 104: 46-59.