

**STUDI MENGENAI PROSES TERTANGKAPNYA DAN TINGKAH LAKU
IKAN TERHADAP GILLNET MILLENNIUM
DI PERAIRAN BONDET, CIREBON**

*(Studies on Capture Process and Fish Behavior towards Millennium Gillnet in
Bondet Waters, Cirebon)*

Oleh:

Carolina C. Rakhmadevi Haluan^{1*}, Ari Purbayanto², M. Fedi A. Sondita²

¹ CIMB Bank, Kuala Lumpur, Malaysia

² Departemen Pemanfaatan Sumberdaya Perikanan, FPIK, Institut Pertanian Bogor

* Korespondensi: devina_thea@yahoo.com

Diterima: 21 Oktober 2011; Disetujui: 20 Januari 2012

ABSTRACT

The millennium gillnet was recently adopted by Cirebon fishermen. Its use has been spread to other areas. Research on this type of gear is rare. The objectives of this research were: to investigate the effects of transparency on the fish behavior towards net panel of millennium gillnet; and to obtain the information on catch composition and the capture process of millennium gillnet. This research consisted of laboratory experiment and experimental fishing. The first objective was conducted in the laboratory experiment from August 2005 to March 2006 at Fish Behavior Laboratory, Tokyo University of Marine Science and Technology. The second objective was carried out in October to November 2006 in waters off Cirebon. This study concludes that: net transparency affected the Japanese Jack mackerel behavior towards contrast color net panel; the reduced transparency caused by the length of usage was not significant; catch of millennium gillnet in the field dominated by threadfins (71.29%) and the other catch were by-catch; and capture process of millennium gillnet dominated by gilled and wedged.

Keywords: fish behavior, millennium gillnet, capture process, catch composition, contrast color

ABSTRAK

Gillnet milenium baru-baru ini telah diadopsi oleh nelayan Cirebon. Penggunaannya telah menyebar ke daerah lain. Penelitian pada jenis alat tangkap ini masih jarang dilakukan. Tujuan penelitian ini adalah menyelidiki pengaruh transparansi terhadap tingkah laku ikan pada panel jaring gillnet millennium serta memperoleh informasi mengenai komposisi hasil tangkapan dan proses tertangkapnya ikan oleh gillnet millennium. Penelitian ini dilakukan secara eksperimen di laboratorium dan lapang. Tujuan pertama dilakukan pada percobaan laboratorium mulai bulan Agustus 2009 sampai Maret 2010 di Laboratorium Tingkah Laku Ikan, Tokyo University of Marine Science and Technology. Tujuan kedua dilakukan pada bulan Oktober sampai dengan November 2010 di perairan Cirebon. Penelitian ini menyimpulkan bahwa transparansi jaring berpengaruh terhadap tingkah laku ikan kembung Jepang terhadap warna kontras; penurunan transparansi akibat lama penggunaan jaring tidak signifikan; hasil tangkapan gillnet millennium didominasi oleh ikan kuro (71,29%) dengan tangkapan lain merupakan hasil tangkapan sampingan dan cara tertangkapnya ikan oleh gillnet millennium didominasi oleh kondisi gilled dan wedged.

Kata kunci: tingkahlaku ikan, gillnet millennium, proses tertangkap, hasil tangkapan, perbedaan warna

PENDAHULUAN

Perkembangan teknologi penangkapan ikan di Indonesia tidak dapat dipisahkan dari perkembangan ilmu perikanan, mencakup pengetahuan tentang alat tangkap dan hasil tangkapan. Pengetahuan tentang hasil tangkap mencakup ilmu mengenai ikan yang menjadi target penangkapan dengan menggunakan pendekatan tingkah laku ikan. Pengetahuan tentang alat tangkap dan hasil tangkapannya adalah faktor penting dalam memahami proses penangkapan, perkembangan konstruksi dan rancangan alat penangkapan yang menuntut adanya keseimbangan dalam berbagai aspek (Syofyan *et al.* 2010), dalam rangka meningkatkan efektivitas dan efisiensi.

Salah satu alat tangkap yang umumnya digunakan di Indonesia, termasuk di daerah pesisir Jawa, adalah *gillnet*. Berbagai jenis *gillnet* dikenal di antara nelayan-nelayan di pesisir utara Laut Jawa, terutama di daerah Cirebon.

Perkembangan teknologi penangkapan ikan dengan *gillnet* di pesisir utara Jawa telah diperkaya oleh penggunaan teknologi baru. Sekitar tahun 2000, *gillnet* millennium dari Korea Selatan diperkenalkan di Desa Gebang Mekar, Cirebon. Penggunaan *gillnet* ini kemudian segera meluas ke daerah lain di Desa Mertasinga, Cirebon melalui pelatihan singkat yang diadakan oleh Dinas Perikanan dan Kelautan setempat. Saat ini, keberadaan alat tangkap ini telah menyebar ke berbagai wilayah lain di daerah pantai utara Jawa (Indramayu), Semarang (Jawa Tengah) dan Pontianak (Kalimantan Barat).

Transparansi warna *gillnet* millennium pada saat dioperasikan dipercaya oleh nelayan mempengaruhi banyaknya ikan yang tertangkap oleh jaring. Jaring transparan terlihat tidak terlalu kontras terhadap lingkungan, sehingga jaring tersebut tidak terlalu kelihatan oleh ikan yang menerobos jaring tersebut. Ini menyebabkan ikan menjadi lebih mudah tertangkap oleh jaring. Sebaliknya apabila ikan tertarik oleh jaring, maka jaring yang digunakan harus terlihat. *Gillnet* millennium baru ini berbentuk transparan (pada setiap helai benang nilon *monofilamen*), tetapi transparan ini lama kelamaan akan berkurang apabila telah digunakan.

Keberadaan *gillnet* millennium ini telah menggantikan *gillnet* nilon yang sebelumnya telah digunakan oleh nelayan-nelayan untuk menangkap ikan yang sama dengan ukuran rata-rata yang sama. *Gillnet* nilon terbuat dari bahan nilon *multifilament*, sedangkan *gillnet* millennium terbuat dari bahan nilon *multi-monofilament*. Menurut Hovgard dan Lassen

(2000), nilon *multi-monofilament* terbuat dari sejumlah benang nilon *monofile* atau gabungan *monofilament* secara paralel. Pilinan benang jaring paralel pada jaring *multi-monofilament* menyebabkan jaring ini menjadi lebih lembut. Hal ini menyebabkan jaring *multi-monofilament* lebih fleksibel saat berada di perairan. Kondisi ini mengakibatkan *gillnet* millennium lebih efisien jika dibandingkan dengan *monofilament* atau *multifilament*.

Walaupun *gillnet* millennium telah diterima keberadaannya dan telah digunakan di Cirebon, informasi mengenai penggunaan alat tangkap ini dalam menangkap ikan pelagis, proses tertangkap dan pengaruh dari transparansi jaring masih sangat terbatas. Hal tersebut penting diketahui untuk meningkatkan efektifitas alat tangkap.

Penelitian ini bertujuan untuk: menyelidiki pengaruh transparansi terhadap tingkah laku ikan pada panel jaring *gillnet* millennium, dan memperoleh informasi mengenai komposisi hasil tangkapan dan proses tertangkapnya ikan oleh *gillnet* millennium.

METODE

Penelitian tingkah laku ikan dilaksanakan di Laboratorium Tingkah Laku Ikan, Tokyo University of Marine Science and Technology pada bulan Agustus-September 2009 (tingkah laku ikan terhadap warna jaring kontras) dan Desember 2009-Maret 2010 (tingkah laku ikan terhadap warna jaring putih) dengan menggunakan ikan kembung Jepang (*Trachurus japonicus*).

Penelitian tingkah laku ikan terhadap warna jaring kontras menggunakan tiga perlakuan warna yaitu panel jaring putih lama, putih baru dan hitam cat; panel tanpa jaring digunakan sebagai kontrol. Alasan menggunakan ketiga jenis panel jaring tersebut dikarenakan kebiasaan kebanyakan nelayan Cirebon menggunakan jaring millennium lama dalam kegiatan penangkapan ikan dalam rangka penghematan biaya. Jaring putih lama yang dipakai pada penelitian kali ini telah digunakan selama 1,5 tahun.

Jaring putih lama diduga lebih transparan dibandingkan putih baru, apakah hal tersebut akan mempengaruhi tingkah laku penerobosan ikan terhadap ketiga panel jaring adalah salah satu tujuan yang ingin dibuktikan. Sementara itu, jaring hitam cat adalah penggambaran dari *gillnet* nilon, yang berwarna gelap (biru tua). Selanjutnya, penelitian tingkah laku ikan terhadap warna jaring kontras dilanjutkan dengan penelitian tingkah laku ikan terhadap warna

jaring putih. Tiga perlakuan yang digunakan adalah panel jaring putih lama, putih baru dan putih cat. Alasan penggunaan jaring putih cat adalah menambah pilihan transparansi warna putih. Panel tanpa jaring juga digunakan sebagai kontrol.

Pada penelitian tingkah laku ikan terhadap warna jaring kontras, tes statistik uji signifikansi menggunakan Analisis ragam 2 arah ($\alpha=0.05$) yang dilakukan terhadap proporsi ikan yang menerobos panel jaring. *Software SPSS 12* digunakan sebagai alat analisis uji statistik. Sementara itu, pada penelitian tingkah laku ikan terhadap warna jaring putih, tes statistik uji signifikansi menggunakan Analisis ragam 1 arah ($\alpha=0.05$) yang dilakukan terhadap proporsi ikan yang menerobos panel jaring.

Eksperimen operasi penangkapan (*experimental fishing*) dilaksanakan pada bulan Oktober-November 2010 di Perairan Bondet, Kabupaten Cirebon menggunakan satu unit kapal penangkap ikan komersial. Data yang dikumpulkan pada setiap operasi penangkapan meliputi proses tertangkapnya, durasi waktu tiap operasi penangkapan dan jumlah hasil tangkapan *gillnet* millennium berdasarkan kondisi tertangkapnya (*snagged, gilled, wedged* dan *entangled*) yang diklasifikasikan berdasarkan spesies dan ukuran.

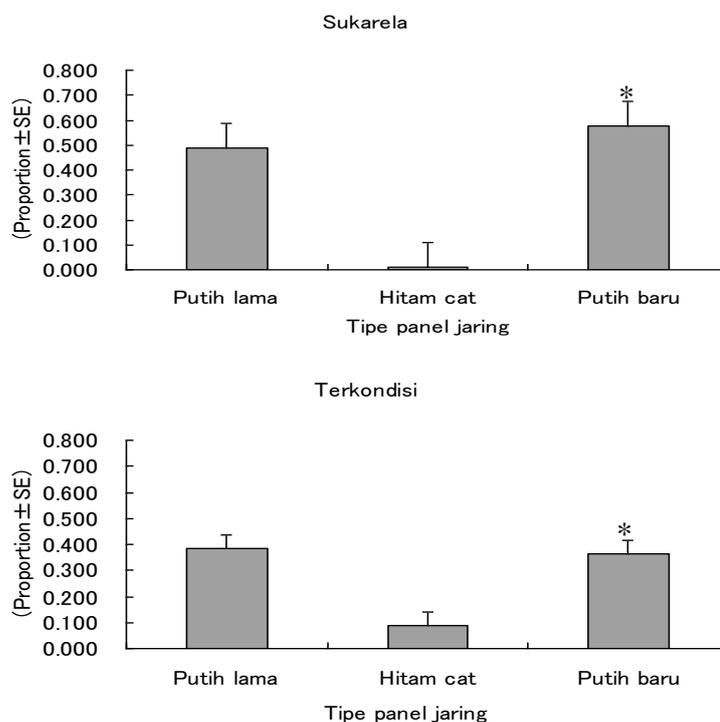
Satu kali ulangan adalah satu kali kegiatan operasi penangkapan (*setting-hauling*) dengan jumlah ulangan yang dilaksanakan sebanyak sepuluh kali. Panjang total dan

maximum body girth (Gmax) dari hasil tangkapan diukur dalam satuan sentimeter (cm). Data hasil tangkapan (jumlah ikan yang tertangkap) disajikan dalam analisis deskriptif menggunakan grafik dan nilai rata-rata. Kondisi tertangkapnya ikan dianalisis berdasarkan proporsi dari masing-masing kategori kondisi (*snagged, gilled, wedged* dan *entangled*).

HASIL DAN PEMBAHASAN

Tingkah laku ikan terhadap warna jaring kontras

Berdasarkan hasil penelitian, frekuensi terbesar ikan menerobos panel jaring putih baru pada keadaan tingkah laku terkondisi adalah 106 kali, sementara frekuensi ikan menerobos panel jaring putih baru pada keadaan tingkah laku sukarela adalah 101 kali. Frekuensi penerobosan ikan terhadap panel jaring putih lama dan putih baru lebih besar dibandingkan dengan frekuensi penerobosan ikan terhadap panel jaring hitam cat. Berdasarkan proporsi penerobosan ikan terhadap ketiga panel jaring, proporsi rata-rata tertinggi didapatkan dari panel jaring putih baru pada tingkah laku sukarela. Sebesar 0,577. Nilai proporsi didapat dari hasil frekuensi ikan menerobos panel jaring dibagi dengan frekuensi ikan menerobos panel kontrol. Frekuensi ikan yang menerobos panel jaring hitam cat lebih rendah dibandingkan panel jaring putih baru dan putih lama.



Ket: *) signifikan diantara ketiga jenis panel jaring

Gambar 1 Perbandingan proporsi ikan menerobos ketiga jenis panel jaring

Tabel 1 Level signifikansi perbandingan proporsi ketiga jenis panel jaring

Warna panel jaring	Putih lama	Hitam cat	Putih baru
Putih lama		0,072	0,967
Hitam cat			0,049*
Putih baru			

Ket: *) signifikan untuk nilai $p < 0,05$

Berdasarkan Gambar 1, kebanyakan ikan (pada tingkah laku terkondisi dan sukarela) menghindari panel jaring hitam cat. Hasil analisis ragam 2 arah ($\alpha = 0.05$) menunjukkan bahwa proporsi ikan yang menerobos panel jaring putih baru pada tingkah laku sukarela adalah berbeda secara signifikan.

Berdasarkan tabel level signifikansi diatas, terlihat bahwa perbandingan antara panel jaring putih baru dan hitam cat adalah yang paling signifikan. Tweddle dan Bodington (1988) yang membandingkan efektivitas *gillnet* hitam dan putih di Danau Malawi, Afrika mendapatkan hasil bahwa *gillnet* putih lebih efektif dibandingkan dengan *gillnet* hitam. Pada *gillnet* yang dioperasikan di Danau Malawi, bukan karena *gillnet* tersebut tidak terlihat sehingga alat tangkap tersebut menjadi lebih efisien dalam menangkap ikan, namun lebih disebabkan karena penampakan alami dari badan jaring.

Kebanyakan ikan di danau tersebut memilih untuk menerobos suatu lintasan melalui badan jaring putih dibandingkan dengan jaring hitam karena resiko terjatuh pada mata jaring cenderung lebih kecil. Hal ini kemungkinan juga terjadi pada penelitian yang dilakukan di laboratorium. Ini disebabkan karena adanya kecenderungan ikan juga mengetahui keberadaan panel jaring hitam maupun putih yang ditempatkan menghadang renang ikan. Jaring putih terlihat oleh kawanan ikan kembang Jepang, namun jaring hitam lebih terlihat jelas oleh kawanan ikan tersebut.

Tingkah laku ikan yang terekam oleh kamera adalah (1) ikan kembang Jepang cenderung melakukan pola renang berputar mengelilingi di sekitar dan dekat dengan area panel jaring bersama-sama dengan kawannya; (2) setelah berhasil menerobos panel jaring dan kemudian berpindah ke area A, mereka cenderung untuk kembali ke area semula (area B) untuk bergabung lagi dengan kawannya; (3) ikan kembang Jepang melakukan reaksi tingkah laku saat menyadari keberadaan panel jaring dengan berhenti sementara dan mencoba untuk menerobos; dan (4) ikan kembang Jepang menghindari panel jaring hitam cat.

Tingkah laku ikan terhadap jaring warna putih

Berdasarkan analisis tingkah laku yang terekam pada mini DV, ikan menyadari keberadaan panel jaring pada jarak kurang lebih 20 cm dari panel jaring. Apabila kawanan ikan menyadari keberadaan panel jaring tersebut, mereka akan melakukan reaksi tingkah laku dengan menghindari panel jaring tersebut dan hanya melakukan pola renang berputar. Ikan kembang Jepang tidak terlalu aktif apabila berenang secara bebas atau sukarela, kecuali apabila diberikan suatu stimulus misalnya dengan menggiring pola renang kawanan ikan tersebut, seperti yang dilakukan pada tingkah laku terkondisi dengan penggunaan herding panel.

Proporsi ikan menerobos panel jaring dengan transparansi warna yang berbeda disajikan pada Gambar 2. Seperti yang terlihat pada gambar tersebut, panel jaring putih lama memiliki nilai proporsi yang tertinggi diantara ketiga jenis panel jaring yang diujicobakan. Menurut Wardle *et al.* (1991), warna atau transparansi jaring bawah air dipengaruhi oleh berbagai faktor, pada intensitas cahaya yang rendah, *gillnet* yang terbuat dari bahan yang baik cenderung sulit terdeteksi oleh kawanan ikan. Apabila luminansi suatu objek sesuai dengan luminansi latar belakangnya maka objek tersebut menjadi tidak terlihat. Jaring warna putih tidak mampu dideteksi oleh mata ikan, dikarenakan jaring warna putih samar dengan warna air laut (Fitri dan Asriyanto 2009)

Reaksi ikan saat menerobos panel jaring

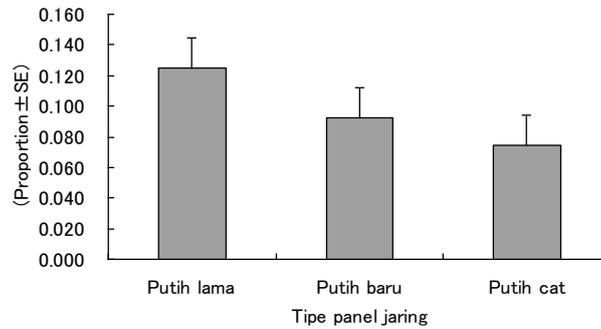
Berdasarkan hasil observasi pada tingkah laku ikan terkondisi, reaksi tingkah laku ikan pada saat menerobos panel jaring diklasifikasikan menjadi dua, yaitu non-kontak dan kontak. Reaksi kontak adalah apabila salah satu, sebagian atau keseluruhan dari bagian tubuh ikan menyentuh panel jaring pada saat ikan menerobos panel jaring di bagian mata jaring, sementara reaksi non-kontak adalah sebaliknya. Proporsi dari reaksi kontak dan non-kontak didapat dari hasil bagi frekuensi ikan yang menerobos panel jaring pada setiap reaksi dengan frekuensi keseluruhan ikan yang

menerobos. Kebanyakan ikan berusaha untuk menjaga jarak dengan panel jaring dan kemudian menerobos panel jaring tersebut.

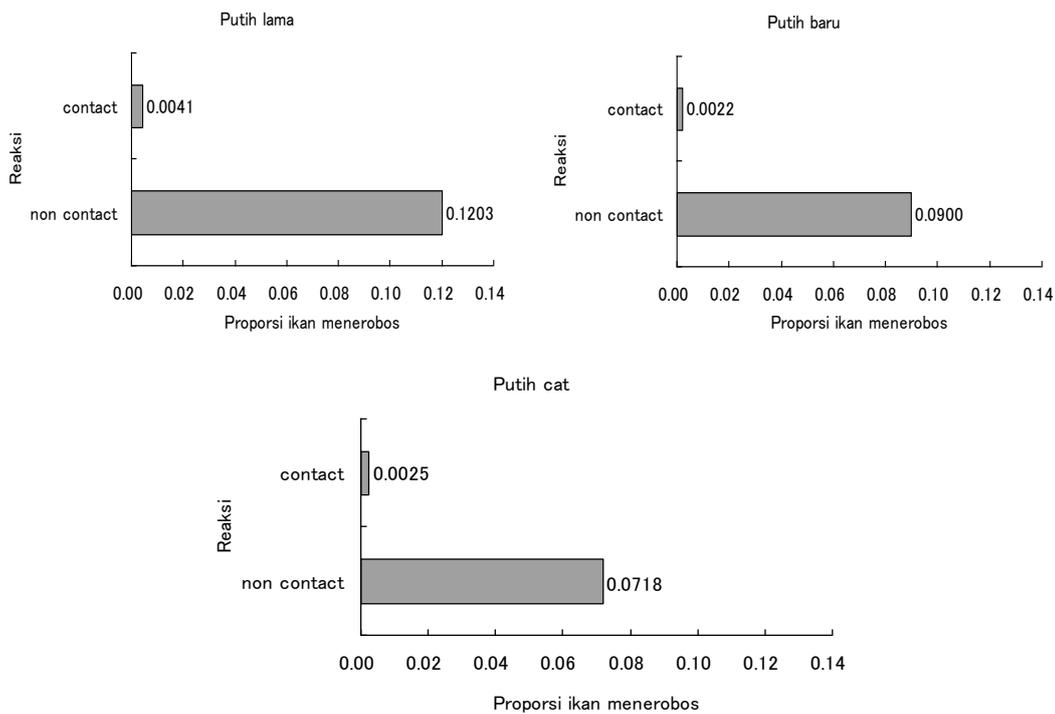
Hasil analisis ragam 1 arah dari ketiga jenis panel jaring menunjukkan bahwa kebanyakan ikan dapat menerobos mata jaring tanpa kontak. Ini berarti bahwa reaksi tidak kontak merupakan reaksi yang signifikan terjadi pada ikan yang menerobos ketiga jenis panel jaring, seperti yang tersaji pada Gambar 3. Wardle *et al.* (1991) menyatakan bahwa benang berwarna pada perairan yang dangkal dapat terlihat lebih jelas bagi beberapa spesies ikan, terutama tipe ikan pelagis yang memiliki penglihatan yang baik. Namun pada dasar perairan, lebih penting apabila warna benang disesuaikan dengan kondisi dasar perairan. Hal ini disebabkan karena warna perairan bervariasi, sehingga warna benang harus disesuaikan secara hati-hati agar sesuai dengan latar belakang perairan apabila ditem-patkan secara vertikal, sama

seperti apabila diletakkan secara horisontal, dengan memperkecil pengaruh kilatan cahaya yang ditimbulkan oleh benang jaring. Pada hasil eksperimen, kebanyakan ikan menjaga jarak terhadap keberadaan panel jaring. Banyaknya ikan yang menerobos panel jaring juga nilainya amat berfluktuasi. Penggunaan herding panel membantu menstimulasi ikan dalam mendekati dan menerobos mata jaring. Hal ini penting untuk memahami tingkah laku penerobosan secara lebih mendalam.

Hasil analisis ragam 1 arah pada pengaruh warna putih terhadap banyaknya ikan yang menerobos panel jaring adalah tidak signifikan. Namun demikian, dari hasil proporsi yang didapat kebanyakan ikan menghindari warna jaring yang tidak terlalu transparan, dalam hal ini adalah panel jaring putih cat. Ini berarti kedua jenis panel jaring yang lain memiliki kelebihan dalam memfasilitasi ikan menerobos benang jaring.

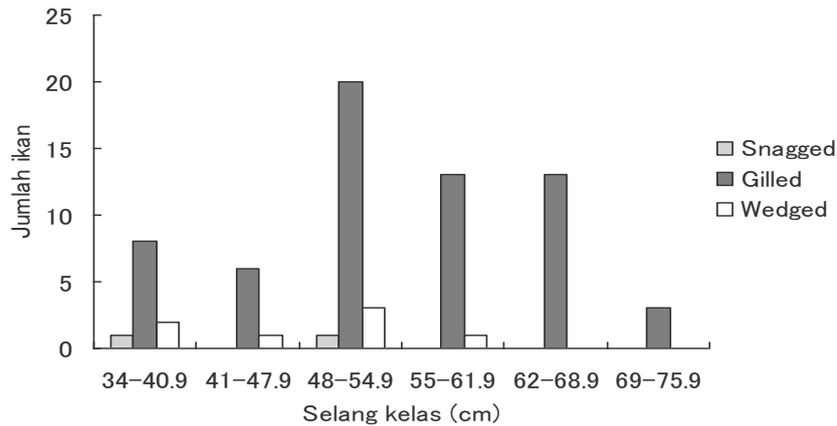


Gambar 2 Perbandingan proporsi ikan menerobos ketiga jenis panel jaring



Ket: *) signifikan diantara kedua reaksi kontak dan non-kontak

Gambar 3 Reaksi kontak dan non-kontak ikan yang menerobos ketiga panel jaring



Gambar 4 Kondisi tertangkapnya ikan kuro berdasarkan panjang total (cm)

Penelitian proses tertangkapnya ikan

Hasil tangkapan didominasi oleh ikan kuro (*Polynemus* spp.) sebanyak 71,29% dari hasil tangkapan. Sementara hasil tangkapan sampingan (*by catch*) terdiri dari ikan sembilang (*Plotosus lineatus*), kedukang (*Arius maculatus*), alu-alu (*Sphyraena barracuda*), kakap batu (*Labotes surinamensis*), kakap putih (*Lates calcarifer*), kakap merah (*Lutjanus rivulatus*), bawal putih (*Pampus argentus*), pari (*Dasyatis* spp.), julung-julung (*Hemirhamphus* spp.) dan cucut botol (*Charcarinus* spp.)

Pada Gambar 4 terlihat bahwa *gillnet* millennium banyak menangkap ikan kuro secara *gilled*. Selang kelas panjang total dibagi menjadi 6 kelas, dengan frekuensi tertinggi pada selang 48-54,9 cm yaitu sebanyak 24 ekor.

Pada hasil tangkapan sampingan, ada dua jenis ikan yang memiliki perolehan jumlah relatif besar yaitu sembilang dan kedukang. Sembilang kebanyakan tertangkap secara *gilled* dan *wedged*, sementara kedukang kebanyakan tertangkap secara *gilled*. Untuk hasil tangkapan sampingan yang lain yaitu alu-alu, kakap batu, kakap putih, kakap merah, bawal putih, pari, julung-julung dan cucut, kondisi tertangkapnya disesuaikan dengan jenis ikan yang tertangkap dan kebanyakan spesies tertangkap secara *gilled* dan *wedged*. Ikan cucut saja yang tertangkap secara *entangled*.

Kondisi tertangkap ikan amat bergantung pada ukuran dan pemberontakan ikan melepaskan diri dari jeratan. Pada ikan berukuran kecil dimana keliling tubuhnya lebih fleksibel terhadap keliling mata jaring, mereka dapat memasukkan kepalanya ke mata jaring namun akan terjatuh secara *snagged* atau *gilled*. Sementara itu, pada ikan berukuran sedang atau besar dengan keliling tubuh lebih besar daripada keliling mata jaring, kemungkinan terpuntal le-

bih besar akibat pemberontakan untuk melepaskan diri (Purbayanto *et al.* 1999). Hal yang kurang lebih sama juga terjadi pada ikan yang ditangkap oleh *gillnet* millennium.

Kebanyakan ikan kuro yang tertangkap tidak mengalami luka yang cukup berarti di bagian tubuhnya namun rata-rata memiliki bekas jeratan pada bagian tutup insang atau keliling tubuhnya akibat lilitan benang jaring. Beberapa ikan sisiknya sedikit terkelupas pada bagian atas kepala dan terdapat luka kecil terbuka pada bagian keliling tubuh maksimum. Hal tersebut sesuai dengan pola pertama dan kedua ikan yang tertangkap oleh sweeping trammel net seperti dipaparkan oleh Purbayanto (1999), yaitu: (1) sisik ikan sedikit terkelupas pada bagian atas kepala yang terletak di depan sirip dorsal; (2) luka kecil terbuka dan sisik ikan sedikit terkelupas pada sekeliling *maximum body girth* ikan.

KESIMPULAN

Transparansi jaring berpengaruh terhadap tingkah laku ikan kembung Jepang terhadap warna kontras. Penurunan transparansi akibat lama penggunaan jaring tidak signifikan. Hasil tangkapan *gillnet* millennium didominasi oleh ikan kuro (71,29%) dengan tangkapan lain merupakan hasil tangkapan sampingan. Cara tertangkapnya ikan oleh *gillnet* millennium didominasi oleh kondisi *gilled* dan *wedged*.

SARAN

Karena lama penggunaan jaring tidak mempengaruhi tingkah laku ikan, efektivitas penangkapan antara *gillnet* millennium diduga tidak jauh berbeda. Ini menyebabkan nelayan *gillnet* millennium dapat terus menggunakan jaring putih lama hingga mengalami kerusakan secara fisik.

Direkomendasikan untuk melakukan penelitian lanjutan yang bertujuan meneliti faktor lain yang diduga mempengaruhi performa tangkap. Hal ini disebabkan karena penelitian tingkah laku ikan menggunakan spesies ikan yang berbeda dengan di Indonesia, serta tidak melakukan penelitian mengenai bahan ja-ring *gillnet* millennium, yaitu *multi-monofilament*.

DAFTAR PUSTAKA

- Fitri ADP, Asriyanto. 2009. Fisiologi organ penglihatan ikan karang berdasarkan jumlah dan susunan sel reseptor. *J. Sains MIPA*. 15(3): 159-166.
- Hovgard H, Lassen H. 2000. Manual estimation of selectivity for *gillnet* and longline gears in abundance surveys. <http://www.fao.org/docrep/005/x7788e/x7788E00.htm#TOC> [2 February 2007].
- Purbayanto A. 1999. Behavioral studies for improving survival of fish in mesh selectivity of sweeping trammel net [Thesis of Doctoral Course]. Tokyo: Tokyo University of Fisheries. p. 105-133
- Purbayanto A, Akiyama S, Arimoto T, Sondita MFA. 1999. Capture process of sweeping trammel net with special reference on operation method and catch pattern. Proceedings of The 3rd JSPS International Seminar on Fisheries Science in Tropical Area. Tokyo: TUF International JSPS Project Volume 8, p.98-103.
- Syofyan I, Syaifuddin, Cendana F. 2010. Studi komparatif alat tangkap jaring insang hanyut (drift gillnet) bawal tahun 1999 dengan tahun 2007 di Desa Meskom Kecamatan Bengkalis Kabupaten Bengkalis Propinsi Riau. *Jurnal Perikanan dan Kelautan*. 15(1): 62-70.
- Tweddle D, Bodington P. 1988. A comparison of the effectiveness of black and white *gillnets* in Lake Malawi, Africa. *J Fis Res*. 6: 257-269.
- Wardle CS, Cui G, Mojsiewicz WR, Glass CW. 1991. The effect of colour appearance of monofilament nylon underwater. *J Fis Res*.10:243-253.