

## TREN PEMANFAATAN SUMBERDAYA IKAN KURAU (POLINEMIDAE) DI PERAIRAN BENGKALIS, SELAT MALAKA TREND OF EXPLOITATION OF THREADFINS (POLINEMIDAE) RESOURCE IN BENGKALIS WATERS, MALACCA STRAIT

<sup>1</sup>Wijopriono, <sup>1</sup>Duto Nugroho dan <sup>2</sup>Bambang Sadhotomo

<sup>1</sup>Pusat Penelitian Pengelolaan Perikanan dan Konservasi Sumberdaya Ikan-Jakarta

<sup>2</sup>Balai Penelitian Perikanan Laut, Muara Baru-Jakarta

Teregistrasi I tanggal: 27 Maret 2012; Diterima setelah perbaikan tanggal: 26 November 2012;

Disetujui terbit tanggal: 27 November 2012

E-mail: wijopriono\_prpt@indo.net.id

### ABSTRAK

Sumberdaya Ikan kurau (Polinemidae) di perairan bengkalis, Selat Malaka, telah dieksploitasi dengan menggunakan berbagai alat tangkap. Dalam periode 2005-2009, produksi ikan ini menunjukkan penurunan yang tajam, sebesar 70%. Hasil penelitian menunjukkan bahwa sumberdaya ikan kurau mengindikasikan tekanan penangkapan yang tinggi karena dieksploitasi pada berbagai ukuran dari siklus hidupnya oleh alat tangkap gombang (*stownet*), rawai dasar (*bottom longline*) dan jaring batu (*bottom gillnet*). Kerentanan spesies ikan kurau terhadap tekanan penangkapan khususnya terkait dengan konsekuensi dari sifat biologisnya yang protandrous hermaphrodite, yaitu kemampuan mengubah organ kelamin seiring dengan perkembangan ukuran dan umur.

**KATA KUNCI:** Ikan Kurau, trend Pemanfaatan, Perairan Bengkalis.

### ABSTRACT

*Threadfin (Polinemidae) resources in Bengkalis waters, Malacca Strait, have been exploited by variety of fishing gears. In the period of 2005-2009, the production have sharply decreased at about 70%. Results of the research showed that there was indication the resources suffered from fishing pressure as they exploited at variety stages of their life cycles by tidal traps (gombang), bottom longline and bottom gillnet. Vulnerability of threadfin on fishing pressure is specifically related to their nature, a protandrous hermaphrodite, which is the ability of change genital organ as the fish growing older.*

**KEYWORDS:** Threadfin, trend of exploitation, Bengkalis waters

### PENDAHULUAN

Ikan kurau (Polynemidae) merupakan salah satu jenis ikan demersal dengan nilai komersial yang sangat penting, dengan kecenderungan nilai ekonomis yang terus meningkat tajam (saat ini kisaran harga komoditas ini di pasaran mencapai Rp 50.000-Rp 100.000/kg). Eksploitasi sumberdaya ikan ini terus meningkat seiring dengan permintaan pasar. Lebih dari 50% produksi ikan kurau di Selat Malaka dihasilkan di Provinsi Riau (DJPT, 2009).

Sekurang-kurangnya terdapat 4 jenis ikan kurau di perairan ini yaitu *Eleutheronema tetradactylum*, *E. Rhadinum*, *Polynemus indicus* dan *P. sextarius* (BRPL, 2008). Penangkapan ikan kurau di Bengkalis dilakukan dengan rawai dasar (*bottom longline*) dan jaring batu (*bottom gillnet*). Penangkapan dengan rawai dasar banyak dilakukan oleh nelayan lokal di dusun Teluk Pambang, Sei Kembang dan di Miskom, Prapat Tunggal Kecamatan Bantan. Penangkapan jaring batu

dilakukan oleh nelayan keturunan etnis China. Jenis *E. tetradactylum* dan *P. indicus*.

Ikan kurau termasuk pada famili Percoidae terdiri dari sekitar 40 jenis yang dapat ditemukan di perairan pantai, perairan muara, dan sungai di wilayah tropis (Felts, 1991; Motomura, 2004a, b). Habitat ikan kurau sering dijumpai di perairan pantai yang keruh dan dangkal, kerap ditemukan dalam jumlah banyak, dan beberapa spesies mencapai ukuran yang relatif besar (Mukhopadhyay *et al.*, 1995; Motomura, *et al.*, 2002; Motomura, 2004b). Meskipun mereka khas tumbuh dengan cepat (Kagwade, 1973) dan mencapai kematangan dini dalam hidupnya (Dentzau & Chittenden, 1990), hasil tangkapan beberapa jenis Polynemidae di wilayah-wilayah tertentu telah menurun secara mencolok dalam tahun-tahun terakhir sehingga perikanan komersial untuk jenis stok ini telah menjadi kolaps (Abohweyere, 1989). Tekanan penangkapan yang tinggi terhadap ikan kurau, yang memiliki sifat protandrous hermaphrodite, akan

Korespondensi penulis:

Pusat Penelitian Pengelolaan Perikanan dan Konservasi Sumberdaya Ikan  
Jl. Pasir Putih I Ancol Timur, Jakarta Utara

mempunyai efek yang berat terhadap total produksi telur dari keseluruhan populasi dan dengan demikian akan membawa kepada *recruitment overfishing* (Blaber *et al.*, 1999).

Sementara itu untuk wilayah perairan Riau, informasi pemanfaatan dan usaha perikanan serta sifat biologi ikan ini belum banyak dibahas. Tuisan ini memberikan gambaran dan mendiskusikan tentang perikanan, kondisi biologi dan *trend* pemanfaatan sumberdaya ikan kurau di perairan Bengkalis.

## BAHAN DAN METODE

### Pengumpulan Data

Perikanan kurau di Bengkalis merupakan perikanan skala kecil dengan fasilitas tempat pendaratan ikan yang terbatas, bahkan hasil tangkapan umumnya tidak dijual melalui tempat pelelangan ikan tetapi langsung dibawa ke pengumpul. Dengan demikian data historis atau runtut waktu terkait perikanan kurau tidak tercatat secara baik. Untuk itu data hasil tangkapan diperoleh melalui pengumpul ikan dan enumerator yang ditempatkan di pusat-pusat pendaratan armada rawai dasar maupun jaring batu. Untuk melengkapi data-data yang dibutuhkan, wawancara juga dilakukan dengan nakhoda kapal-kapal penangkap ikan kurau, pengumpul ikan dan eksportir

Kegiatan penelitian dilakukan pada tahun 2008 dan 2009 di tempat-tempat pendaratan ikan di dusun Teluk Pambang dan Sei Kembang, Kecamatan Teluk Pambang, Selat Panjang, dusun Miskom, Prapat Tunggal, Kecamatan Bantan dan Pendaratan dan pasar ikan di Kota Bengkalis. Pengumpulan data meliputi identifikasi jenis ikan, struktur ukuran panjang (cm) dan berat ikan (g) apabila memungkinkan. Informasi komposisi hasil tangkapan rawai dasar di peroleh di tempat pendaratan ikan. disamping dari buku bakul.

Data dari pengumpul ikan (tahun 2005–2009) dan enumerator dipergunakan untuk menunjukkan status sumberdaya ikan kurau. Penangkapan ikan kurau di perairan Bengkalis didasarkan pada kondisi kalender bulan. Untuk mengetahui variasinya maka hasil tangkapan dikelompokkan berdasarkan kalender bulan, tanggal 6 sampai 10 dalam kelompok bulan baru (early moon), tanggal 20 sampai 25 dalam kelompok paruh bulan (halve moon), tanggal 26 sampai tanggal 5 dalam kelompok gelap bulan (dark moon) dan tanggal 11 sampai 20 dalam kelompok terang bulan (full moon). Untuk menduga produksi dan

variasi CPUE ikan kurau terhadap pengaruh bulan digunakan data hasil tangkapan nelayan rawai dasar bulan November 2008 sampai Agustus 2009. Estimasi hasil tangkapan per upaya penangkapan (CPUE) dihitung berdasarkan jumlah produksi unit penangkapan perikanan kurau setiap bulan dan jumlah kapal penangkap ikan kurau yang melaut dalam satu bulan.

## HASIL DAN BAHASAN

### Hasil

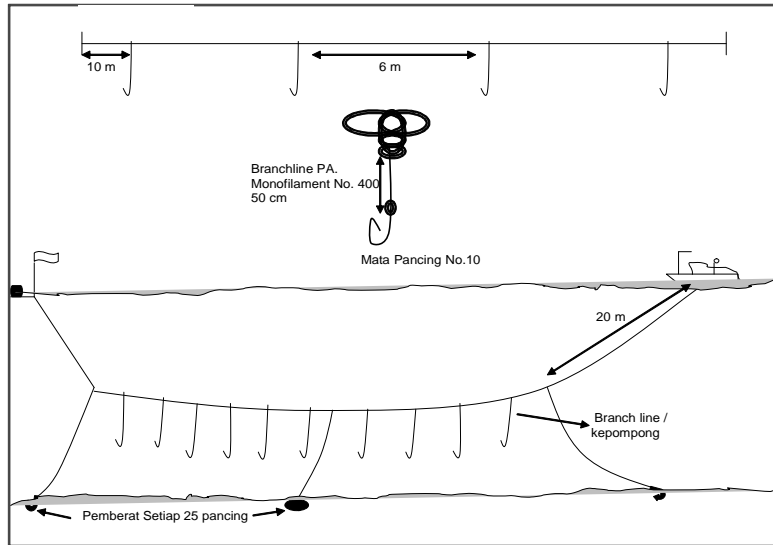
#### Alat Tangkap dan Daerah Penangkapan

Eksplorasi sumberdaya ikan kurau di perairan Bengkalis dilakukan oleh armada rawai dasar (bottom Longline) dan jaring batu (bottom Gillnet). Pada awalnya penangkapan ikan kurau dilakukan oleh nelayan keturunan etnis China yang berasal dari Tanjung Balai Karimun. Dalam perkembangannya, nelayan pribumi telah banyak terlibat dalam usaha perikanan ini karena ikan kurau merupakan ikan yang bernilai ekonomis dan sebagai komoditas ekspor perikanan andalan untuk daerah setempat.

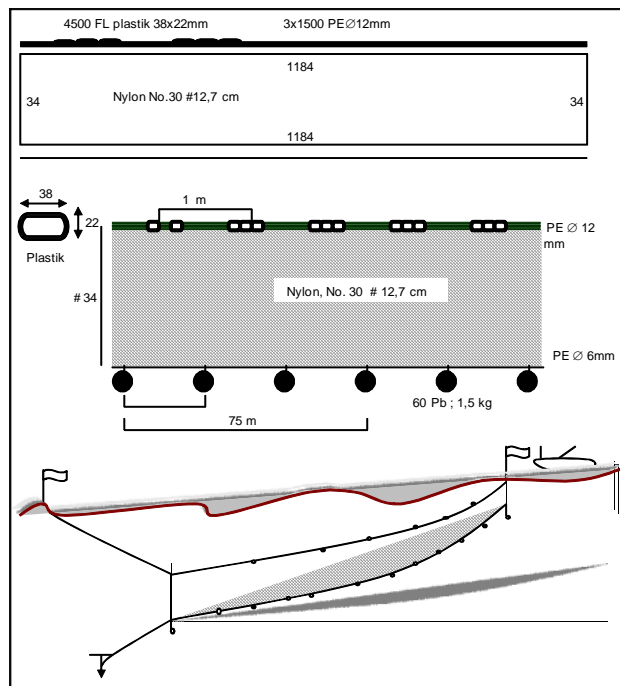
Armada rawai dasar di Kabupaten Bengkalis terkonsentrasi di desa Teluk Pambang, kecamatan Bantan dan Miskom, Kecamatan Bengkalis. Kapal yang digunakan berukuran panjang (L) 9-10 m, lebar (B) 2,1 m, dalam (D) 0.9 m dengan mesin penggerak Dong Feng 5-9 HP. Satu unit kapal penangkap dioperasikan oleh 2-3 orang nelayan, menggunakan 300-1000 mata pancing dengan umpan ikan mamparang (*Chirocentrus durab*), ikan puput (*Pelonia* spp.) atau biang biang (*Sepitina* sp.). Satu trip penangkapan memerlukan waktu 1-4 hari dan operasi penangkapan dilakukan pada siang hari. Konstruksi alat tangkap rawai dasar dapat dilihat pada Gambar 1.

Armada jaring batu umumnya berukuran panjang (L) 6-12 m, lebar (B) 2,2 – 2,5 m dan dalam (D) 0,9-1,5 m dengan tenaga penggerak 90-120 HP. Satu unit kapal penangkap dioperasikan oleh 2-3 orang nelayan menggunakan jaring batu sebanyak 40–60 pis (pieces) dengan ukuran mata jaring 3,5–5,0 inci. Pemberat terbuat dari beton dengan berat 0,5 kg per buah dan jarak antar pemberat 25 cm (Gambar 2).

Operasi penangkapan dilakukan pada bulan dimana kondisi air pasang tinggi. Penangkapan dilakukan pada siang hari sebanyak 2 haul/hari. Dalam satu bulan diperkirakan telah dilakukan 2 trip penangkapan. Lama hari operasi antara 3-7 hari pada tiap trip pada gelap dan terang bulan.



Gambar 1. Rancang bangun dan konstruksi rawai dasar  
 Figure 1. Design and construction of bottom longline



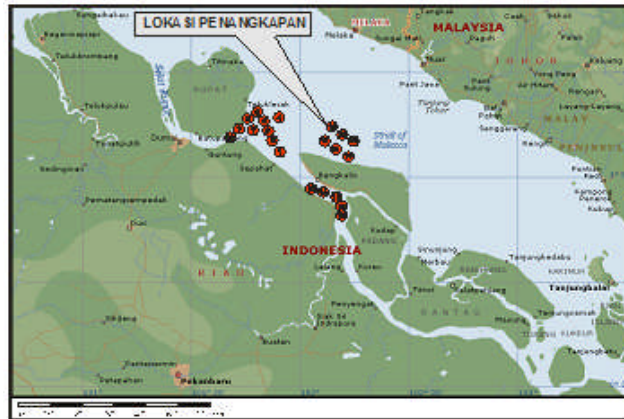
Gambar 2. Rancang bangun dan konstruksi jaring batu  
 Figure 2. Design and construction of bottom gillnet

Rawai dasar dan jaring batu beroperasi sepanjang tahun, namun aktifitas penangkapan sangat menurun pada musim utara yaitu pada bulan Desember sampai Januari saat dimana angin, ombak, dan arus sangat kuat. Musim penangkapan pada bulan Maret sampai Juli, namun dalam beberapa tahun terakhir musim penangkapan kurau sudah tidak menentu.

Daerah penangkapan ikan kurau meliputi kawasan pantai utara Pulau Bengkalis dan kawasan perairan Pulau Rupa. Area-area tersebut meliputi perairan Teluk Pambang, perairan Tanjung Jati, Tanjung Pengalih Dalam, Pangkalan Batang, dan perairan sebelah tenggara pulau Rupa. Pantai Utara Pulau Bengkalis memanjang dari Tanjung Pengalih di sebelah barat sampai daerah Sekodi, Kecamatan

Bantan merupakan daerah penangkapan bersama rawai dasar dan jaring batu. Perairan lain yang juga merupakan daerah operasi jaring batu nelayan dari Rangsang Barat adalah Selat Panjang. Penangkapan

ikan terutama dilakukan pada bulan Mei – Juli, sedangkan bulan-bulan lain berpindah daerah penangkapan ke perairan Pambang (Gambar 3).



Gambar 3. Daerah tangkapan ikan kurau (Polinemidae) di perairan Bengalis  
 Figure 3. Fishing ground of Treadfin (Polinemidae) in Bengalis waters

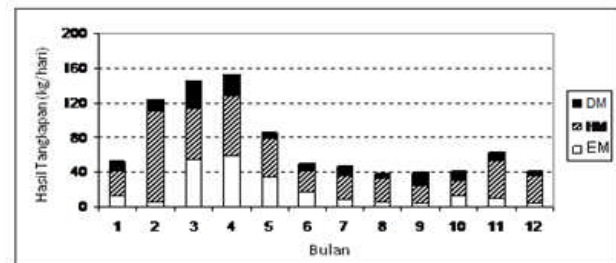
**Hasil Tangkapan Rawai Dasar**

Data dari 431 trip penangkapan armada rawai dasar menunjukkan bahwa armada ini menangkap berbagai spesies ikan demersal dimana 42,9% hasil tangkapan didominasi oleh kurau (Polinemidae), diikuti oleh malong (Congridae) 26,4%, kelampai (Scianidae) 22%, jenaha (Lutjanidae) 4,3%, pari (Dasyatidae) 2,7%, kerapu (Serranidae) 0,4% dan gerot gerot (Haemulidae) 0,1%. Ikan kurau terdiri atas *Polynemus indicus*, *P. sextarius*, *Eleutheronema rhadinum* dan *E. Tetradactylum*, sementara gerot gerot terdiri atas *Pomadasyus hasta*, *P. argeus* dan *P. kaakan*. Jenis kerapu yang dominan tertangkap adalah kerapu lumpur (*Epinephelus coioides*). Ikan kurau yang tertangkap rawai dasar mempunyai ukuran berat 0,3 – 6 kg per individu dengan panjang maksimum ditemukan sekitar 1 m.

Bedasarkan data hasil tangkapan periode 2005-2009, operasi penangkapan ikan dengan rawai dasar dilakukan sepanjang tahun. Pada bulan Januari, Juni sampai Desember hasil tangkapan rata-rata sekitar 40 kg per hari. Hasil tangkapan meningkat mulai bulan Pebruari dan mencapai puncak pada bulan April (Gambar 2). Hasil tangkapan per hari pada bulan bulan tersebut rata-rata lebih tinggi 17,5% dari rata-rata tangkapan per hari pada bulan-bulan lainnya.

Data tersebut juga menunjukkan bahwa hasil tangkapan rawai dasar dipengaruhi oleh periode bulan (lunar system). Hasil tangkapan pada periode saat bulan setengah (halve moon) lebih tinggi dibandingkan

periode lainnya. Namun demikian, tidak setiap trip penangkapan rawai dasar memperoleh hasil tangkapan ikan kurau. Data hasil tangkapan yang tercatat pada periode tersebut menunjukkan bahwa dari keseluruhan aktivitas penangkapan, sebanyak 65% trip penangkapan tidak memperoleh target tangkapan ikan kurau.



Gambar 4. Hasil tangkapan armada rawai dasar berdasarkan periode lunar (DM: gelap bulan; HM: paruh bulan; EM: bulan baru)  
 Figure 4. Catch of bottom longline according to lunar period (DM: dark moon; HM: halve moon; EM: early moon)

**Hasil Tangkapan Jaring Batu**

Hasil pengamatan di tempat pendaratan utama jaring batu menunjukkan bahwa komposisi tangkapan jaring batu (Bottom Gillnet) bervariasi berdasarkan musim dan area penangkapan. Secara keseluruhan, 39% – 60% hasil tangkapan jaring batu adalah ikan kurau. Jenis ikan lainnya adalah gerot gerot

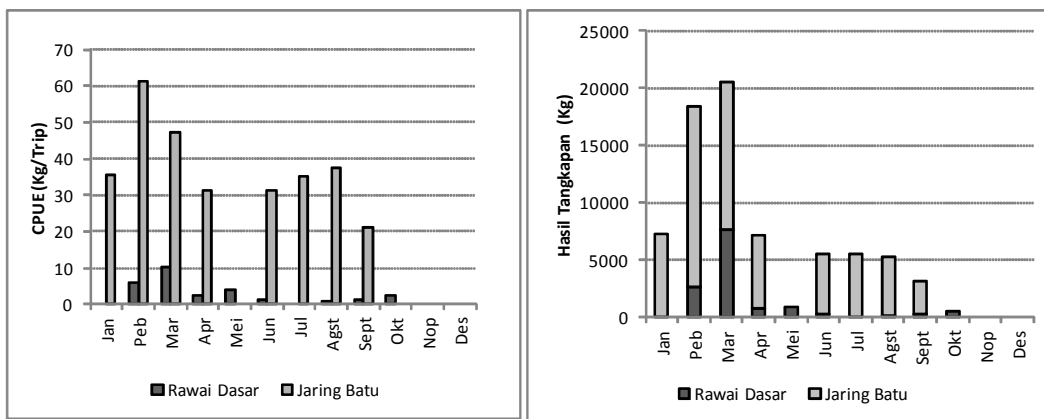
(*Pomadasy kaakan*, *P. hasta*, dan *P. argeus*) sebesar 22%, tenggiri (*Scomberomorus spp*) 9%, sisanya adalah manyung (*Arius spp*), talang-talang, dan bawal putih (*Pampus argenteus*). Ikan kurau yang tertangkap jaring batu sebagian besar mempunyai ukuran 2-10 kg dengan lingkar badan (gird) di atas 20 cm.

**CPUE dan Tren Produksi**

Berdasarkan analisis atas data-data yang diperoleh diketahui bahwa hasil tangkapan per upaya penangkapan (CPUE) rawai dasar berkisar antara 0,8 – 10,2 kg/trip dengan rata-rata 3,5 kg/trip. Hasil tangkapan ikan kurau tertinggi diperoleh pada bulan

Maret (10,2 kg/trip) dan terendah pada bulan Agustus (0,8kg/trip). Sementara itu, hasil tangkapan per upaya penangkapan (CPUE) jaring batu jauh lebih tinggi, berkisar antara 21,0-61,1 kg/trip dengan rata-rata 46,5 kg/trip. Hasil tangkapan ikan kurau tertinggi diperoleh pada bulan Pebruari dan terendah pada bulan September (Gambar 5).

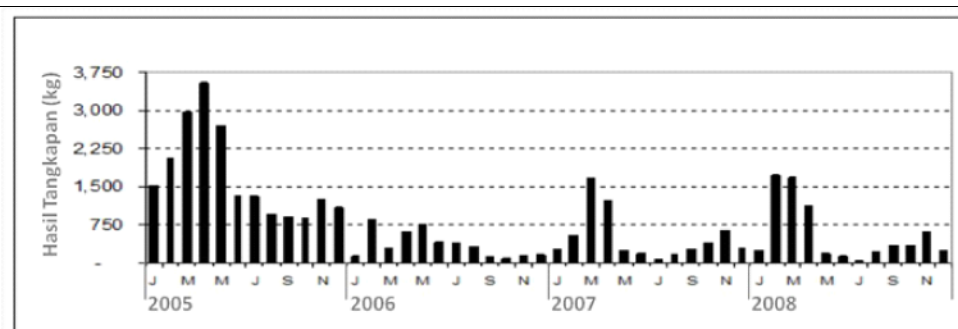
Hasil penghitungan tangkapan rawai dasar selama pada tahun 2007 dan 2008 masing masing diperoleh rata rata hasil tangkapan 18,47kg/trip dan 16,18kg/trip, menurun drastis pada tahun 2009 menjadi rata-rata 3,5 kg /trip dengan hasil maksimum 10,2 kg/trip pada saat musim ikan.



Gambar 5. Hasil tangkapan per upaya penangkapan bulanan (kiri) dan hasil tangkapan total rawai dasar dan jaring batu (kanan)  
 Figure 5. Monthly catch per unit effort (CPUE) (left) and total catches (right) of bottom longline and bottom gillnet

Pada periode 2005-2009 produksi hasil tangkapan ikan kurau pada armada rawai dasar menunjukkan penurunan hingga 70% (Gambar 6). Demikian pula halnya dengan hasil tangkapan ikan kurau pada armada jaring batu. Hasil wawancara dengan nelayan jaring batu, pedagang pengumpul dan eksportir diperoleh informasi bahwa pada awal penangkapan

ikan kurau, dengan menggunakan jumlah jaring yang lebih sedikit, dalam satu trip penangkapan diperoleh 30-40 ekor ikan dengan berat per ekor ikan 5 – 8kg. Saat ini dalam satu trip dengan 3 -9 hari atau rata rata 5 hari hanya diperoleh 3 – 7 ekor ikan kurau. Sekitar 30 – 50% dari trip penangkapan jaring batu tidak memperoleh tangkapan ikan kurau.



Gambar 6. Tren produksi ikan kurau hasil tangkapan rawai dasar di perairan Bengkulu  
 Figure 6. Trends of threadfin production from bottom longline catch in Bengkulu waters

Produksi yang menurun disebabkan oleh berkurangnya jumlah upaya (armada) karena sebagian nelayan rawai dasar beralih ke jaring batu dan sebagian lainnya karena beralih profesi. Hal tersebut dilakukan karena hasil tangkapan yang diperoleh sudah sangat berkurang atau tidak menguntungkan lagi.

**BAHASAN**

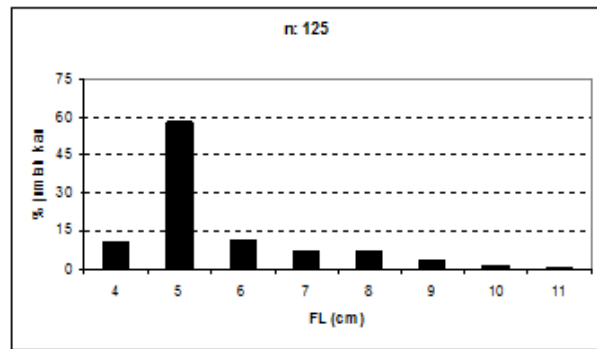
Pemanfaatan sumberdaya ikan kurau di Bengkalis dilakukan oleh armada perikanan skala kecil dengan alat tangkap tradisional, meskipun ikan ini merupakan komoditas ekspor. Sifat tradisional perikanan ini tidak hanya tercermin dari teknologi alat tangkap yang digunakan, tetapi juga sistem usaha yang dijalankan. Hasil-hasil tangkapan umumnya tidak didaratkan di pelabuhan pendaratan ikan (PPI) tetapi langsung ke tangkahan pemilik modal atau langsung ke pedagang pengumpul.

Secara umum hasil tangkapan ikan kurau berfluktuasi berdasarkan musim. Pada bulan Pebruari dan Maret, bersamaan dengan musim angin utara, hasil tangkapan lebih tinggi dari dari bulan-bulan lainnya. Kondisi ini diduga erat kaitannya dengan melimpahnya ikan kurau di perairan Selat Malaka dan Selat Bengkalis, dimana pada bulan-bulan tersebut kekeruhan air lebih tinggi karena limpahan air dari sungai-sungai disekitarnya.. Tingginya produksi tersebut disamping karena hasil tangkapan yang meningkat juga upaya penangkapan meningkat. Kapal-kapal penangkap ikan kurau pada bulan-bulan tersebut melakukan penangkapan lebih dari 4 trip/bulan dibanding dengan periode bulan lainnya yang hanya 2-3 trip/bulan.

Ikan kurau yang tertangkap rawai dasar mempunyai ukuran berat 0,3–6 kg per individu dengan panjang maksimum ditemukan sekitar 1 m, sementara ikan kurau yang tertangkap jaring batu sebagian besar mempunyai ukuran berat minimum 2 kg dengan lingkaran badan (gird) di atas 20 cm. Hal ini tampaknya terkait dengan daerah tangkapan dan selektifitas alat tangkap. Jaring batu beroperasi di area yang lebih jauh dari pantai dan memiliki selektifitas lebih tinggi karena umumnya menggunakan ukuran mata jaring besar, 5–8 inci (12,70 – 20,16 cm).

Dalam perkembangannya, hasil tangkapan ikan kurau dari perairan Bengkalis menunjukkan kecenderungan terus menurun selama periode 2005-2009. Penurunan ikan kurau di wilayah ini berdampak pada penurunan produksi secara keseluruhan provinsi Riau. Produksi ikan kurau 313 ton pada tahun 2005, menurun tajam menjadi hanya 82 ton pada tahun 2009

(DJPT, 2010). Merujuk pada data-data perikanan dan sifat biologi maupun penyebaran sumberdaya ikan ini, *Trend* penurunan yang cukup tajam tersebut diduga disebabkan oleh berbagai aspek disamping karena intensitas penangkapan. Sumberdaya ikan kurau ini dieksploitasi oleh berbagai alat tangkap pada berbagai ukuran dari siklus hidupnya. Disamping ikan kurau merupakan target penangkapan armada rawai dasar dan jaring batu, kelompok ukuran kecil (juvenil) ikan ini banyak tertangkap oleh alat tangkap gombang (Nuraini *et al*, 2009), suatu jenis alat tangkap pasang surut, terutama terjadi pada musim barat (Gambar 7). Jaring gombang merupakan alat tangkap yang paling banyak dioperasikan di Bengkalis, sehingga tingginya intensitas penangkapan dengan gombang ini diduga berkontribusi terhadap penurunan stok dan hasil tangkapan kurau.



Gambar 7. Frekwensi juvenil ikan kurau, *Polynemus sexfasciatus*, yang tertangkap dengan jaring gombang

Figure 7. Frequency of threadfin juvenile, *Polynemus sexfasciatus*, caught by gombang (tidal trap)

Berdasarkan habitatnya, penyebaran ikan kurau diketahui tidak luas, umumnya hanya di perairan pantai yang berlumpur. Hasil-hasil penelitian menunjukkan bahwa Ikan kurau sering dijumpai di perairan pantai yang keruh dan dangkal, kerap ditemukan dalam jumlah banyak, dan beberapa spesies mencapai ukuran yang relatif besar (Mukhopadhyay *et al.*, 1995; Motomura *et al.*, 2002; Motomura, 2004b). Disamping itu, ikan kurau sangat rentan terhadap tekanan penangkapan. Hal ini terutama terkait dengan konsekuensi dari sifat mereka yang protandous hermaphrodite, yaitu matang pertama sebagai jantan dan kemudian berubah menjadi betina (Poepoe *et al.*, 2003). Kesimpulan ini didasarkan atas fakta bahwa, karena tekanan penangkapan biasanya mengarah ke individu ukuran yang lebih besar dalam populasi sehingga betina spesies protandrous yang akan paling banyak mati

terkena penangkapan (Milton *et al.*, 1998). Tekanan penangkapan yang tinggi terhadap ikan kurau, yang memiliki sifat protandrous hermaphrodite, akan mempunyai efek yang berat terhadap total produksi telur dari keseluruhan populasi dan dengan demikian akan menjurus kepada *recruitment overfishing* (Blaber *et al.*, 1999).

## KESIMPULAN DAN SARAN

Sumberdaya ikan kurau (Polinamidae) di perairan Bengkalis terdiri dari 4 species yang dimanfaatkan oleh armada perikanan skala kecil dan ditangkap pada berbagai fase hidupnya. Tekanan penangkapan dan sifat dari ikan ini yang protandrous hermaphrodite telah menyebabkan stok ikan ini cepat menurun, ditandai dengan menurunnya hasil tangkapan secara drastis. Untuk itu diperlukan pengaturan alat tangkap, daerah dan waktu penangkapan agar sumberdaya ikan kurau dapat dimanfaatkan secara optimal dan lestari.

Perencanaan manajemen untuk kelestarian spesies protandrous hermaphrodite, seperti ikan kurau ini, sangat penting dilakukan yang didasarkan pada informasi ilmiah terutama menyangkut pemahaman yang menyeluruh terhadap ukuran dan umur dimana perubahan kelamin terjadi dan implikasi-implikasi dari perubahan tersebut. Untuk itu diperlukan penelitian yang lebih mendalam terhadap aspek-aspek biologi dan ekologi sumberdaya ikan ini

## PERSANTUNAN

Bahan-bahan tulisan ini bersumber dari hasil kegiatan penelitian Pusat Penelitian Perikanan dan Konservasi Sumberdaya Ikan dibawah skema program yang dibiayai APBN 2009/2010. Terimakasih yang tak terhingga kami sampaikan kepada S. Nuraeni dan H. Yusuf yang telah membantu selama pengumpulan data di lapangan.

## DAFTAR PUSTAKA

Blaber, S.J.M., Brewer, D.T., Milton, D.A., Merta, G.S., Efizon, D., Fry, G. & van der Velde, T. 1999. The life history of the protandrous tropical shad *Tenualosa macrura* (Alosinae : Clupeidae): Fishery implications. *Estuarine Coastal & Shelf Science*. 49, 689-701.

DJPT. 2009. Statistik Perikanan Indonesia 2007. Direktorat Jendral Perikanan Tangkap, Departemen Kelautan dan Perikanan. Jakarta.

BRPL. 2008. Riset pengkajian stok, lingkungan sdi demersal dan pelagis ekonomis penting dan

sistem operasi penangkapan di selat malaka dan pantai timur sumatera. Balai Riset Perikanan Laut. *Laporan Tahunan/Akhir*. Tidak Diterbitkan. 87 p.

BRPL. 2009. Riset pengkajian stok, lingkungan SDI demersal dan pelagis ekonomis penting dan sistem operasi penangkapan di selat malaka dan pantai timur sumatera. Balai Riset Perikanan Laut. *Laporan Tahunan/Akhir*. Tidak Diterbitkan. 84 p.

Abohweyere, P.O.1989. Stock assessment of the threadfin (*Galeoides decadactylus*) from the Nigerian inshore waters. Technical Paper. *Nigerian Institute for Oceanography and Marine Research*. 51, 30 p.

Dentzau, M.W. & Chittenden Jr, M.E.1990. Reproduction, movements, and apparent population dynamics of the Atlantic threadfin *Polydactylus octonemus* in the Gulf of Mexico *Fishery Bulletin*. 88, 439-462.

Chenoweth, S.F. & Hughes, J.M. 2003. Oceanic interchange and nonequilibrium population structure in the estuarine dependent Indo-Pacific tasselfish, *Polynemus sheridani*. *Molecular Ecology* 12, 2387-97.

Feltes, R.M.1991. Revision of the Polynemid fish genus *Filimanus*, with the description of two new species. *Copeia* 1991: 302-322.

Kagwade, P.V. 1973. Age and growth of *Polydactylus indicus* (Shaw). *Indian Journal of Fisheries* 18, 165-169.

Garrett, R.N.,1992. Biological investigations of king salmon *Polydactylus sheridani* in the Gulf of Carpentaria: a summary report. In Healy, T. (ed.). *Gulf of Carpentaria Fishery Review Background Paper No. 1*, Queensland Fisheries Management Authority, Brisbane, Australia.

McPherson, G.R.,1997. Reproductive biology of five target fish species in the Gulf of Carpentaria inshore gillnet fishery. In Garrett, R.N. (ed.) *Biology and harvest of tropical fishes in the Queensland Gulf of Carpentaria gillnet fishery*. Fisheries Research and Development Corporation final report No. 92/145. Queensland Department of Primary Industries, Brisbane, Australia. p. 87-104.

Milton, D.A., Die, D., Tenakanae, C. & Swales, S.,1998. Selectivity for barramundi (*Lates calcarifer*) in the Fly River, Papua New Guinea: implications for managing gill-net fisheries on

- protandrous fishes. *Marine and Freshwater Research* 49, 499-506.
- Motomura, H. 2004a. *Family Polynemidae Rafinesque 1815 - threadfins*. California Academy of Sciences. *Annotated Checklists of Fishes* No 32. 18 p.
- Motomura, H. 2004b. *Threadfins of the world (family Polynemidae)*. An annotated and illustrated catalogue of polynemid species known to date. *FAO Species Catalogue for Fisheries Purposes*, No. 3. FAO, Rome. 117 p.
- Motomura, H., Iwatsuki, Y., Kimura, S. & Yoshino, T. 2002. Revision of the Indo-West. Pacific polynemid fish genus *Eleuthronema* (Teleostei: Perciformes). *Ichthyological Research* 49, 47-61.
- Mukhopadhyay, M.K., Vass, K.K., Bagchi, M.M. & Mitra, P. 1995. Environmental impact on breeding biology and fisheries of *Polynemus paradiseus* in Hooghly-Matlah estuarine system. *Environment and Ecology* 13. 395-399.
- Nuraini, S. Wijopriono, HeLman, 2009. Laporan kegiatan penelitian sumberdaya ikan di Kabupaten Bengkalis. *Inteim report*.
- Poepoe, K., Bartram, P. & Friedlander, A., 2003. The usage of traditional Hawaiian knowledge in the contemporary management of marine Resources. In Haggan, N., Brignall, C. & Wood, L. (eds). *Putting Fishers' Knowledge to Work, Conference Proceedings August 27-30, 2001*. Fisheries Centre, University of British Columbia, Canada. p. 328-339.