



BAWAL. 10 (3) Desember 2018: 217-225

 <p>BAWAL</p>	<p>Tersedia online di: http://ejournal-balitbang.kkp.go.id/index.php/bawal e-mail: bawal.puslitbangkan@gmail.com BAWAL WIDYA RISET PERIKANAN TANGKAP Volume 10 Nomor 3 Desember 2018 p-ISSN: 1907-8226 e-ISSN: 2502-6410 Nomor Akreditasi Kementerian RISTEKDIKTI: 21/E/KPT/2018</p>	
---	--	---

ESTIMASI STATUS STOK SUMBER DAYA KEPITING BAKAU (*Scylla serrata*) DI ESTUARI MAHAKAM, KALIMANTAN TIMUR

ESTIMATION OF STOCK STATUS OF MANGROVE CRAB (*Scylla serrata*) IN MAHAKAM ESTUARY, EAST KALIMANTAN

Aisyah^{*1}, Kamaluddin Kasim¹, Setiya Triharyuni¹ dan Husnah¹

Pusat Riset Perikanan, Jln. Pasir Putih II, Ancol Timur, Jakarta Utara-14430, Indonesia
Teregistrasi I tanggal: 15 Maret 2018; Diterima setelah perbaikan tanggal: 01 Februari 2019;
Disetujui terbit tanggal: 25 Februari 2019

ABSTRAK

Produksi nasional kepiting bakau yang terus menurun serta semakin sulitnya nelayan menangkap kepiting bakau di habitat aslinya, menjadi indikator terjadinya ancaman keberlanjutan sumberdaya di alam. Kepiting bakau (*Scylla serrata*) merupakan salah satu komoditas perikanan penting propinsi Kalimantan Timur, yang sebagian besar berasal dari hasil tangkapan nelayan di sekitar perairan Delta Mahakam. Informasi status stok kepiting bakau di Estuari Mahakam belum tersedia sehingga menjadi kendala dalam menyusun kebijakan pengelolaan sumberdaya kepiting bakau pada skala daerah dan nasional. Penelitian ini dimaksudkan untuk mengetahui status stok kepiting bakau di Estuari Mahakam dengan menggunakan metode rasio potensi pemijahan induk berbasis data panjang (*Length-Based Spawning Potential ratio*/SPR), dalam kurun waktu 5 bulan, yaitu November 2016-Maret 2017. Hasil analisis menunjukkan bahwa nilai SPR saat ini (*actual estimate*) diperoleh sebesar 0,43 atau sebesar 43% sehingga dikategorikan sebagai *fully-moderate exploited* karena masih berada di atas ambang batas yang telah ditetapkan sebesar 30%. Nilai SPR 43% mengindikasikan bahwa masih terdapat biomassa kepiting bakau dewasa sebesar 43% di alam, untuk menunjang keberlanjutan rekrutmen. Di samping itu, laju penangkapan (F) terhadap mortalitas alami (M) yang mencapai 0,86 menunjukkan bahwa kematian alami lebih mendominasi dibandingkan tekanan penangkapan.

Kata Kunci: Rasio potensi pemijahan induk; status stok; kepiting bakau; Estuari Mahakam

ABSTRACT

The decreasing in national production of mangrove crab and the difficulties for fishermen to catch mangrove crab in its natural habitat, become an indicator of the threatened of those resources in nature. Mangrove Crab (*Scylla serrata*) is one of the important fishery commodities of East Kalimantan province, mostly caught around the waters of Mahakam Estuary. Meanwhile, information concerning the stock status of mangrove crab in Mahakam Estuary is not yet available so it becomes an obstacle in formulating policies related to the management of mangrove crab resources at the regional and national scale. This research is intended to know the stock status of mangrove crab (*Scylla serrata*) in Mahakam Estuary by using Length-Based Spawning Potential ratio (SPR). The result of analysis show that the value of the current SPR (*actual estimate*) is 0,43 or 43%, it is categorized as *fully-moderate exploited* because it is still above the predefined threshold of 30%. The SPR value indicates about 43% of mature crabs biomass are still available to support the sustainability of recruitment. Nevertheless, the rate of capture (F) on natural mortality (M) has reached 0,86 which is mean that fishing exploitation has contributed 86% to the mortality of mangrove crab in its habitat.

Keywords: Spawning potential ratio; status stock; mangrove crab; Mahakam Estuary

Korespondensi penulis:

e-mail: icha_saraimanette@yahoo.com

Telp. 085654919449

PENDAHULUAN

Kepiting bakau dikenal ada empat jenis yaitu *Scylla serrata*, *Scylla paramamosain*, *Scylla olivacea* dan *Scylla tranquebarica* (Keenan *et al.*, 1998; Shelley & Lovatelli, 2011). *Scylla serrata* adalah jenis yang dominan dijumpai di dunia dan juga di Indonesia (Cholik, 1999). Daerah pengembangannya mencakup wilayah Indo Pasifik, mulai dari Asia Selatan hingga Asia Tenggara (Macintosh *et al.*, 1993; Keenan 1997; Roy & Das, 2000; Roy & Bhadra, 2005).

Permintaan kepiting di perdagangan dunia dan domestik terus mengalami kenaikan (FAO, 2018). Trend peningkatan produksi kepiting bakau dunia bersifat drastis sejak periode 1950-1968 hingga periode 1968-2014. Negara yang menjadi tujuan ekspor kepiting meliputi Amerika, Cina, Jepang, Hongkong, Korea Selatan, Taiwan, Malaysia, dan beberapa negara di kawasan Eropa. Indonesia hanya mampu memenuhi sekitar 25% permintaan pasar akan kepiting bakau. Hal tersebut disebabkan oleh keterbatasan sediaan stok kepiting bakau di alam, produksi budidaya yang belum maksimal serta penolakan produk perikanan berupa kepiting bakau Indonesia oleh beberapa negara tujuan ekspor bakau seperti Uni Eropa, Jepang, Amerika Serikat dan Kanada (Rukmini, 2009). Kisaran kontribusi kepiting bakau dari hasil penangkapan alam adalah 77% dan hasil budidaya sebesar 23 % (DJPT, 2016).

Kepiting bakau termasuk salah komoditas penting perikanan di Indonesia sejak tahun 1980-an (Wijaya *et al.*, 2010). Kisaran produksi pada periode 1980-1999 adalah 8 ribu ton (Cholik, 1999). Sementara kisaran produksi tahun 2000-2016 mencapai 42 ribu ton (DJPT, 2016). Jika dilihat

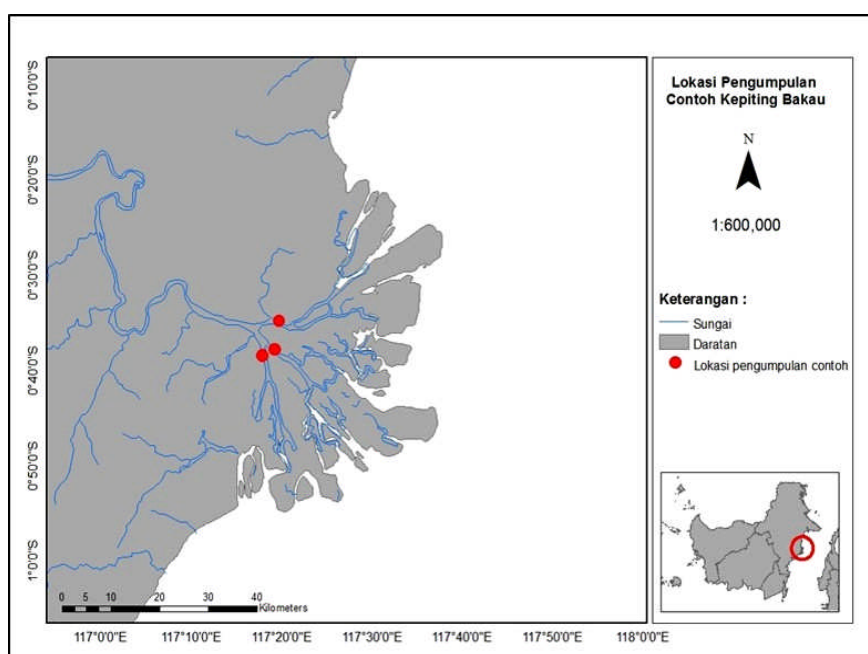
dari kondisi tersebut, dapat dikatakan bahwa terjadi peningkatan laju eksploitasi kepiting bakau sebesar empat kali lipat dari periode tahun sebelumnya. Kalimantan Timur merupakan propinsi dengan rata-rata produksi kepiting bakau terbesar kedua di Indonesia setelah Sumatra Utara, yaitu sebesar 2882 ton pada kurun waktu 2000-2016. Daerah penghasil kepiting bakau di Muara Sungai Mahakam meliputi: Marangkayu, Muara Badak, Anggana, Muara Jawa dan Samboja. (Aisyah *et al.*, 2016).

Dukungan upaya Indonesia dalam meningkatkan eksistensi komoditi ekspor berupa kepiting bakau di pasar dunia antara lain dengan menjaga keberlanjutan sumberdaya kepiting bakau di alam. Status stok menggambarkan kondisi sumberdaya kepiting bakau di alam, diharapkan memberi informasi apakah sediaan stok di alam mengalami penurunan atau peningkatan. Tulisan ini bertujuan untuk mengetahui status stok kepiting bakau (*Scylla serrata*) melalui metode rasio potensi pemijahan induk berbasis data panjang (*Length-Based Spawning Potential ratio/SPR*) di Estuari Sungai Mahakam, Kalimantan Timur.

BAHANNAN METODE

Lokasi dan Waktu Penelitian

Penelitian dilakukan di wilayah Estuari Mahakam pada tahun 2016 (Gambar 1.). Sumber data berasal dari wilayah Anggana – Kalimantan Timur, yang merupakan sentra pengumpul kepiting bakau. Kepiting bakau di wilayah Anggana berasal dari penangkapan di wilayah estuary yang merupakan bagian dari Delta Sungai Mahakam.



Gambar 1. Lokasi pengumpulan contoh kepiting bakau.

Figure 1. Location of mangrove crab sample collection.

Pengumpulan Data

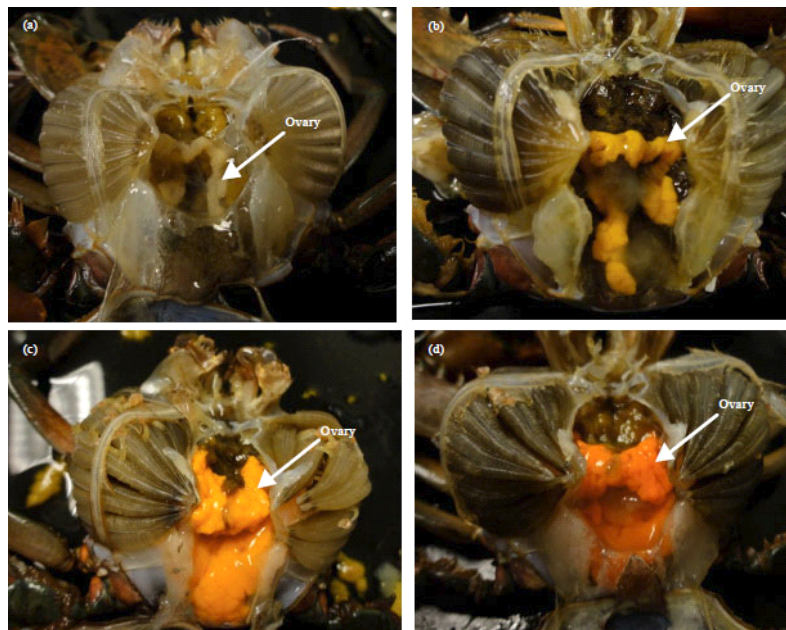
Data primer yang digunakan dalam kajian ini diperoleh melalui pengumpulan data panjang, berat dan tingkat kematangan gonad (TKG) kepiting oleh enumerator di wilayah Estuari Mahakam (Gambar 1.) dalam kurun waktu 5 bulan, yaitu November 2016-Maret 2017 (sejumlah 1009 ekor individu). Pencatatan oleh enumerator meliputi panjang, lebar karapas (*carapace length and width*), berat dan TKG kepiting bakau yang diperoleh dari beberapa pengumpul yang dipilih sesuai protokol pengumpulan data kepiting bakau (Robertson &

Kruger, 1994; Ikhwanuddin *et al.*, 2014; USAID, 2015).

Identifikasi tingkat kematangan gonad kepiting bakau mengacu pada Robertston & Kruger (1994) sebagaimana terlihat pada Tabel 1 dan Gambar 2. Data sekunder yang digunakan berasal dari statistik perikanan tangkap nasional tahun 2001-2014. Beberapa informasi pendukung diperoleh pada saat survey lapangan yang dilakukan pada Juli dan November 2016 di Estuari Mahakam, meliputi komposisi hasil tangkapan dan lokasi penangkapan sebelum diserahkan pada pengumpul.

Tabel 1. Tingkat kematangan gonad (TKG) kepiting bakau
 Table 1. Stage of Gonadal maturation of mangrove crab

Stadium (TKG) / Gonadal stage	Warna Gonad / Gonad color	Karakteristik Makroskopis Gonad/ Gonadal Macroscopic Characteristic
1	Putih-krem	Gonad seperti garis pita dan lobula mulai berkembang
2	Krem-oranye	Ovari mulai berkembang
3	Kuning-oranye	Ovari membesar
4	Merah-oranye	Butiran telur dapat terlihat mata, ovari menempati 80-100% rongga tubuh



Gambar 2. Kondisi morfologi gonad kepiting bakau: a. belum berkembang, b. mulai berkembang, c. matang awal d. matang sempurna.

Figure 2. Gonad morphological condition of *Scylla serrata*: a. immature, b. pre maturing c. early maturing, d. fully mature.

Analisis Data

Analisis rasio potensi pemijahan/induk (*spawning potential ratio*/SPR) digunakan sebagai dasar penentuan tingkat pemanfaatan sumber daya ikan. *Spawning potential ratio* didefinisikan sebagai rasio potensi memijah suatu stok ikan setelah dieksploitasi terhadap sejumlah tekanan penangkapan. Nilai SPR telah menjadi kesepakatan bersama para ahli, yang mana

acuan referensi biologi (*Biological Reference Point*) adalah sebesar 40% (Prince et al., 2014).

$$SPR = \frac{SSB_f}{SSB_{f=0}} \dots\dots\dots(1)$$

Dimana:

- SPR : *Spawning Potential Ratio*
- SSB_f : *Spawning Stock Biomass saat ini*
- SSB_{f=0} : *Spawning Stock Biomass sebelum eksploitasi (pristine biomass)*

Tabel 2. Standar nilai acuan referensi SPR oleh Prince et al. (2014)
 Table 2. Reference point standard of SPR by Prince (2014)

Deskripsi <i>Description</i>	Biomassa (B) <i>Biomass (B)</i>	F <i>F</i>	Rasio Potensi Pemijahan <i>Spawning Potential Ratio</i>
Limit reference point (LRP)	20	20	20
Lower MSY prox.	30	30	30
Upper MSY prox.	40	40	40
Precautionary MSY & MEY proxy.	50	50	50
Precautionary & rebuild SPR	60	60	60

Meskipun demikian, saat ini, penentuan nilai *SPR* salah satunya dapat dilakukan dengan menggunakan model *Length-Based SPR (LB-SPR)* yang dikemukakan oleh Hordyk et al. (2014). Model ini memiliki beberapa kelebihan antara lain dapat digunakan untuk menganalisis data sederhana (*data poor*) sehingga lebih dapat digunakan pada pengkajian stok di perairan umum yang memiliki keterbatasan data. Langkah pertama dengan menentukan nilai proporsi dari tiga parameter populasi yakni: M/k , L_{inf} dan nilai L_m pada masing-masing jenis ikan yang akan dianalisis. Nilai parameter populasi yang telah diperoleh tersebut selanjutnya dimasukkan ke dalam *LB-SPR model*. Komputasi model dilakukan dengan bantuan *open source statistical software R (R Development Core Team, 2012)* serta berbasis upload data dalam format *comma separate value (.csv)* ke website <http://whatsthecatch.murdoch.edu.au/lbsprupload.php>.

Beberapa parameter yang digunakan dalam menghitung *SPR* berbasis data panjang terangkum dalam Tabel 3. dengan definisi sebagai berikut:

- Lm_{50} : Ukuran panjang dimana 50% individu kepiting bakau sampel mencapai status matang gonad. diperoleh dari hasil perhitungan data primer.
- Lm_{95} : panjang dimana 95% individu kepiting bakau sampel mencapai status matang gonad. diperoleh dari hasil perhitungan data primer
- SL_{50} : estimasi panjang dimana 50% individu kepiting bakau telah tertangkap
- SL_{95} : estimasi panjang dimana 95% individu kepiting bakau telah tertangkap
- F/M : perbandingan laju kematian akibat penangkapan terhadap laju kematian alami
- SPR : Rasio Potensi Pemijahan (*Spawning Potential Ratio*)

Tabel 3. Parameter yang digunakan dalam analisis
 Table 3. Parameters used in the analysis

F/M	SPR	SL50	SL95	Lm50	Lm95
0,86	0,43	9.0	10,1	9,1	9,3

Sementara itu, penghitungan selektivitas alat tangkap diperoleh dengan menggunakan persamaan yang dikemukakan oleh King (2007) berikut:

$$P = \frac{1}{1 + \exp[-r(L - Lc)]} \dots\dots\dots(2)$$

dimana,

- P = proporsi kepiting bakau matang gonad
- L = ukuran kepiting bakau
- Lc = rata-rata panjang kepiting bakau pertama kali tertangkap
- r = konstanta

HASIL DAN BAHASAN
Hasil

Distribusi Ukuran Kepiting Bakau yang Tertangkap

Ukuran lebar karapas kepiting bakau yang tertangkap nelayan berkisar antara 6,2 cm hingga 18,3 cm dengan rata-rata sebesar 12,3 cm (Tabel 4). Proporsi jantan sebesar 60% dari total sampel dengan kisaran lebar karapas antara 7,5-16,5 cm (rata-rata 10,9 cm). Sementara kisaran ukuran betina adalah 8-17 cm (rata-rata 12,1 cm).

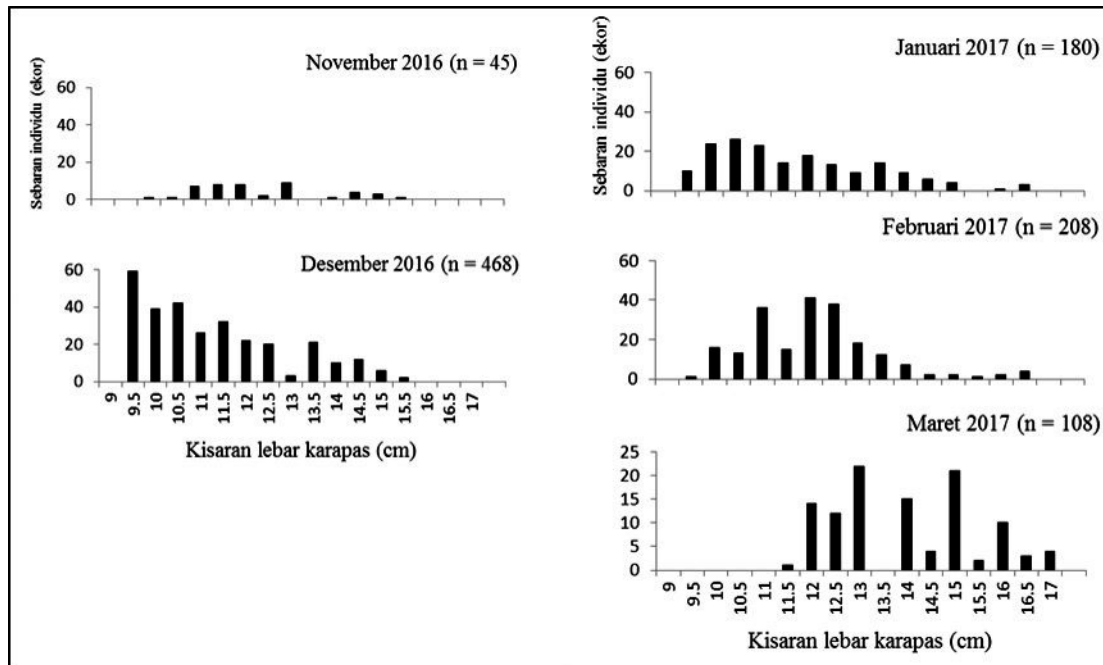
Tabel 4. Ukuran lebar karapas kepiting bakau yang tertangkap di Estuari Mahakam pada November 2016-Maret 2017
 Table 4. Size of *Scylla serrata* caught in Mahakam Estuary on November 2016-March 2017

Ukuran lebar Karapaks (cm)			
Carapace width (cm)			
Jenis kelamin Sex	Minimum Minimum	Maksimum Maximum	Rata-rata Average
Jantan	7,5	16,5	10,9
Betina	8,0	17,0	12,0
Tanpa pemisahan jenis kelamin	7,5	17,0	11,4

Keterangan : n = 1007 individu

Tanpa dilakukan pemisahan jenis kelamin (*unsex*), ukuran lebar karapas kepiting bakau pada bulan Desember mengalami pergeseran ke arah yang lebih besar dengan rata-rata 10,3 cm. Rata-rata lebar karapas pada satu bulan berikutnya (Januari) menjadi 11,6 cm, dan pada Februari

mencapai 12,1 cm hingga 13,0 cm pada bulan Maret atau dengan kata lain ada pergeseran modus dari bulan November 2016-Maret 2017 yaitu 13 cm, 9,5 cm, 10,5 cm, 12 cm dan 13 cm (Gambar 3.)



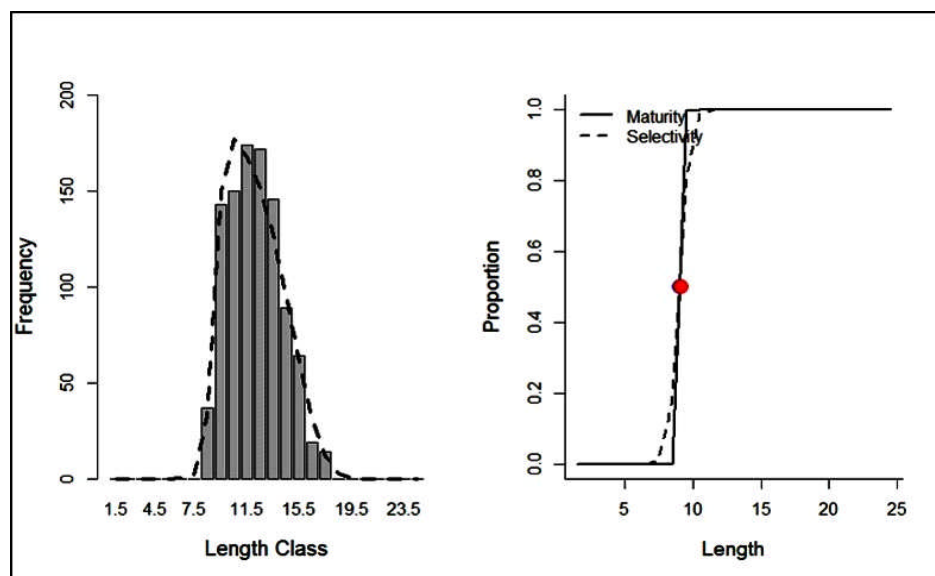
Gambar 3. Perkembangan lebar karapas kepiting bakau periode Nopember 2016 - Maret 2017.

Figure 3. Development of carapace width of *Scylla serrata* on November 2016 to March 2017.

Potensi Pemijahan Induk

Analisis SPR pada Gambar 4 dilakukan dengan menggunakan parameter M/k dan L_{inf} dari penelitian sebelumnya yang telah dilakukan oleh Wijaya et.al (2010)

di sekitar perairan Sangatta, sementara nilai $L_{m50} = 9,1$ cm, $L_{m95} = 9,3$ cm diperoleh dari hasil perhitungan data primer. Dari penggunaan parameter populasi tersebut, diperoleh nilai SPR sebesar 0,43 atau 43%.



Gambar 4. Distribusi ukuran terhadap selektivitas penangkapan (kiri); Ukuran 50% matang gonad (garis solid dan titik merah) terhadap ukuran selektivitas penangkapan (garis putus-putus) (kanan).

Figure 4. Size distribution versus catch selectivity (left); 50% of mature gonads size (solid line and red point) versus catch selectivity size (broken line).

Bahasan

Ukuran lebar karapas kepiting bakau yang tertangkap nelayan di Estuari Mahakam relatif lebih besar jika dibandingkan dengan lebar karapas kepiting bakau yang tertangkap di perairan Segara Anakan, Kwandang dan Ujung Pangkah. Sebaliknya, lebih kecil jika dibandingkan dengan yang tertangkap di Pulau Enggano dan Taman Nasional Kutai. Ukuran lebar karapas kepiting bakau yang tertangkap di Estuari Mahakam berkisar antara 6,2 cm hingga 18,3 cm (rata-rata sebesar 12,3 cm), lebar karapas kepiting bakau betina cenderung lebih besar dari pada lebar karapas jantan (betina rata-rata 12,0 cm dan jantan rata-rata 10,9 cm). Hal tersebut terkait dengan kondisi alamiah betina terutama pada fase reproduksi. Kisaran lebar karapas kepiting bakau di perairan Segara Anakan untuk jantan 3,25-12,25 cm ($n=55$ ekor) dan betina 7,48-12,05 cm ($n=113$ ekor) (Asmara *et al.*, 2011). Kisaran lebar karapas yang lebih kecil juga ditunjukkan oleh ukuran kepiting bakau di perairan Kwandang, yaitu 5-18,03 cm untuk jantan dan 5,25-17,18 cm untuk betina (Monoarfa *et al.*, 2013). Demikian halnya dengan yang tertangkap di Ujung Pangkah yang berkisar 3,04-12,8 cm (Tuhuteru, 2004). Sementara kisaran lebar karapas yang tertangkap di Pulau Enggano merupakan yang terbesar di antara ketiga tempat tersebut, yaitu 9,32-20,13 cm (Suryani, 2006) dan yang tertangkap di Taman Nasional Kutai yang berada dalam kisaran 7,8-12,95 cm (Wijaya *et al.*, 2010).

Jika dilihat dari trend ukuran kepiting bakau di beberapa lokasi penangkapan, kondisi habitat kepiting bakau yaitu ekosistem mangrove telah mengalami kerusakan. Degradasi tersebut selanjutnya akan menimbulkan efek

lain karena keterkaitan antara komponen ekologi, dan sebagaimana diketahui interaksi dalam ekosistem mangrove yang merupakan habitat (salah satunya) kepiting bakau terjadi antara serasah dari daun mangrove-bakteri dan jamur-serasah yang bersumber dari biota herbivora dan omnivora-kemudian karnivora level yang lebih rendah hingga karnivora di tingkat yang lebih tinggi (Odum *et al.*, 1982; FAO, 2005). Kondisi habitat yang mengalami degradasi diasumsikan menjadi penyebab lain menurunnya jumlah makanan di alam di samping interaksi antar relung ekologi. Makanan dari analisis isi perut kepiting bakau diketahui bahwa makanan utama adalah crustacea, disusul moluska, detritus, ikan dan pasir, yang diperkirakan juga mengalami penurunan jika kondisi habitat mengalami degraasi. Sementara itu, kecenderungan kepiting bakau ukuran besar dijumpai di lokasi-lokasi seperti taman nasional yang cenderung dilindungi atau dikonservasi.

Pertumbuhan lebar karapas hasil pengukuran menunjukkan rata-rata pertumbuhan bulanan karapas kepiting bakau di habitat alamnya mencapai 0,5 cm per bulan selama periode Desember hingga Maret yang ditunjukkan dengan pergeseran histogram ke arah kanan sumbu x (Gambar 3.). Pengecualian terjadi pada bulan November, terjadi kecenderungan lebar karapas yang lebih besar dibanding dengan bulan lainnya. Hal tersebut menunjukkan bahwa dari awal pengukuran, contoh kepiting bakau yang diukur memang sudah berukuran besar, dan jika dilihat dari asal kedatangannya, kepiting bakau pada bulan November berasal dari lokasi penangkapan yang berbeda dengan yang diukur pada bulan lain seperti Desember 2016-Maret 2017.

Pertumbuhan setiap organisme dipengaruhi oleh ketersediaan makanan dan faktor lingkungan. Pertumbuhan kepiting bakau tergantung dari proses *moulting* (ganti kulit). Pertumbuhan anakan kepiting bakau untuk mencapai ukuran lebar karapas 15 cm dapat mengalami *moulting* sebanyak 15 kali. Pertumbuhan kepiting bakau pada umur satu tahun relatif cepat dan pada saat kepiting mencapai umur dua sampai tiga tahun pertumbuhannya cenderung lambat dan akan tetap mengalami pertumbuhan sampai dengan mencapai lebar karapas maksimum (Azis, 1989; Monoarfa *et al.*, 2013). Bila kondisi ekologi mendukung, kepiting dapat bertahan hidup hingga mencapai umur 3 – 4 tahun. Sementara itu pada umur 12 - 14 bulan kepiting sudah dianggap dewasa dan dapat dipijahkan (Rangka, 2007). Menurut Shelley dan Lovatelli (2011), kepiting bakau dapat mencapai ukuran lebar karapas 24 cm, namun umumnya mencapai 15-20 cm. Eksploitasi kepiting bakau di alam pada umumnya dilakukan pada fase yuwana, kemudian dilakukan pembesaran di tambak hingga mencapai ukuran siap jual.

Perhitungan terhadap proporsi ukuran rata-rata matang gonad (L_m) dan ukuran rata-rata kepiting bakau yang tertangkap (SL_{50}) menunjukkan bahwa $SL_{50} < L_m$. Kondisi demikian pada umumnya mengindikasikan tingginya tekanan penangkapan terhadap suatu populasi. Nilai SL_{50} pada kepiting bakau di perairan Estuari Mahakam yang tidak jauh berbeda dengan nilai L_m (9,0 terhadap 9,1) tidak serta merta mengindikasikan tekanan penangkapan yang tinggi di perairan ini. Ukuran hasil tangkapan menunjukkan bahwa hanya sekitar 38 % yang tertangkap didominasi kepiting muda ($L < L_m$) yang belum melakukan pemijahan. Hal tersebut juga terlihat dalam komposisi hasil tangkapan nelayan kepiting bakau yang rata-rata meliputi 60% ukuran besar (> 200 gram), 30% ukuran bertelur dan 10% ukuran kecil (< 200 gram) (Aisyah *et al.*, 2016). Gambaran tekanan penangkapan akan dijelaskan pada bahasan mengenai rasio penangkapan terhadap kematian alami (F/M) dalam makalah ini.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa nilai rata-rata *Spawning Potential Ratio* (SPR) kepiting bakau sebesar 0,43 (43%), yang menandakan bahwa stok dari kepiting bakau di Estuari Mahakam masih berada di atas ambang batas acuan (*reference point*) yang telah ditentukan sebesar 30%. Ambang batas penangkapan ini sebagaimana dinyatakan dalam Wallace & Fletcher (1997), bergantung pada jenis ikan, dan suatu stok mampu bertahan dalam keberlanjutan jika terdapat 20-35% biomassa suatu stok yang memijah. Jika dikaitkan dengan rasio potensi pemijahan (SPR), produktifitas suatu spesies mempengaruhi besar kecilnya *reference point*-nya. Dalam Ernawati *et al.* (2016) dinyatakan bahwa kepiting bakau merupakan jenis yang produktifitasnya tinggi, sehingga *reference point* bagi jenis tersebut diperbolehkan rendah (20%). Sementara itu, dalam Prince (2017) dinyatakan

bahwa dari beberapa penelitian diketahui bahwa dengan nilai SPR 30% suatu populasi ikan mampu memulihkan diri. Nilai SPR sebesar 20% menunjukkan bahwa suatu populasi berada dalam kondisi (hanya) stabil.

Nilai rata-rata SPR sebesar 0,43 mengindikasikan bahwa masih terdapat sekitar 43% populasi kepiting muda yang berpeluang menjadi dewasa dan melanjutkan pemijahan sehingga stok di alam dapat berkelanjutan. Nilai SPR ini dapat dibandingkan dengan nilai SPR dari kepiting bakau hasil pengukuran pada periode yang berbeda dengan periode pada kajian ini, untuk mengetahui apakah terjadi penurunan stok kepiting bakau di alam. Nilai SPR Kepiting bakau di Estuari Mahakam jauh lebih tinggi jika dibandingkan dengan SPR sumber daya kepiting bakau di sekitar perairan Pati, yang hanya sebesar 7% (Ernawati *et al.*, 2016). Kondisi tersebut menandakan bahwa stok kepiting bakau di Estuari Mahakam jauh lebih baik dibandingkan dengan yang di sekitar perairan Pati yang sudah mengalami lebih tangkap.

Laju penangkapan terhadap laju mortalitas alami kepiting bakau di Estuari Mahakam adalah sebesar 0,86 atau sebesar 86% terhadap laju mortalitas alami (F/M atau *relative fishing pressure*). Proporsi F/M tersebut menggambarkan bahwa tekanan penangkapan pada perikanan kepiting bakau tidak terlalu tinggi dibandingkan dengan kematian alaminya namun sudah dalam kategori *fully exploited* (Suman *et al.*, 2015). Parameter F/M kepiting bakau di perairan Pati adalah sebesar 1,5 yang menunjukkan bahwa tekanan penangkapan lebih tinggi dibandingkan dengan kematian alami populasi kepiting bakau pada nilai SPR 7% (Ernawati *et al.*, 2016). Dalam kajian yang sama, disimulasikan bahwa F/M sebesar 0,87 (tekanan penangkapan $<$ kematian alami) diperoleh pada SPR sebagai *limit reference point* 20%.

KESIMPULAN

Nilai SPR sebesar 43% menunjukkan bahwa tingkat pemanfaatan kepiting bakau di Estuari Mahakam berada dalam kondisi *fully-moderate exploited* karena masih di atas *target reference point* yang sudah ditetapkan sebesar 30%. Demikian halnya dengan laju penangkapan dan ukuran yang tertangkap yang menunjukkan bahwa tekanan penangkapan masih berada pada kondisi *fully exploited* (F/M=0,86). Diperlukan jumlah contoh yang lebih banyak untuk memenuhi syarat kehati-hatian dalam menginterpretasi serta keterwakilan contoh (*sample*), terutama untuk jenis-jenis sumber daya yang masih belum banyak dikaji.

PERSANTUNAN

Makalah merupakan bagian dari kegiatan “Sintesis Tekanan Ekologis dan Penangkapan terhadap Sumber

Daya Ikan di Estuari Sungai Mahakam” yang dibiayai dari DIPA Pusat Riset Perikanan, tahun anggaran 2016. Ucapan terima kasih kami sampaikan kepada enumerator yang terlibat dalam pengumpulan data, yang merupakan tenaga penyuluh di bawah Kementerian Kelautan dan Perikanan untuk wilayah Kalimantan Timur.

DAFTAR PUSTAKA

- Aisyah, Husnah, Kartamihardja, E.S., Prianto, E., Umar, C., Nurdawati, S., Triharyuni, S., Kasim, K., & Purwoko, R.M. (2016). Sintesis tekanan ekologis dan penangkapan terhadap sumber daya ikan di Estuari Sungai Mahakam (p. 65). *Laporan akhir penelitian*. Pusat Riset Perikanan.
- Asmara, H., Riani, E., & Susanto, A. (2011). Analisis beberapa aspek reproduksi kepiting bakau (*Scylla serrata*) di Perairan Segara Anakan, Kabupaten Cilacap, Jawa Tengah. *Jurnal Matematika, Saint dan Teknologi*, 12 (1), 30-36.
- Azis, K.A. (1989). Dinamika populasi ikan. Bahan pengajaran Departemen Pendidikan dan Kebudayaan Direktorat Jenderal Pendidikan Tinggi Pusat Antara Universitas Ilmu Hayat. Institut Pertanian Bogor.
- Cholik, F. (1999). Review of mud crab culture research in Indonesia. ACIAR Proceedings No. 78. *Proceedings of an International Scientific Forum* (pp. 14-20). Held In Darwin, Australia, 21–24 April 1997. Canberra, Australia. CSIRO Marine Research. Blackwell Science. P 372
- DJPT. (2016). Statistik perikanan tangkap di laut menurut wilayah pengelolaan perikanan Negara Republik Indonesia 2005-2016. Direktorat Jenderal Perikanan Tangkap. Kementerian Kelautan dan Perikanan. Dan data pendukung yang diunduh pada <http://statistik.kkp.go.id/sidatik-dev/Publikasi/src/analisisdatakkp2015.pdf>. Hal 88.
- Ernawati, T., D.D. Kembaren, B. Sadhotomo. (2016). Evaluasi stok kepiting bakau *Scylla serrata* (forskal, 1775) di perairan Pati dan sekitarnya serta opsi pengelolaannya. *J. Lit. Perikan. Ind*, 22 (2), 95-104.
- [FAO]. (2005). Trophic relationships in mangrove ecosystems, artikel diunduh pada <http://www.fao.org/forestry/mangrove/3648/en/>, 25 Juni 2016.
- [FAO]. (2018). Cultured aquatic species information programme *Scylla serrata* (Forsskål, 1755). Diunduh pada http://www.fao.org/fishery/culturedspecies/Scylla_serrata/en, 15 Maret 2018.
- Hordyk, A.R., Ono, K., Valencia, S., Loneragan, N.R., & Prince, J.D. (2014). A Novel length base estimation method of spawning potential ratio (SPR), and tests of its performance, for small-scale, data-poor-fisheries. *ICES J. of Marine Science*. Doi:10.1093/icesjms/fsu004.
- Ikhwanuddin., Nur-Atika, M. J., Abol-Munafi, A.B., & Muhd-Farouk, H. (2014). Reproductive biology on the gonad of female orange mud crab, *Scylla olivacea* (Herbst, 1796) from the West Coastal Water of Peninsular Malaysia. *Asian Journal of Cell Biology*, 9, 14-22.
- Keenan, CP. (1997). Aquaculture of the mud crab, Genus *Scylla* Past, Present and Future. In Keenan, C.P. and Blackshaw, A. 1999. Mud Crab Aquaculture and Biology. *Proceedings of an international scientific forum* (pp. 9-13), held in Darwin, Australia, 21–24 April 1997. ACIAR Proceedings No. 78.
- Keenan, C.P., Davie, P.J.F., & Mann, D.L. (1998). A revision of the genus *Scylla* DE HAAN, 1833 (Crustacea: Decapoda: Brachyura: Portunidae). *Raffles Bull. Zool*, 46, 217-245.
- King, M. (2007). *Fisheries Biology, Assessment and Management* (p. 399). 2nd edition. Blackwell publishing.
- Macintosh, D.J., Thongkum, C., Swamy, K., Cheewasedtham, C., Paphavisit, N. (1993). Broodstock management and the potential to improve the exploitation of mangrove crabs, *Scylla serrata* (Forskål), through pond fattening in Ranong, Thailand. *Aquaculture & Fisheries Management*, 24, 261-269.
- Monoarfa, S., Syamsuddin., & Hamzah, S. N. (2013). Analisis parameter dinamika populasi kepiting bakau (*Scylla serrata*) di Kecamatan Kwandang, Kabupaten Gorontalo Utara. *Nikè: Jurnal Ilmiah Perikanan dan Kelautan*, 1(1), 31-36.
- Odum, W.E., McIvor, C.C., & Smith, T.J. (1982). *The ecology of the mangroves of south Florida: a community profile*. FWS/OBS-81/24. Washington, DC, United States Fish and Wildlife Service, Office of Biological Services.
- Prince, J. (2017). *Length Based Assessment of the Spawning Potential of Reef Fish from iQoliqoli Cokovata in Macuata: A Case Study in Fiji*. WWF-Pacific, Suva, Fiji (pp. 35). Pusdatin KKP. (2015). Analisis Data Pokok Kementerian Kelautan dan Perikanan.
- Prince, J., Hordyk, A., Valencia, S.R., Loneragan, N., & Sainsbury, K. (2014). Revisiting the concept of Beverton – Holt life-history invariants with the aim of

- informing data-poor fisheries assessment. *ICES J.Mar.Sci.* DOI:10.1093/icesjms/fsu011.10p. Diunduh tanggal 9 April 2016.
- Rangka, N.A. (2007). Status usaha kepiting bakau ditinjau dari aspek peluang dan prospeknya. *Neptunus*, 14 (1), 90-100.
- Shelley, C., & Lovatelli, A. (2011). *Mud crab aquaculture* (p. 567). A practical manual Fao Fisheries and Aquaculture Technical Paper.
- Robertson, W.D., & Kruger, A. (1994). Size at maturity, mating and spawning in the portunid crab, *Scylla serrata* Forskal in Natal, South Africa. *Estuarine, Coastal and Shelf Science*. 39, 185-200.
- Roy, M.K.D., & Das, A. K. (2000). Taxonomy, ecobiology and distribution pattern of the Brachyuran crabs of mangrove ecosystem in Andaman Islands. *Rec. Zool. Surv. Ind.* 185, 1-211.
- Roy, M.K.D., & Bhadra, S. (2005). Marine and estuarine crabs (Crustacea: Decapoda: Brachyura). *Zool. Surv. India*, 5, 359-535.
- Rukmini. (2009). Prospek dan teknologi pembesaran kepiting bakau (*Scylla* spp). Diunduh dalam bentuk artikel pada <http://eprints.unlam.ac.id/344/1/Prospek%20dan%20Teknologi%20Pembesaran%20Kepiting%20Bakau.pdf>, 12 Januari 2016.
- Suman, A., Irianti, H.E., Satria, F., & Amri, K. (2015). Potensi dan tingkat pemanfaatan sumber daya ikan di wilayah pengelolaan perikanan negara republik Indonesia (WPP NRI) tahun 2015 serta opsi pengelolaannya. *J. Kebijakan. Perikan. Ind.* 8 (2), 97-110.
- Suryani, M. (2006). Ekologi kepiting bakau (*Scylla serrata* Forskal) dalam ekosistem mangrove di Pulau Enggano Provinsi Bengkulu. *Tesis*. Universitas Diponegoro Semarang.
- Tuhuteru, A. (2004). Studi pertumbuhan dan beberapa aspek reproduksi kepiting bakau (*Scylla serrata*) dan *Scylla transquabarica* Di Perairan Ujung Pangkah, Gresik, Jawa Timur. Skripsi. Institut Pertanian Bogor.
- USAID. (2015). *Protokol pengumpulan data perikanan kepiting bakau, Scylla serrata, Indonesia* (p. 24). Indonesia Marine and Climate Support (IMACS) Project.
- Wallace, R.K., & Fletcher, K.M. (1997). *Understanding fisheries management: A Manual for understanding the federal fisheries management process, including analysis of the 1996 sustainable fisheries act* (p. 62). A publication of Auburn University and the University of Mississippi, the Auburn University Marine Extension and Research Center, the Mississippi Alabama Sea Grant Legal Program, and the Mississippi Law Research Institute pursuant to National Oceanic and Atmospheric Administration Award.
- Wijaya, N.I., Yulianda, F., Boer, M., & Juwana, S. (2010). Biologi populasi kepiting bakau (*Scylla serrata*) di habitat mangrove Taman Nasional Kutai Kabupaten Kutai Timur. *Oseanologi dan Limnologi di Indonesia*, 36 (3), 443-461.