

Tersedia online di: <http://ejournal-balitbang.kkp.go.id/index.php/bawal>

e-mail: bawal.puslitbangkan@gmail.com

BAWAL WIDYA RISET PERIKANAN TANGKAP

Volume 12 Nomor 3 Desember 2020

p-ISSN: 1907-8226

e-ISSN: 2502-6410

Nomor Akreditasi Kementerian RISTEK-BRIN: 148/M/KPT/2020



BIOLOGI REPRODUKSI DAN DINAMIKA POPULASI IKAN KEMBUNG LELAKI (*Rastrelliger kanagurta*, Cuvier 1817) DI PERAIRAN ARU

REPRODUCTIVE BIOLOGY AND POPULATION DYNAMIC OF INDIAN MACKEREL (*Rastrelliger kanagurta*, CUVIER 1817) IN ARU SEA

Moh Fauzi^{1*}, Suwarso¹, Duranta D. Kembaren¹ dan M. Fadli Yahya¹

¹Balai Riset Perikanan Laut, Komplek Raiser Ikan Hias, Jalan Raya-Jakarta Bogor km 47, Nanggewer Mekar, Cibinong, Bogor, Jawa Barat -16912, Indonesia

Teregistrasi I tanggal: 15 Juni 2020; Diterima setelah perbaikan tanggal: 16 Juni 2021;

Disetujui terbit tanggal: 21 Juli 2021

ABSTRAK

Peningkatan armada pukat ikan dan pukat udang serta kebijakan relokasi kapal diatas 30 GT dari WPP 712 ke WPP 718 diduga berdampak pada potensi sumberdaya perikanan di WPP 718 termasuk didalamnya wilayah perairan kepulauan Aru. Ikan kembung lelaki merupakan ikan yang mendominasi hasil tangkapan armada pukat cincin yang berbasis di Dobo. Untuk menghindari terjadinya penurunan sumberdaya ikan kembung lelaki (nama lokal: lema) diperlukan informasi dasar tentang biologi perikanannya. Tulisan ini bertujuan mengkaji aspek biologi reproduksi dan dinamika populasi ikan kembung lelaki di perairan kepulauan Aru. Hasil penelitian menunjukkan bahwa puncak pemijahan ikan kembung lelaki terjadi pada bulan Juni dan berlangsung hingga bulan November. Panjang pertama kali matang gonad jantan 20,19 cmFL dan betina 19,96 cmFL. Sebagian besar populasi didominasi oleh ikan dewasa dengan tingkat kematangan gonad (TKG) 3 dan 4. Populasi ikan kembung lelaki di kepulauan Aru terdapat satu kohor utama dan dua kohor minor. Tingkat pemanfaatan ikan kembung lelaki yang telah melebihi nilai optimumnya yakni 0,81 memerlukan kebijakan dalam pengelolaannya. Pembatasan upaya penangkapan baik pada armada utama pemanfaat ikan kembung lelaki maupun pada kapal-kapal di atas 30 GT dari Laut Jawa yang mengeksploitasi perikanan di WPP 718 menjadi salah satu saran pengelolaannya.

Kata Kunci: Ikan kembung; dinamika; populasi; biologi; reproduksi; perairan Aru

ABSTRACT

Inclining of fish and shrimp trawler fleet and relocation policy of vessel higher than 30 GT from FMA 712 to FMA 718 was alleged impact the fishery resources in FMA 718, including Aru Island Sea. The Indian Mackerel *Rastrelliger kanagurta* was dominant species caught by purse seine which based on Dobo. To prevent the declining of *R. Kanagurta* resources stock, it is needed to collect the basic information on fisheries biology. This study aimed to assess the reproductive biological aspects and population dynamics of *R. kanagurta* in the Aru Sea. The data were collected from purse seine landing based in Dobo from January to November 2016. The analysis result showed that the spawning season reach its peak from June to November. The length at maturity of males and females were 20,19 cmFL and 19,96 cmFL. The catch was dominated by adult fish which has been reaching the mature stage. The population structure of *R. kanagurta* consisted of one major cohort and two minor cohorts. The exploitation level of this species was greater than its optimum levels ($E = 0,81$) which indicates that there is needed of management policy in this fishery such as the restriction of the fishing effort.

Keywords: Indian Mackerel; population dynamics; reproductive biology; *Rastrelliger kanagurta*; Aru Sea

PENDAHULUAN

Kepulauan Aru bersama Laut Arafura dan laut Timor bagian timur merupakan bagian dari Wilayah Pengelolaan Perikanan (WPP) 718. Menurut Suman *et al.* (2016) perairan ini mempunyai estimasi potensi sumberdaya ikan (secara keseluruhan) tertinggi dibanding WPP lainnya, yakni sebesar 1.992 juta ton per tahun atau 20% dari total estimasi potensi WPP NRI. Potensi ini membuatnya menjadi tujuan penangkapan bagi kapal-kapal di atas 30 GT.

Penetapan perairan Arafura dan sekitar Kabupaten Kepulauan Aru menjadi salah satu wilayah tujuan penangkapan pada kebijakan penyesuaian wilayah *fishing ground* dari WPP 712 ke WPP 718, didasarkan pada pertimbangan wilayah tersebut masih memiliki pasokan sumberdaya yang cukup. Kegiatan relokasi wilayah tangkap merupakan langkah strategis yang diambil oleh pemerintah sebagai jalan keluar saat menghadapi masalah tekanan sumberdaya di sebuah perairan. Kebijakan Kementerian Kelautan dan Perikanan ini tentunya akan berdampak pada berbagai aspek. Selain terdapat potensi konflik terkait perubahan ruang tangkap dan potensi produksi ilegal juga akan berdampak pada stok sumberdaya perikanan di wilayah tersebut. Menurut Yuliati *et al.*, 2019 selama periode 2015 hingga 2018 relokasi kapal tersebut meningkat hingga 293,2% yang tersebar di beberapa *landing base* di antaranya Dobo, Merauke, dan Kaimana. Dobo merupakan salah satu pelabuhan tempat bersandar bagi kapal-kapal diatas 30 GT yang berasal dari Laut Jawa. Menurut Direktorat Jenderal Perikanan Tangkap sebagaimana yang dikutip oleh Yuliati *et al.* (2019), terdapat sebanyak 1.100 kapal eks cantrang dari berbagai daerah saat ini mencari ikan di perairan Dobo (Yuliati, 2019).

Sumberdaya ikan pelagis kecil di Laut Arafura belum menjadi target utama penangkapan bagi armada perikanan skala industri apabila dibandingkan dengan perikanan demersal, khususnya perikanan udang yang memiliki nilai ekonomis tinggi. Namun demikian, pesatnya peningkatan armada pukat ikan dan pukat udang telah berdampak terhadap stok sumberdaya ikan pelagis kecil, yang

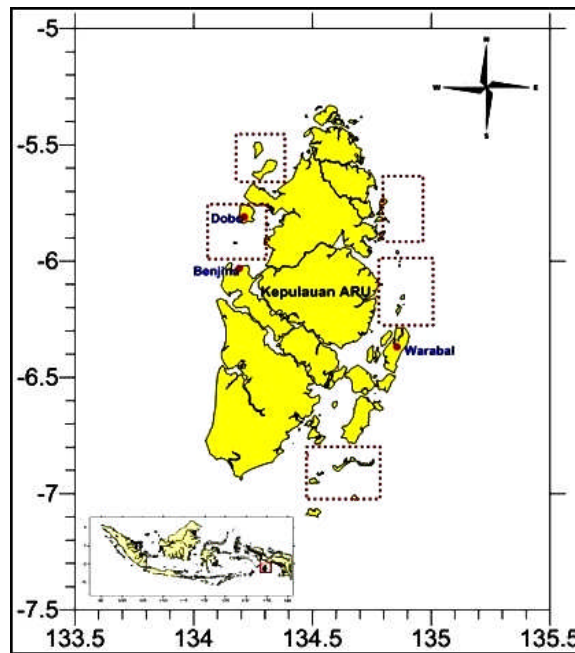
tereksploitasi sebagai hasil tangkapan sampingan (Wijopriyono & Satria, 2014).

Ikan kembung lelaki yang dalam bahasa setempat dikenal dengan ikan lema (*Ratrelliger kanagurta*, Cuvier 1817) mendominasi hasil tangkapan ikan pelagis kecil di wilayah perairan timur Indonesia termasuk di Dobo (Zamroni *et al.*, 2017). Pada tahun 2015, sebanyak 99% hasil tangkapan pukat cincin mini di Dobo merupakan ikan kembung lelaki sedangkan tahun 2016 dominasinya mencapai 97%, sedangkan sisanya berupa ikan kuwe (lokal: bobara) dan tongkol.

Untuk menghindari terjadinya penurunan stok sumber daya ikan khususnya ikan kembung lelaki dan merumuskan pengelolaannya diperlukan beberapa informasi biologi perikanan yang mencakup dinamika populasi yang meliputi parameter reproduksi, pertumbuhan dan kematian spesies tersebut (Widodo & Suadi 2006). Tulisan ini bertujuan mengkaji dinamika populasi dan biologi reproduksi ikan kembung lelaki di perairan Laut Aru meliputi parameter pertumbuhan, kematian, tingkat pemanfaatannya, panjang pertama kali matang gonad, perkembangan tingkat kematangan, dan dugaan musim pemijahannya. Hasil penelitian ini diharapkan dapat digunakan sebagai informasi dasar dalam mengelola perikanan pelagis kecil khususnya ikan kembung lelaki di perairan WPP 718.

BAHAN DAN METODE

Data frekuensi panjang dan reproduksi ikan Kembung lelaki dikumpulkan selama bulan Januari hingga November 2016 dari hasil tangkapan armada pukat cincin mini (*mini purse seine / MPS*) yang berbasis di Dobo. Armada tersebut melakukan operasi di perairan laut Aru yang merupakan bagian dari WPP 718. Daerah penangkapan armada MPS tergantung pada musim yang memengaruhi yaitu musim barat dan timur. Pada saat musim barat, daerah penangkapan berada di bagian timur Kepulauan Aru sedangkan pada musim timur, aktivitas penangkapan dilakukan di perairan sebelah barat Kepulauan Aru (Gambar 1).



Gambar 1. Daerah penangkapan armada MPS yang berbasis di Dobo.

Figure 1. Fishing ground of mini purse seine based in Dobo.

Prosedur Pengambilan Sampel

Pelaksanaan sampling ikan mengacu pada Suwarso dan Zamroni (2013) dimana ikan sampel sebanyak satu keranjang (kira-kira 50 kg) diambil secara acak dari dalam palka ikan dari kapal yang sedang bongkar ikan. Satu keranjang ikan sampel tersebut kemudian disortir menurut spesies dan dihitung jumlah individu masing-masing spesies. Ikan kembung lelaki yang diperoleh dari hasil sortir kemudian diukur panjang cagaknya (*fork-length*) di atas kertas ukur. Ikan contoh untuk pengamatan biologi adalah ikan 'dewasa' (*adult*), segar dan biasanya berukuran diatas 15 cm, dimana jenis kelamin/gonadnya sudah dapat dibedakan antara ikan jantan (*male*) dan ikan betina (*female*). Ikan sampel untuk pengukuran tingkat kematangan gonad diambil secara acak dari tiap kapal sampel yang melakukan bongkar.

METODE

Penentuan Kelompok Umur

Metode *Bhattacharya* digunakan untuk menghitung panjang rata-rata dan simpangan bakunya dari komponen-komponen yang diasumsikan berdistribusi secara normal yang terdapat di dalam contoh/bulan (Sparre *et al.*, 1989). Data sebaran panjang cagak rata-rata (Lampiran 1) digunakan sebagai dasar estimasi dalam menetapkan parameter pertumbuhan (K dan L_{∞}) melalui analisa Plot Gulland dan Holt, yaitu:

$$\frac{\Delta L}{\Delta t} = K L_{\infty} - K L_t \quad \text{..... (1)}$$

$$K = -b \quad \text{..... (2)}$$

$$L_{\infty} = -\frac{a}{b} \quad \text{..... (3)}$$

$$L_t = \frac{(L_1 + L_2)}{2} \quad \text{panjang rata-rata dari dua modus}$$

Parameter Pertumbuhan, Kematian dan Laju Eksploitasi

Parameter Pertumbuhan ikan dianalisis dengan menggunakan perangkat lunak ELEFAN I (Gayanilo *et al.*, 2005) berdasarkan persamaan pertumbuhan Von Bertalanfy (Sparre & Venema, 1999; Effendie, 2002) sebagai berikut:

$$L_t = L_{\infty} (1 - e^{-K(t-t_0)}) \quad \text{..... (4)}$$

dimana: L_t = panjang teoritis ikan pada umur tertentu; L_{∞} = panjang asimtotik; K = koefisien pertumbuhan; t = umur teoritis ikan; t_0 = umur teoritis ikan pada panjang ke nol. Umur teoritis (t) dihitung menggunakan persamaan empiris Pauly (1983) sebagai berikut:

$$\text{Log}(-t_0) = -0,3922 - 0,2752 \text{ Log} L - 1,038 \text{ Log} K \quad \text{..... (5)}$$

Mortalitas alami ikan (M) diduga dengan menggunakan rumus empiris Pauly (1983) sebagai berikut:

$$\text{Log} M = -0,0066 - 0,279 \text{ Log} L + 0,654 \text{ Log} K + 0,4534 \text{ Log} T \quad \text{..... (6)}$$

Dimana: M = laju kematian alamiah L = panjang cagak ikan maksimum (cm) K = laju pertumbuhan (cm/tahun) T = suhu rata-rata di Laut Aru ($^{\circ}\text{C}$).

Laju kematian total (Z) diduga melalui kurva konversi hasil tangkapan (*catch curve*) yang menggunakan slope (b), $\ln N/t$ dan umur relatif sesuai dengan rumus (Pauly, 1983; Gayanilo *et al.*, 2005) sebagai berikut:

$$\ln N/t = a - Zt \dots\dots\dots(7)$$

Dimana: N = banyaknya ikan Kembung lelaki pada waktu ke- t; t = waktu yang diperlukan untuk tumbuh suatu kelas panjang a = hasil tangkapan yang dikonversikan terhadap panjang

Laju kematian karena penangkapan (F) diperoleh dengan cara mengurangi laju kematian total (Z) dengan laju kematian alamiah (M) atau $F=Z-M$. Laju pengusahaan (E) dihitung sebagai $E=F/Z$ (Sparre & Venema, 1999). Panjang pertama kali ikan tertangkap (L_c) didapatkan dengan cara memplotkan frekuensi kumulatif dengan setiap panjang cagak ikan, sehingga akan diperoleh kurva logistik baku. Titik potong antara kurva dengan 50% frekuensi kumulatif menunjukkan panjang saat 50% ikan tertangkap.

Rata-rata Ukuran Pertama Kali Tertangkap

Pendugaan rata-rata ukuran pertama kali tertangkap dilakukan dengan membuat grafik hubungan antara panjang ikan (sumbu X) dengan jumlah ikan (sumbu Y) sehingga diperoleh kurva berbentuk S. Nilai *length at first capture* yaitu panjang pada 50% pertama kali tertangkap dihitung dengan persamaan sebagai berikut (Jones 1976 dalam Sparre & Venema 1999) :

$$S_{L \text{ est}} = \frac{1}{1 + e^{(S_1 - S_2 L)}} \dots\dots\dots(8)$$

$$\ln \left[\frac{1}{S_L} - 1 \right] = S_1 - S_2 L \dots\dots\dots(9)$$

$$L_{50 \%} = \frac{S_1}{S_2} \dots\dots\dots(10)$$

Keterangan:

SL = kurva logistik; $S_1 = a$; $S_2 = b$

S_1 dan S_2 = konstanta pada rumus kurva logistik

Biologi Reproduksi

Tingkat Kematangan Gonad

Penentuan tingkat kematangan gonad mengacu pada "Skala Kematangan Gonad Standard" (*Five-point maturity scale for partial spawners*) (Holden & Raitt, 1974; Mansoor dalam Suwarso, 2002) untuk ikan pelagis kecil.

Ukuran Pertama Kali Matang Gonad

Ukuran pertama kali matang gonad (L_m) diduga dengan cara Spearman-Kärber seperti yang diusulkan oleh Udupa (1986) sebagai berikut:

$$m = X_k + (X/2) - (X \cdot \hat{O}_i) \dots\dots\dots(11)$$

dimana: m = log panjang ikan pada kematangan gonad pertama; X_k = log nilai tengah kelas panjang dimana semua ikan (100%) sudah matang gonad; p_i = proporsi ikan matang pada kelompok ke-i. Rata-rata ukuran ikan pertama kali matang gonad diperoleh dari nilai antilog (m). Jika $\alpha = 0,05$ maka batas-batas kepercayaan 95% dari (m) adalah: antilog $[m \pm 1.96 \cdot (X^2 S(p_i \cdot q_i) / (n_i - 1))]$

Indek Kematangan Gonad dan Dugaan Musim Pemijahan

Di dalam proses reproduksi, sebagian besar hasil metabolisme tertuju pada perkembangan gonad. Berat gonad semakin bertambah dan mencapai maksimum ketika ikan itu akan berpijah, kemudian beratnya akan menurun setelah pemijahan. Perubahan-perubahan kondisi gonad ini dapat dinyatakan dengan suatu indek yaitu indek kematangan gonad (*maturity index* = gonado somatic index) yang menyatakan berat gonad dibagi berat tubuh ikan (termasuk gonad) dikalikan dengan 100% (Genisa & Jamali, 1983). Indek kematangan gonad (IKG) didapat melalui rumus yang diuraikan Effendie (1979), yaitu :

$$IKG = \frac{Bg}{Bt} \times 100 \% \dots\dots\dots(12)$$

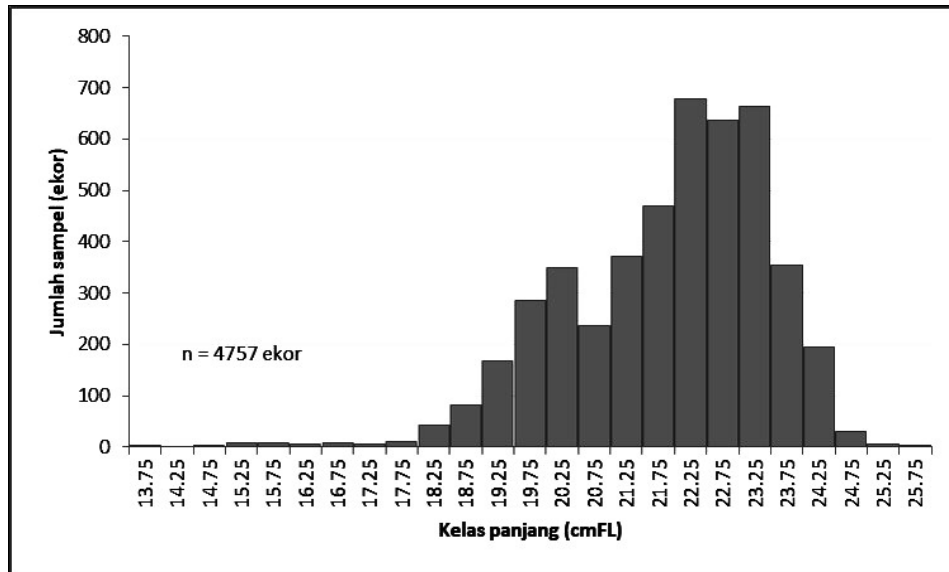
Dimana, IKG = indek kematangan gonad (%); Bg = berat gonad ikan (gram); dan Bt = berat total ikan (gram).

HASIL DAN BAHASAN

Hasil

Sebaran Ukuran

Pengukuran panjang cagak (*forklength*) ikan kembung lelaki dilakukan saat pembongkaran hasil tangkapan armada pukat cincin yang berbasis di Dobo selama 11 bulan yakni Januari hingga November 2016. Pada Lampiran 2 disajikan distribusi panjang cagak setiap bulan ikan kembung lelaki untuk menduga kelompok umur, parameter pertumbuhan, kematian maupun laju eksploitasinya. Telah diukur 4547 ekor sampel yang membentuk 25 kelas panjang dengan kisaran 13.75-25.75 cmFL dan modus ukuran pada kelas panjang 22.25-23.75cmFL (Gambar 2).



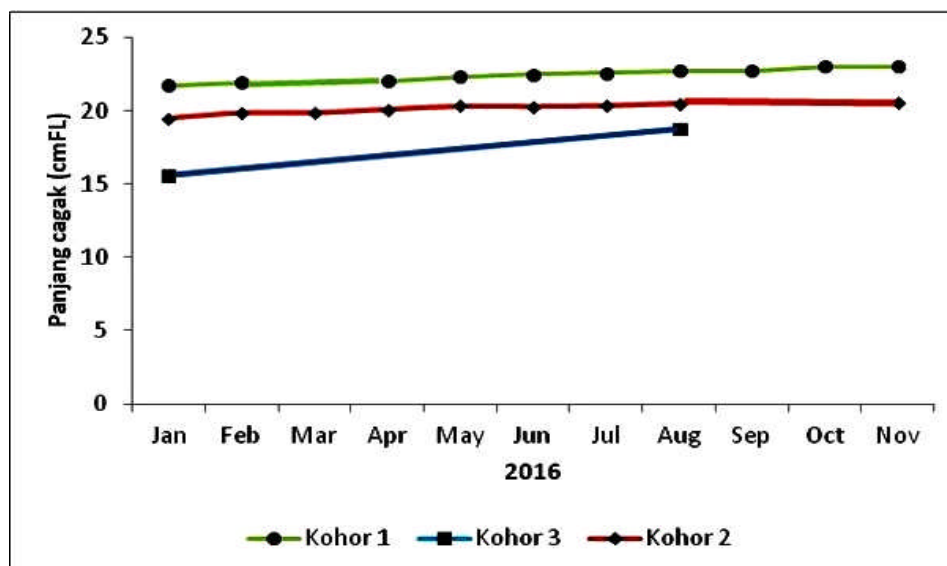
Gambar 2. Distribusi ukuran ikan kembung lelaki (*R. kanagurta*) di perairan Aru.

Figure 2. Length distribution of Indian mackerel (*R. kanagurta*) in Aru Sea.

Identifikasi Kelompok Umur

Berdasarkan metode *Normsep* dalam Fisat II, maka didapat kurva normal yang menggambarkan jumlah kohor

(cohort) dari sebaran frekuensi panjang yang ada. Gambar 3 menunjukkan pergeseran modus ukuran pada masing-masing kelompok umur.



Gambar 3. Pergeseran modus yang menunjukkan adanya tiga kelompok umur ikan kembung lelaki (*R. kanagurta*) di perairan Aru tahun 2016.

Figure 3. Modus increment showed three cohorts of Indian mackerel (*R. kanagurta*) in Aru Sea in 2016.

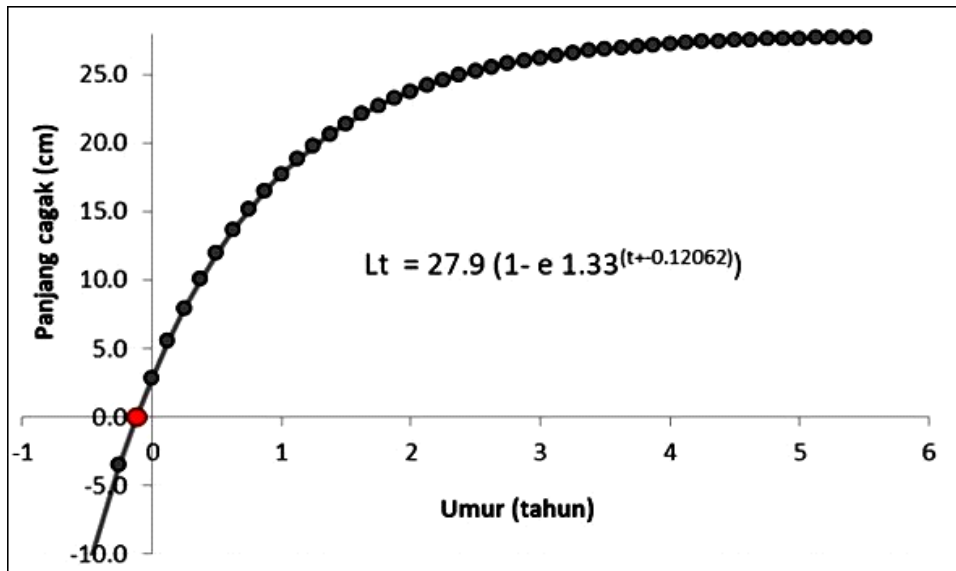
Terdapat 3 kelompok umur (kohor) ikan kembung lelaki yang berada di perairan Aru pada tiap bulan pengamatan. Kelompok ukuran pertama terlihat pada bulan Januari yakni pada ukuran 21.7 cm kemudian mengalami pergeseran modus ke kanan yang menunjukkan pertumbuhannya. Kelompok ukuran ini hampir ada di sepanjang tahun hingga bulan November dengan panjang 23 cmFL. Kelompok ukuran kedua terlihat pada bulan Januari yakni pada ukuran 19.5 cmFL kemudian bertambah panjang hingga bulan Agustus pada panjang 20.5 cmFL. Kelompok

umur termuda muncul pada bulan Januari dengan panjang rata-rata 15.6 cmFL. Kelompok umur ini hampir tidak tertangkap pada bulan-bulan selanjutnya hingga terlihat kembali pada bulan Agustus setelah mencapai panjang 18.8 cmFL. Diduga kohor 3 ini merupakan kelompok ukuran ikan kembung lelaki termuda yang masuk ke dalam wilayah perikanan (rekrutmen). Sebaran nilai tengah dan populasi sampel pada masing-masing kohor disajikan pada Lampiran 1.

Parameter pertumbuhan (L_{∞} , K dan t_0)

Nilai panjang asimptotik dan laju pertumbuhan dengan menggunakan metode *response surface* dalam ELEFAN 1 (FiSAT II Software) adalah sebesar 27.9 cmFL dan 1.33/tahun. Nilai ini didapat dengan mengacu *starting sampel*

bulan Februari dan *starting length* pada kelas panjang 19.75 dengan nilai R_n sebesar 0.211. Dari nilai L_{∞} dan K yang diperoleh maka nilai t_0 (waktu teoretis ketika panjang ikan nol cm) didapat sebesar -0.12062 (Gambar 4) dan persamaan pertumbuhan von Bertalanffy: $L_t = 27.9 (1 - e^{-1.33(t+0.12062)})$.



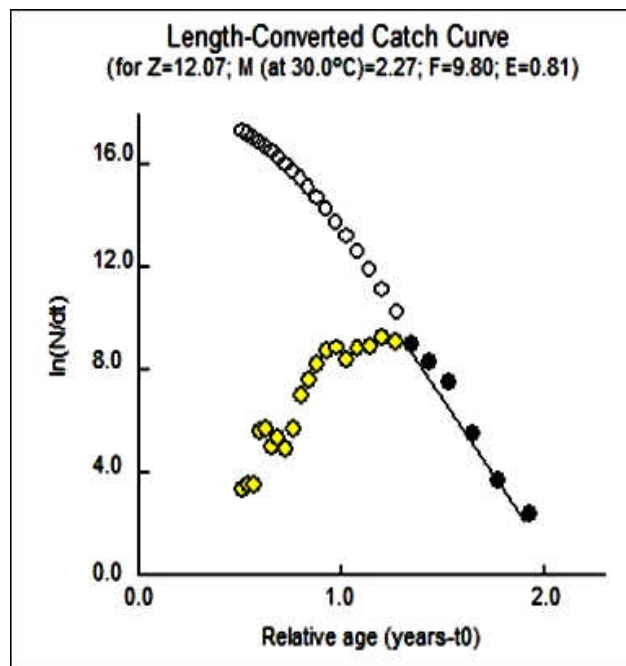
Gambar 4. Kurva pertumbuhan von Bertalanffy ikan kembung lelaki (*R. kanagurta*) di perairan Aru tahun 2016.

Figure 4. Von Bertalanffy growth curve of Indian Mackerel (*R. kanagurta*) in Aru Sea in 2016.

Mortalitas dan Laju Eksploitasi

Nilai koefisien kematian total (Z) ikan kembung lelaki cukup tinggi yakni 12,07 per tahun. Nilai tersebut diturunkan dari kurva hasil tangkapan konversi panjang

(*Length converted catch curve*) model plot Beverton dan Holt. Dengan memasukkan nilai suhu rata-rata di perairan Aru sebesar 30°C (Mahabror & Zaky, 2016) diperoleh nilai M sebesar 2,27 dan nilai F sebesar 9,8 per tahun dugaan tingkat pemanfaatan mencapai 0,81 (Gambar 5).



Gambar 5. Kurva hasil tangkapan konversi panjang ikan kembung lelaki *R. kanagurta* di Perairan Aru tahun 2016.

Figure 5. Length converted catch curve of Indian Mackerel (*R. kanagurta*) in Aru Sea in 2016.

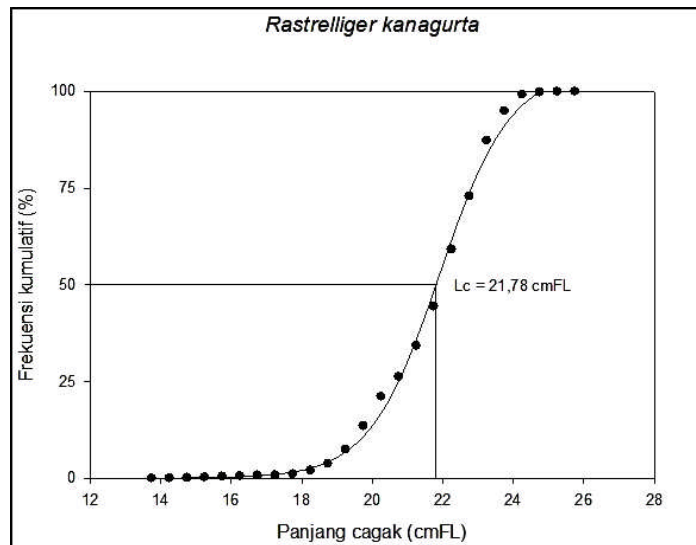
Ukuran Rata-Rata Tertangkap ($L_{C50\%}$)

Ukuran rata-rata tertangkap ikan kembung lelaki di perairan kepulauan Aru sebesar 21,8 cmFL (Gambar 6).

Biologi Reproduksi

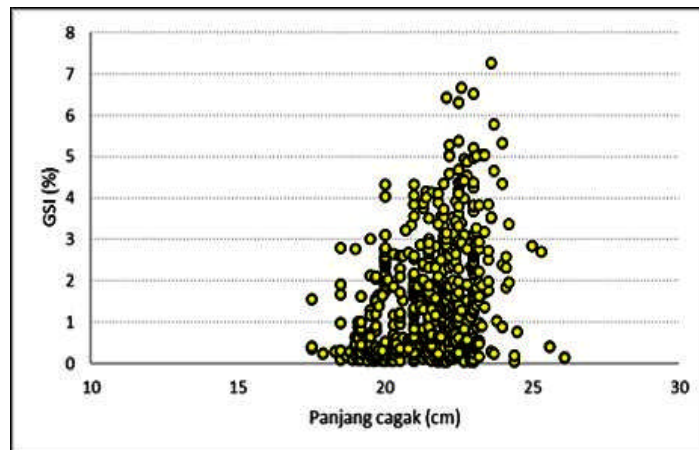
Contoh ikan kembung lelaki yang digunakan dalam kajian biologi reproduksi adalah ikan-ikan yang telah

dewasa (adults) yakni yang memiliki panjang cagak diatas 15 cm dimana pada panjang tersebut ikan sudah bisa dibedakan jenis kelaminnya (Suwarso, 2013). Plot antara panjang cagak dengan nilai Indeks kematangan Gonad (IKG) dapat dilihat pada gambar 7.



Gambar 6. Panjang rata-rata tertangkap ikan ikan kembung lelaki (*R. kanagurta*) di Perairan Aru tahun 2016.

Figure 6. Length at first capture of Indian Mackerel (*R. kanagurta*) in Aru Sea in 2016.



Gambar 7. Plot antara panjang cagak dengan indeks kematangan gonadnya ikan kembung lelaki *R. kanagurta* di Perairan Aru tahun 2016.

Figure 7. Plot between Forklength and gonadosomatic index of Indian Mackerel (*R. kanagurta*) in Aru Sea in 2016.

Perkembangan Tingkat Kematangan Gonad

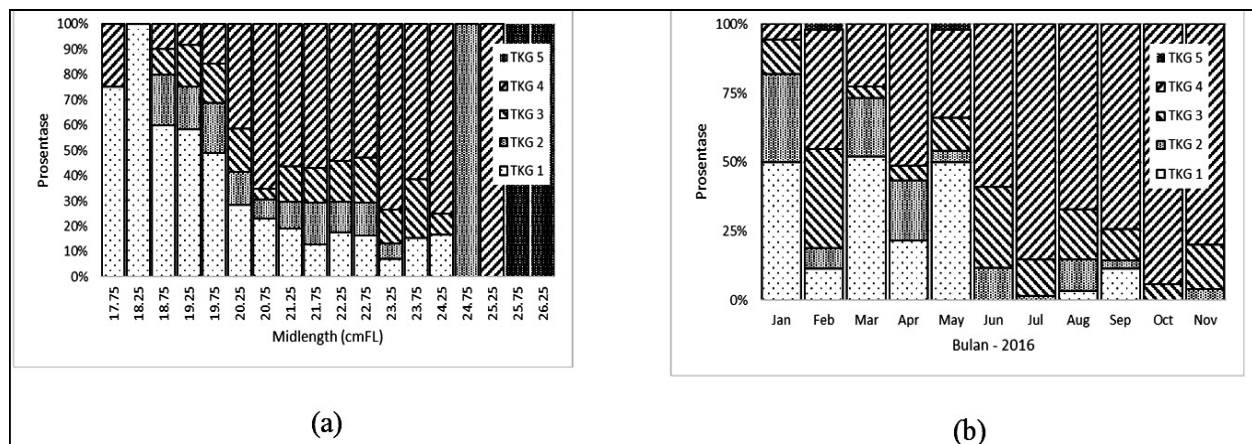
Semakin matang reproduksinya, berat gonad akan semakin meningkat proporsinya terhadap berat tubuh ikan. Pada ikan-ikan dengan kondisi belum matang (*subadult*) yakni TKG 1 dan 2 nilai IKG rata-ratanya adalah 0.314 dan 0.998. Seiring berkembangnya gonad menjadi TKG 3 maturing nilai rata-rata IKG bertambah menjadi 1.769 dan

mencapai puncaknya ketika ikan kembung lelaki berada di TKG 4 ripe yakni 2.278. Setelah ikan melepas telurnya (spent, TKG 5) maka volume dan berat gonad akan menurun drastic dengan nilai rata-rata IKG menjadi 0.282.

Bila dilihat komposisi TKG menurut kelas panjang dapat terlihat bahwa semakin bertambahnya umur ikan maka populasi cenderung didominasi oleh ikan dengan

TKG yang lebih tinggi. Pada kelas panjang 17-19 cmFL populasi sampel hanya terdiri atas ikan-ikan subadult (TKG 1 dan 2). Kelompok ikan ini masih mendominasi populasi contoh pada kelas panjang 19-20cmFL. Pada panjang 20-23 cmFL populasi sampel berimbang antara ikan subadult dan adult (TKG 3 dan 4). Pada panjang 23-24.5 cmFL ikan didominasi TKG 3 dan 4 sedangkan pada panjang 25-26 cmFL populasi hanya terdiri dari ikan TKG 4. Ikan dengan kondisi memijah hanya diperoleh pada kelas panjang 26-26.5 cmFL (Gambar 8a).

Dari total sampel yang diperoleh hampir separuhnya (48,8%) adalah ikan dalam kondisi siap memijah (TKG 4).



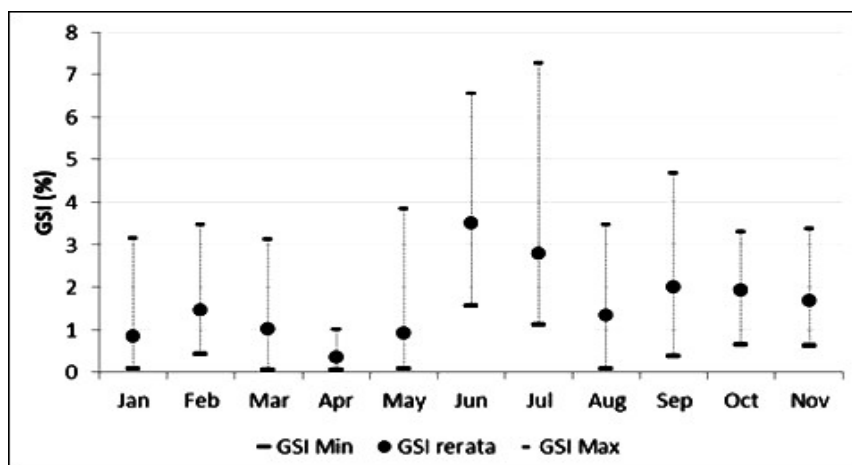
Gambar 8. Komposisi Tingkat kematangan gonad menurut kelas panjang cagak (a) dan waktu (b) ikan kembung lelaki *R. kanagurta* di Perairan Aru tahun 2016.

Figure 8. Composition of maturity stage based on forklength group (a) and time (b) of Indian mackerel (*R. kanagurta*) in Aru Sea in 2016.

Dugaan Musim Pemijahan

Dalam periode penelitian dari Januari hingga November 2016 terdapat dua puncak rata-rata indeks kematangan gonad (IKG) yakni pada awal musim timur (bulan Juni) (3.5 ± 0.704) dan akhir musim barat (bulan Februari) (1.47 ± 0.835). Pada pertengahan musim peralihan 1 nilai

IKG berada pada nilai terendah (0.357 ± 0.886) kemudian gonad mengalami perkembangan selama musim tersebut dan mencapai puncaknya pada awal musim timur. Dari awal musim timur, nilai IKG cenderung menurun sampai akhir musim timur (1.32 ± 0.238) bahkan nilainya masih cenderung menurun hingga awal musim barat (0.829 ± 0.834) (Gambar 9).



Gambar 9. Fluktuasi Indeks Kematangan Gonad (IKG) ikan kembung lelaki betina di perairan Aru tahun 2016.

Figure 9. Fluctuation of gonadosomatic index of Indian Mackerel (*R. kanagurta*) female in Aru Sea in 2016.

Panjang Pertama Kali Matang Gonad

Proporsi ikan kembung lelaki matang penuh terhadap tingkat kematangan gonad dari sampel pada masing-masing kelas panjang dapat menunjukkan ukuran pertama kali matang reproduksinya. Pada individu betina nilai panjang pertama kali matang gonad Lm50 adalah 20,19 cmFL sedangkan pada individu jantan berkisar 19,96 cmFL.

Bahasan

Sebaran ukuran

Panjang ikan kembung lelaki di perairan Aru berkisar antara 13,75-25,75 cmFL. Beberapa hasil penelitian di wilayah perairan lainnya menunjukkan kisaran panjang sampel yang beragam. Hariati *et al.* (2015) mendapatkan contoh ikan kembung lelaki di perairan Selat Malaka dengan kisaran antara 8,8-23,1 cmFL sedangkan Arrifi *et al.* (2016) di perairan barat Aceh mendapatkan contoh ikan pada ukuran 7,75 – 26,5 cmFL. Mosse & Hutubessi (1996) di perairan sekitar Ambon mendapatkan kisaran ukuran paling lebar yakni antara 2,9 -30,9 cmFL.

Identifikasi Kohor

Pada gambar 3 nampak adanya pergeseran modus (*modal progression*) dari bulan ke bulan mulai dari

Tabel 1. Parameter pertumbuhan ikan kembung lelaki (*R. kanagurta*) di beberapa wilayah perairan
Table 1. Growth parameter of Indian mackerel (*R. kanagurta*) in several Sea

Loo	K	to	Perairan	Penulis
33 cmTL	1,37	-0,246	Kepulauan Ambon	Mosse & Hutubessy (1996)
27,3 cmTL	0,56	-0,526	Aceh Barat	Arrafi <i>et al.</i> (2016)
27,2 cmFL	0,72		Selat Malaka	Hariati <i>et al.</i> (2015)
28,46 cmFL	0,7	-0,24	Pesisir Ternate	Tangke (2014)
27,7 cmFL	1,33	-0,121	Kepulauan Aru	Penelitian ini

Menurut Aziz *et al.* (1992), perbedaan parameter pertumbuhan dapat juga disebabkan perbedaan lama waktu sampling, musim, ukuran ikan dan daerah penangkapan pada saat sampling. Widodo (1988) juga menyatakan perbedaan nilai parameter pertumbuhan ini lebih dipengaruhi oleh komposisi ikan sampel dari pada metode yang digunakan. Jika ikan muda lebih banyak tertangkap maka koefisien pertumbuhan akan tinggi dan sebaliknya jika ikan berumur tua yang banyak tertangkap, maka koefisien pertumbuhan akan rendah. Selain itu Clarke (1988) dalam Merta (1992) mengungkapkan bahwa pada kenyataannya suatu gerombolan ikan cenderung terdiri dari ikan-ikan yang berukuran sama sehingga menyebabkan sulitnya memperoleh suatu contoh yang representatif dari komposisi ukuran panjang suatu populasi. Hal ini merupakan kendala yang mempengaruhi metode berbasis panjang (*length-based*) dalam menduga parameter-parameter populasi.

kelompok ukuran terkecil hingga ukuran maksimum. Pergeseran kohor membentuk pola pertumbuhan berbentuk kurva asimptotik dimana setelah mencapai ukuran panjang tertentu kurva menjadi datar sesuai dengan sifat pertumbuhan ikan (Suwarso, 2002). Selanjutnya Suwarso (2002) menyebutkan bahwa di perairan Laut Jawa terdapat 3 kohor ikan kembung lelaki (*R. kanagurta*). Dari ketiga kohor tersebut nampak hanya satu kohor utamanya (*major cohort*). Hal yang sama juga didapat pada penelitian ini. Dimana diduga kohor utama ikan kembung lelaki di perairan Laut Aru adalah kohor kedua dimana kohor ini muncul pertama kali pada bulan Januari pada panjang 19.5 cmFL dan berakhir pada bulan November pada panjang 20.7 cmFL (Gambar 3 dan Lampiran 2).

Parameter Pertumbuhan

Nilai panjang asimptotik (L_{∞}) dan laju pertumbuhan (K) ikan kembung lelaki di perairan Aru adalah 27,9 cmFL dan 1,33tahun⁻¹. Pada Tabel 1 disajikan parameter pertumbuhan ikan kembung lelaki di berbagai wilayah perairan.

Mortalitas dan Laju Eksploitasi

Nilai laju mortalitas akibat penangkapan (F) ikan kembung lelaki di perairan Aru sangat tinggi mencapai 9,8. Penelitian Hariati *et al.* (2015) menyatakan bahwa koefisien karena penangkapan (F) ikan kembung lelaki di Selat Malaka sebesar 3,17 sedangkan Tangke menyebutkan nilai F ikan Kembung di Pesisir Ternate sebesar 1.72. Koefisien kematian akibat penangkapan pada umumnya dipengaruhi oleh jumlah alat tangkap dan intensitas penangkapan. Semakin banyak jumlah alat tangkap dan intensitas penangkapan maka koefisien laju kematian akibat penangkapan semakin besar (Ahmad, 2000).

Koefisien laju kematian alami adalah 2,27 per tahun. Menurut Pauly (1983) koefisien kematian alami (M) biasanya dianggap konstan dari tahun ke tahun. Oleh

karena itu dalam analisis data biologi ikan ini sebaiknya digunakan satu nilai M yaitu rata-ratanya. Penelitian yang dilakukan Hariati *et al.* (2015) menunjukkan bahwa nilai kematian alami ikan kembung lelaki di perairan Selat Malaka lebih kecil yakni 1.21 per tahun. Perbedaan nilai kematian alami ikan kembung lelaki di perairan yang berbeda diduga akibat perbedaan nilai koefisien pertumbuhan (K). Menurut Pauly (1983) semakin besar koefisien pertumbuhan maka semakin besar kematian alaminya. Hasil penelitian Hariati *et al.* (2015) mendapatkan nilai K yang lebih kecil yakni 0.72 per tahun.

Laju eksploitasi (E) ikan kembung lelaki juga cukup tinggi yakni 0.81 Hal ini mengindikasikan bahwa laju eksploitasi ikan kembung lelaki di perairan Kepulauan Aru telah melewati tingkat pemanfaatan optimumnya. Hal ini didasarkan asumsi bahwa nilai optimal pemanfaatan bila $E = 0.5$ (Gulland 1971 dalam Pauly 1983). Dengan demikian maka dapat dikatakan bahwa tingkat pemanfaatan ikan kembung lelaki di perairan Aru saat ini adalah 162%. Untuk mencapai pemanfaatan yang berimbang dengan kondisi sumberdaya maka perlu pengurangan upaya penangkapan sebesar 62% dari kondisi sekarang. Nilai tingkat pemanfaatan ikan kembung lelaki di perairan kepulauan Aru mendekati nilai E ikan kembung lelaki di Kepulauan Raja Ampat sebesar 0,8 (Oktaviani, 2014).

Perkembangan TKG

Menurut Effendie (1979) hubungan antara tingkat kematangan gonad dengan waktu sangat tergantung dengan spesies dan tipe pemijahan ikan tersebut. Tingkat kematangan gonad tertinggi akan didapatkan paling banyak pada saat pemijahan tiba. untuk kelompok ikan yang mempunyai satu kali musim pemijahan dalam satu tahun ada dua macam yakni yang memiliki durasi pemijahan yang singkat dan yang relative lebih panjang. Keadaan tersebut dapat terlihat dalam grafik komposisi TKG yang pengambilan contohnya tiap bulan (*monthly*) atau dua minggu sekali. Diduga ikan kembung lelaki di perairan Aru hanya memiliki satu musim pemijahan namun memiliki rentang waktu yang panjang yakni sejak musim timur dan berlangsung sampai dengan musim peralihan berikut. Hal ini juga berlaku pada ikan kembung lelaki di perairan Laut Cina selatan (Suwarso *et al.*, 2008).

Dugaan Musim Pemijahan

Effendie (1979) mengatakan bahwa untuk mengetahui perubahan yang terjadi dalam gonad secara kuantitatif dapat dinyatakan dalam indek kematangan gonad. Sejalan dengan perkembangan gonad maka nilai indek kematangan

gonad akan semakin bertambah besar dan mencapai batas kisaran maksimum pada saat akan terjadi pemijahan. Berdasarkan fluktuasi nilai IKG maka musim pemijahan ikan kembung lelaki di perairan aru diduga terjadi pada musim timur (bulan Juni). Hasil yang sama juga disebutkan oleh Suwarso *et al.* (2008) bahwa ikan banyar (nama lain ikan kembung lelaki) di laut Jawa dimana nilai IKG mencapai maksimum sekitar musim timur (bulan Juni sampai dengan Juli sampai dengan Agustus), yang dilanjutkan dengan penurunan nilai IKG. Pada musim barat rata-rata (bulan Januari sampai dengan Pebruari) rata-rata IKG pada umumnya cenderung lebih rendah. Menurut Effendie (2002) musim pemijahan ikan berhubungan erat dengan penyesuaian terhadap keadaan yang menguntungkan terutama yang berhubungan dengan persediaan makanan bagi anak-anaknya apabila anak ikan tadi mulai makan makanan yang diambil dari luar setelah persediaan kuning telur habis. Perbedaan waktu pemijahan dapat disebabkan oleh faktor lingkungan, seperti suhu, musim ketersediaan makanan (Pavlov *et al.*, 2014) termasuk perubahan cuaca berupa hujan dan angin serta letak geografis (Zamidi *et al.*, 2012).

Berdasarkan penelitian Oktaviani *et al.* (2015), kesulitan dalam menentukan musim pemijahan ikan kembung lelaki di perairan Raja Ampat adalah keberadaan ikan TKG 4 (*ripe*) yang selalu muncul di tiap bulannya. Nilai frekuensi sampel bulanan terhadap ovarium *translucent* memperlihatkan bahwa musim pemijahan ikan kembung lelaki di Raja Ampat terjadi pada bulan September hingga November. Hal yang sama terjadi dalam penelitian ini dimana keberadaan ikan dengan TKG 4 berada di setiap bulan, bahkan pada bulan-bulan dimana diduga terjadi pemijahan, ikan dengan TKG 4 mendominasi populasi.

Panjang Pertama Kali Matang Gonad

Nilai L_m hasil penelitian ini diestimasi pada ukuran 20.19 cmFL untuk ikan betina dan 19,96 cm FL untuk ikan jantan. Effendie (2002) menyebutkan bahwa ukuran pertama kali matang gonad berhubungan erat dengan pertumbuhan dan ketersediaan makanan. Apabila ketersediaan makanan mencukupi maka laju pertumbuhan akan cepat sehingga diindikasikan ikan akan cepat mencapai tingkat kematangan gonad. Menurut Udupa (1986) panjang ikan pertama kali matang gonad adalah bervariasi antara jenis maupun dalam jenis itu sendiri, dengan demikian individu yang berasal dari satu kelas umur tidak selalu mencapai panjang pertama kali matang pada ukuran yang sama. Sebagai perbandingan, nilai L_m ikan kembung lelaki pada beberapa perairan dapat dilihat pada Tabel 2.

Tabel 2. Beberapa nilai panjang pertama kali matang gonad (Lm) ikan kembung lelaki di beberapa perairan
 Table 2. Some length at first maturity of Indian mackerel (*R. kanagurta*) in several Sea

Lm	Sex	Perairan	Penulis
19.55 cmFL	jantan	Raja Ampat Papua	Oktaviani et al. 2014
20.71 cmFL	betina		
24,00 cmTL	all	Perairan ambon dan sekitarnya	Mosse & Hutubessy, 1996
19.10 cmFL	jantan	Utara Rembang	Krissunari & Hariati, 1994
16.10 cmFL	betina		
20.03 cmFL	jantan	Laut Flores	Musbir et al., 2006
19.16 cmFL	betina		
22.26 cmFL	All	Laut Cina Selatan	Suwarso et al., 2008
20.40 cmFL	All		
22.94 cmFL	All		

Hubungan antara rata-rata panjang pertama kali matang gonad dan rata-rata tertangkap ikan kembung lelaki di perairan Kepulauan Aru menunjukkan bahwa nilai $L_{50\%}$ (21,78 cmFL) lebih besar dari pada nilai L_m (19,96 cmFL betina dan 20,19 cmFL Jantan) ($L_{50\%} > L_m$). Bila dihubungkan dengan nilai tingkat eksplotasi yang cukup tinggi yakni sebesar 0,8 maka diindikasikan mengarah terjadinya *recruitment overfishing* karena ukuran yang ditangkap sebagian besar adalah ikan matang gonad. Hal ini diperkuat dengan nilai rata-rata tertangkap yang lebih besar dari panjang pertama kali matang gonadnya.

KESIMPULAN

Ikan kembung lelaki di perairan Aru mengalami puncak pemijahan pada bulan Juni dan berlangsung hingga November. Sebagian besar populasi didominasi oleh ikan-ikan dewasa TKG 3 dan 4. Tingkat pemanfaatan ikan kembung lelaki telah melebihi nilai optimumnya yakni 0,81. Untuk menjaga potensi SDI kembung lelaki maka perlu pembatasan upaya penangkapan baik pada armada utama pemanfaat ikan kembung lelaki maupun pada kapal-kapal di atas 30 GT dari Laut Jawa yang mengeksploitasi perikanan di WPP 718.

PERSANTUNAN

Tulisan ini merupakan hasil dari kegiatan Penelitian Karakteristik Biologi Perikanan, Habitat Sumberdaya Dan Potensi Sumberdaya Ikan Di WPP 718 – Perairan Laut Aru Dan Laut Arafura di Balai Penelitian Perikanan Laut Tahun 2016.

DAFTAR PUSTAKA

Ahmad, N. (2000). Kajian beberapa parameter populasi ikan kembung lelaki (*Rastrelliger kanagurta*) di Perairan Laut Jawa [tesis]. Bogor. Sekolah Pascasarjana Institut Pertanian Bogor.

Arrafi, M., Ambak, A.M., Rumeaida, P.M., & Muclisin ZA. (2016). Biology of Indian Mackerel, *Rastrelliger kanagurta* (Cuvier, 1817) in the Western Sea of Aceh. *Iranian Journal of Fisheries Sciences*, 15(3), 957-972. <http://hdl.handle.net/1834/12083>

Effendie, M. E. (2002). *Biologi perikanan* (p. 163). Yayasan Pustaka Utama. Cetakan kedua/edisi revisi.

Hariati, T., Taufik, M., & Zamroni, A. (2005). Beberapa aspek reproduksi ikan layang (*Decapterus russelli*) dan ikan banyar (*Rastrelliger kanagurta*) di Perairan Selat Malaka Indonesia. *J.Lit. Perikan. Ind.* 11(2), 47-56. DOI: <http://dx.doi.org/10.15578/jppi.11.2.2005.47-56>

Hariati, T., & Fauzi, M. (2011). Aspek reproduksi ikan banyar, *Rastrelliger kanagurta* (Cuv. 1817) di perairan utara Aceh. *Jurnal Iktiologi Indonesia*. 11(1), 47-53 DOI: 10.32491/jii.v11i1.155

Hariati, T., Faizah, R., & Nugroho, D. (2015). Umur, pertumbuhan dan laju pemanfaatan ikan Banyar (*Rastrelliger kanagurta* Cuvier, 1816), di Selat Malaka (Wilayah Pengelolaan Perikanan-571). *J. Lit. Perikan. Ind.* 21(1), 1-8. DOI: <http://dx.doi.org/10.15578/jppi.21.1.2015.1-8>.

Krissunari, D., & Hariati T. (1994). Pendugaan Ukuran Pertama Kali Matang Gonad Beberapa Ikan Pelagis Kecil di Perairan Utara Rembang. *Jurnal. Pen. Perikanan Laut*, 85: 48-53.

Mahabrur, D., & Zaky, A. R. (2016). Analisis spasial dan temporal kesuburan perairan yang berpengaruh pada aktivitas kapal ikan di fishing ground selatan aru dengan menggunakan citra modis dan Radarsat-2. *Jurnal Kelautan*. 9(2): 155-163. DOI: <http://dx.doi.org/10.21107/jk.v9i2.1695>

- Merta, I.G.S. (1992). Dinamika populasi ikan Lemuru, *Sardinella Lemuru* Bleeker 1853 (Pisces: Clupeidae) di Perairan Selat Bali Dan Alternatif Pengelolaannya. [Disertasi]. Bogor. Institut Pertanian Bogor.
- Mosse, J.W., & Hutubessy, B.G. (1996). Umur, pertumbuhan dan ukuran pertama kali matang gonad ikan kembung (*Rastrelliger kanagurta*) dari perairan Pulau Ambon dan sekitarnya. *Jurnal Sains dan Teknologi Universitas Pattimura*. 1, 2-13.
- Musbir, A., Mallawa, Sudirman., & Najamuddin. (2006). Pendugaan ukuran pertama kali matang gonad ikan kembung, *Rastrelliger kanagurta* di Perairan Laut Flores Sulawesi Selatan. *J. Sains & Teknologi*, 6(1), 19-26.
- Oktaviani, D., Matatar, B., & Nugroho, D. (2015). Keberadaan ovarium translucent sebagai indikator musim pemijahan ikan kembung lelaki *Rastrelliger kanagurta* (Cuvier, 1816) di Teluk Maya Libit Kepulauan Raja Ampat. *BAWAL*. 7(1): 51-57. DOI: <http://dx.doi.org/10.15578/bawal.7.1.2015.51-57>
- Oktaviani, D., Supriatna, J., Erdmann, M., & Abinawanto, A. (2014). Maturity Stages of Indian Mackerel *Rastrelliger kanagurta* (Cuvier, 1817) In Mayalibit Bay, Raja Ampat, West Papua. *International Journal of Aquatic Science*. 5(1), 67-76. http://www.journal-aquaticscience.com/article_73492.html
- Oktaviani, D. (2014). Etnozoologi, Biologi Reproduksi, dan Pelestarian Ikan Kembung lelaki *Rastrelliger kanagurta* (Cuvier, 1816) di Teluk Mayalibit Kabupaten Raja Ampat Papua Barat Indonesia. *Dissertasi*. Universitas Indonesia.
- Pavlov, D.A., Emel'yanova, N.G., Thuan, L.T.B., & Ha, V.T. (2014). Reproduction of Freckled Goatfish *Upeneus tragula* (Mullidae) in the Coastal Zone of Vietnam. *Journal of Ichthyology*, 54(10):893-904 DOI: 10.1134/S0032945214100129.
- Pauly, D. (1983). A selection of simple methods for the assessment of tropical fish stocks. *FAO Fish. Circ.* 729: 54 pp.
- Suwarso & Hariati, T. (2002). Identifikasi kohor dan dugaan laju pertumbuhan ikan pelagis kecil di laut jawa. *J.Lit.Perikanan.ind* edisi sumberdaya dan penangkapan, 8 (4), 7-14. DOI: <http://dx.doi.org/10.15578/jppi.8.4.2002.7-14>
- Suwarso & Zamroni, A. (2013). Variation Genetik, Struktur Populasi dan Biologi Perikanan Ikan Kembung/Indian Mackerel (*Rastrelliger kanagurta*) di Area BOBLME Wilayah Indonesia: *Prosedur Sampling Dan Pengukuran*. Balai Penelitian Perikanan Laut Pusat Penelitian Pengelolaan Perikanan Tangkap Dan Konservasi Sumberdaya Ikan. Kementerian Kelautan Dan Perikanan. 11 hal.
- Sparre, P., Venema, S.C. (1999). Introduksi pengkajian stok ikan tropis (Edisi Terjemahan). Jakarta (ID): Kerjasama Organisasi Pangan, Perserikatan Bangsa-Bangsa dengan Pusat Penelitian dan Pengembangan Perikanan, *Badan Penelitian dan Pengembangan Pertanian*. 438 hlm.
- Tangke U. 2014. Pemantauan Parameter Dinamika Populasi Ikan Kembung (*Rastrelliger Sp.*) di Perairan Pesisir Pulau Ternate Provinsi Maluku Utara. *Jurnal Ilmiah agribisnis dan Perikanan* (Agrikan UMMU-Ternate). 7(2), 8-14
- Udupa, K.S. (1986). Statistical Method of Estimating the Size at First Maturity InFishes. *ICLARM*, Metro Manila, *Fishbyte*. 4 (2), 8-10.
- Widodo, Y., & Suadi. (2006). *Pengelolaan Sumberdaya Perikanan Laut*. Yogyakarta. Gadjah Mada University Press.
- Wijopriono & Satria, F. (2014). Status Perikanan dan Stok Sumberdaya Ikan Pelagis Kecil di Laut Arafura. *J.Lit.Perikan.Ind*. 20(3), 177-182. DOI: <http://dx.doi.org/10.15578/jppi.20.3.2014.177-182>
- Yuliati, C., Kurniasari, N., Muhartono, R., & Priyatna, F.N. (2019). Implikasi Kebijakan Relokasi Kapal Izin Pusat Terhadap Nelayan Lokal Di Kepulauan Aru. *Jurnal Kebijakan Sosek Kelautan dan Perikanan*. 9(1): 57-67. DOI: <http://dx.doi.org/10.15578/jksekp.v9i1.7267>
- Zamroni, A., Suwarso., & Kuswoyo, A. (2017). Variasi Genetika Ikan Banyar, *Rastrelliger kanagurta* (Cuvier, 1817) Di Perairan Indonesia Timur. *BAWAL*. 9 (2), 123-131. DOI: <http://dx.doi.org/10.15578/bawal.9.2.2017.123-131>
- Zamidi, I., Samat, A., Zaidi, C. C., Mazlan, A.G, Alam, G.M., Al-Amin, A.Q., & Simon, K.D. (2012). Fecundity and Temporal Reproductive Cycle of Four Finger Threadfin (*Eleutheronema tetradactylum*) in Malaysian Coastal Water. *Asian Journal of Animal and Veterinary Advances*. 7(11), 1100-1109. DOI: 10.3923/ajava.2012.1100.1109.

Lampiran 1. Sebaran kelompok umur ikan kembung lelaki (*R. kanagurta*) di perairan Laut Aru tahun 2016
 Appendix 1. Distribution of male mackerel (*R. kanagurta*) age groups in Aru Sea waters in 2016

Bulan	Kelompok Umur	Nilai tengah	SD	Populasi	Indek separasi
Januari	3	15.87	0.82	35	n.a
	2	19.49	1.09	97	3.79
	1	21.78	0.35	19	3.18
Februari	2	19.97	0.67	348	n.a
	1	21.99	0.48	138	3.51
Maret	1	20.15	0.74	74	n.a
	2	19.86	0.48	107	n.a
April	1	21.86	0.97	134	2.54
Mei	2	19.92	0.67	44	n.a
	1	22.41	0.7	57	3.64
Juni	2	20.51	0.6	51	n.a
	1	22.75	0.68	228	3.5
Juli	2	19.79	0.81	168	n.a
	1	22.52	1.1	883	2.68
	3	18.75	0.58	59	n.a
Agustus	2	21.82	1.18	298	3.49
	1	23.52	0.56	395	1.95
September	1	23.02	0.93	233	n.a
Oktober	1	22.57	0.76	261	n.a
November	2	20.71	0.71	175	n.a
	1	22.59	0.67	816	2.72

Lampiran 2. Sebaran panjang cagak ikan kembung lelaki serial bulanan di Laut Aru tahun 2016
Appendix 2. Fork length distribution of the monthly serial male mackerel in the Aru Sea in 2016

