

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

e-mail: jppi.puslitbangkan@gmail.com

JURNAL PENELITIAN PERIKANAN INDONESIA

Volume 24 Nomor 2 Juni 2018

p-ISSN: 0853-5884

e-ISSN: 2502-6542

Nomor Akreditasi: 653/AU3/P2MI-LIPI/07/2015



KARAKTERISTIK BIOLOGI DAN DAERAH ASUHAN UDANG WINDU (*Penaeus monodon* Fabricius, 1798) DI PERAIRAN ACEH TIMUR

BIOLOGICAL CHARACTERISTIC AND NURSERY GROUND OF TIGER PRAWN (*Penaeus monodon* Fabricius, 1798) IN THE WATERS OF EAST ACEH

Astri Suryandari*¹, Dimas Angga Hediarto¹ dan Didik Wahyu Hendro Tjahjo¹

¹Balai Riset Pemulihan Sumber Daya Ikan. Jl. Cilalawi, No. 1, Jatiluhur, Purwakarta, Jawa Barat-Indonesia

Teregistrasi I tanggal: 24 Januari 2017; Diterima setelah perbaikan tanggal: 26 Februari 2018;

Disetujui terbit tanggal: 26 Februari 2018

ABSTRAK

Udang windu (*Penaeus monodon* Fabricius) merupakan komoditas perikanan yang bernilai ekonomi tinggi di Perairan Aceh Timur yang penangkapannya dilakukan secara terus-menerus sehingga mengancam kelestariannya. Untuk dasar penetapan kawasan konservasinya perlu diketahui karakteristik biologi dan daerah asuhannya. Penelitian dilakukan pada periode 2014-2016 dengan pengambilan data langsung di lokasi pada April, September dan Desember 2014; April dan September 2015 serta April 2016. Parameter yang diamati meliputi hubungan panjang berat, nisbah kelamin, kematangan gonad, fekunditas, kebiasaan makanan serta sebaran dan kepadatan stok juvenil. Hasil penelitian menunjukkan bahwa hubungan panjang karapas-berat udang windu jantan dan betina bersifat alometrik negatif dengan persamaan $W=1,236L^{2,516}$ untuk udang jantan dan $W=1,266L^{2,515}$ untuk udang betina. Jenis makanan udang windu didominasi oleh kelompok Crustacea, Gastropoda, Bivalva, dan detritus. Nisbah kelamin untuk udang windu jantan dan betina di Aceh Timur adalah 1:1,1. Pemijahan udang windu terjadi setiap bulan dengan puncak pemijahan pada Maret dan Agustus dan ukuran pertama kali matang gonad (Lm) adalah pada ukuran panjang karapas 46 mm, sedangkan fekunditas cukup tinggi berkisar antara 195.969-747.129 butir. Daerah asuhan utama udang windu diperkirakan terdapat di perairan estuaria Kuala Peureulak dan perairan ekosistem mangrove Kuala Geuleumpang (Julok).

Kata Kunci: Karakteristik biologi; daerah asuhan; *Penaeus monodon*; Aceh Timur

ABSTRACT

Indian tiger prawn (*Penaeus monodon* Fabricius) is a fishery commodity with high economic value. East Aceh is known as high quality performance of indian tiger prawn. However, the intensive shrimp fishing activity to supply the market demand and people consumption, threaten the sustainability of the shrimp resource. Biological characteristic and nursery ground are essential components required in establishing the conservation area of indian tiger prawn as effort to preserve the resources. A research was conducted during a period of 2014-2016. Field sampling was done in April, September and December 2014; April dan September 2015; April 2016. Parameters observed were length-weight relationship, sex ratio, gonad maturity, fecundity, food habits, distribution and stock density of juvenile. Results showed that carapace length-weight relationship of indian tiger prawn showed allometric negative with equation $W=1,236L^{2,516}$ for male and $W=1,266L^{2,515}$ for female. Food composition of shrimp were dominated by Crustacea, Gastropod, Bivalve and detritus. Sex ratio of indian tiger prawn in East Aceh was 1:1,1. Spawning occurs every month and reaches its peak in March and August. The length maturity (Lm) of female on the size of 46 mm carapace length, while fecundity was ranged between 195,969-747,129. The main nursery ground of indian tiger prawn are presumed in the Kuala Peureulak estuary and mangrove ecosystem area in Kuala Geuleumpang (Julok).

Keywords: Biological characteristic; nursery ground; *Penaeus monodon*; East Aceh

Korespondensi penulis:
suryandari.astri@yahoo.com

PENDAHULUAN

Perairan Aceh Timur di wilayah Provinsi Nanggroe Aceh Darussalam merupakan salah satu penghasil induk udang windu yang berkualitas tinggi. Kualitas induk udang windu dari perairan Aceh Timur dikenal memiliki variasi genetik yang tinggi (Sugama *et al.*, 2002), tumbuh cepat dan tahan terhadap virus (Haryanti *et al.*, 2009), dan performa reproduksi yang baik khususnya udang windu jantan (Lante *et al.*, 2014). Oleh karenanya, induk-induk udang windu dari Aceh Timur banyak dijadikan induk penghasil benih pada panti-panti benih yang tersebar di seluruh wilayah Indonesia. Penangkapan induk udang windu di perairan Aceh Timur dilakukan di lepas pantai (>4 mil) pada kedalaman 40-60 meter dengan menggunakan jaring tiga lapis (*trammel nets*). Selain itu dilakukan juga penangkapan terhadap stadia juvenil-dewasa di estuaria hingga pesisir dengan alat tangkap pukat layang dan langgih (*mini bottom trawl*) (Hedianto *et al.*, 2016).

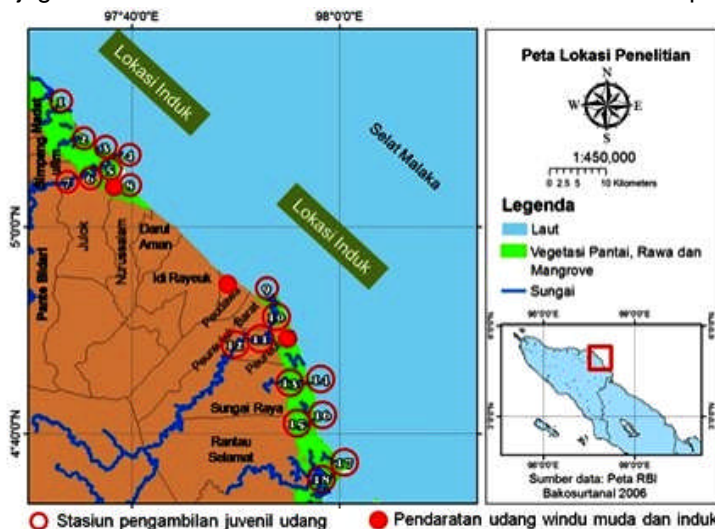
Produksi tangkapan udang windu di Kabupaten Aceh Timur pada 2013 adalah 12,84 ton (BPS Aceh Timur, 2014) dan pada 2014 sebesar 27,25 ton (BPS Aceh Timur, 2015). Tingkat pemanfaatan udang windu yang tinggi baik sebagai udang konsumsi maupun indukan untuk budidaya menyebabkan hasil tangkapannya mengalami penurunan sebesar 10-13% (Hedianto *et al.*, 2016). Penangkapan yang dilakukan secara terus menerus dapat mengancam keberlanjutan sumber daya udang windu. Aktivitas ini akan menyebabkan terganggunya peremajaan populasi alami udang windu, karena udang yang belum dewasa, bertelur dan berpijah sudah ikut tertangkap. Dengan demikian, pengelolaan dan pemanfaatan sumber daya udang windu harus dilakukan secara bijak agar kelestariannya tetap terjaga.

Salah satu opsi pengelolaan untuk keberlanjutan sumber daya udang windu di Aceh Timur melalui konservasi jenis, terutama di daerah asuhan yang tergolong habitat kritis untuk udang *Penaeid* pada fase juvenil (UNEP, 2009). Juvenil udang *Penaeid* untuk spesies tertentu memiliki preferensi habitat yang berbeda-beda (Hedianto *et al.*, 2014). Oleh karena itu, data dasar yang sangat diperlukan untuk bahan pengelolaan dan konservasi udang windu di Perairan Aceh Timur adalah karakteristik biologi dan daerah asuhan utamanya. Informasi mengenai karakteristik biologi dan daerah asuhan udang windu di perairan Aceh Timur masih minim, sehingga diperlukan penelitian untuk mendapatkan informasi tersebut. Penelitian ini dilakukan dengan tujuan untuk mengkaji karakteristik biologi udang windu dan pendugaan daerah asuhan utamanya di perairan Aceh Timur. Hasil penelitian diharapkan dapat menjadi bahan untuk opsi pengelolaan melalui penetapan kawasan konservasi jenis udang windu di Kabupaten Aceh Timur, Provinsi Nanggroe Aceh Darussalam.

BAHAN DAN METODE

Pengambilan Sampel

Penelitian lapangan dilakukan di perairan Aceh Timur pada 2014-2016. Pengambilan data langsung di lokasi dilakukan pada April, September dan Desember 2014; April dan September 2015 serta April 2016. Sampel udang dari tangkapan nelayan dicatat setiap bulan dengan bantuan enumerator mulai 2014-2015. Lokasi pengambilan sampel udang tertera pada Gambar 1. Sampel udang dewasa atau induk udang diperoleh dari tangkapan nelayan di laut (lokasi induk) dan pengumpul di tempat pendaratan, sedangkan juvenil udang diperoleh dengan penangkapan langsung yang dilakukan di 18 stasiun dengan menggunakan *mini beam trawl* di sekitar muara dan pesisir (Gambar 1).



Gambar 1. Lokasi penelitian udang windu di perairan pesisir Aceh Timur pada tahun 2014-2016.
Figure 1. Research site of indian tiger prawn in East Aceh waters during 2014-2016.

Stasiun penelitian di perairan Aceh Timur terdiri atas: (1) Krueng Thoo (Madat), (2) Kuala Simpang Ulim, (3) Sodetan Sungai Arakundo, (4) Kuala Arakundo, (5) Sungai Arakundo Hilir, (6) Sungai Arakundo Tengah, (7) Sungai Arakundo Hulu, (8) Kuala Geuleumpang (Julok), (9) Kuala Peureulak, (10) Sungai Peureulak Hilir, (11) Sungai Peureulak Tengah, (12) Sungai Peureulak Hulu, (13) Kuala Leugeu Baru Dalam (Kuala Jengki Dalam), (14) Kuala Leugeu Baru Muara (Kuala Jengki), (15) Kuala Parek Dalam, (16) Kuala Parek Muara, (17) Kuala Bayeun dan (18) Lebuk Buni.

Pengukuran Parameter Biologi

Parameter yang diamati meliputi panjang karapas (*carapace length/CL*), jenis kelamin, tingkat kematangan gonad, komposisi jenis makanan, kelimpahan dan sebaran juvenil udang windu. Panjang karapas diukur dengan menggunakan jangka sorong ketelitian 0,1 mm, dan berat individu diukur dengan menggunakan timbangan digital dengan ketelitian 0,01 gram. Pengamatan tingkat kematangan gonad pada penelitian ini dilakukan terhadap udang windu betina. Udang windu yang diperoleh diklasifikasikan dalam dua kategori yaitu yang sudah matang gonad (*mature*) dan belum matang gonad (*immature*) berdasarkan warna dari gonadnya. Penentuan tingkat kematangan gonad udang windu didasarkan pada perubahan warna gonad di bagian dorsal. Betina yang telah matang memiliki gonad berwarna kehijauan dan volume yang membesar sehingga tampak jelas pada punggung udang, sedangkan udang yang dikategorikan belum matang memiliki gonad berwarna bening, putih dan kuning (Kannan *et al.*, 2014).

Gonad diambil dari bagian *cephalothorax* hingga ekor, kemudian diawetkan menggunakan formalin 5% dan diberi label. Penghitungan jumlah telur dilakukan dengan bantuan mikroskop, cawan petri dan alat hitung *hand tally counter*. Komposisi jenis makanan yang dimakan udang windu diketahui dari organ pencernaan udang yaitu bagian *hepatopankreas* yang terletak di bagian kepala dan berbentuk segitiga serta berwarna kecoklatan. Bagian *hepatopankreas* diambil kemudian diawetkan dengan formalin 5% dan diamati isinya di laboratorium dengan mikroskop. Data kepadatan dan sebaran juvenil udang windu diperoleh melalui penangkapan juvenil udang dengan alat tangkap *mini beam trawl* di lokasi penelitian yang sudah ditentukan.

Analisis Data

Analisis hubungan panjang-berat ikan/udang menggunakan rumus sebagai berikut (Effendi, 1979; Nielsen & Johnson, 1985; Effendie, 1997):

$$W = a CL^b \dots\dots\dots (1)$$

dimana;
 W = berat tubuh udang (gram)
 CL = panjang karapas udang (mm)
 a = intercept
 b = slope

Fekunditas total atau mutlak didefinisikan sebagai jumlah telur yang terdapat dalam ovari ikan/udang betina yang sudah matang (*mature*) (Nikolsky, 1963), ditentukan menggunakan gabungan dari metode gravimetrik dan metode sub contoh (Bagenal & Braum, 1978; Efendie, 1979) dengan formula:

$$F = \frac{G}{Q} X \dots\dots\dots (2)$$

dimana;
 F = fekunditas (butir)
 X = jumlah telur dalam sebagian kecil dari sampel gonad (butir)
 G = berat seluruh sampel gonad (gram)
 Q = berat sebagian kecil dari sampel gonad (gram)

Nisbah kelamin ditentukan melalui perbandingan antara udang jantan dan betina. Penentuan seimbang atau tidaknya udang jantan dan betina dilakukan uji *chi-square* pada selang kepercayaan 95% ($\alpha = 0,05$) (Steel & Torie, 1989). Keseragaman sebaran rasio kelamin dianalisis menggunakan rumus:

$$X^2 = \frac{\sum(O_i - e_i)}{e_i} \dots\dots\dots (3)$$

dimana;
 X^2 = nilai peubah acak *chi-square*
 O_i = frekuensi udang jantan dan betina ke-i yang diamati
 e_i = frekuensi harapan dimana jumlah udang jantan dan betina adalah seimbang

Pendugaan ukuran rata-rata panjang karapas udang pada saat 50% populasi matang gonad (CL_m) digunakan metode kurva logistik (King, 2007) dengan persamaan berikut:

$$P = 1/(1 + \exp[-a(CL - CL_m)]) \dots\dots\dots (4)$$

dimana;
 P : probabilitas ukuran rata-rata udang matang gonad
 a : konstanta slope
 CL : panjang karapas udang
 CL_m : ukuran panjang karapas saat rata-rata populasi sudah matang gonad atau tertangkap

Pendugaan ukuran rata-rata panjang karapas udang pertama kali tertangkap (Lc) digunakan metode kurva logistik (Sparre & Venema, 1992) dengan persamaan berikut:

$$S_{CL} = 1/(1+\exp[a-b*CL]) \dots\dots\dots(5)$$

dimana;

- S_{CL} : probabilitas ukuran rata-rata udang tertangkap
- a dan b : konstanta
- CL : panjang karapas udang

Perhitungan kebiasaan makan untuk masing-masing jenis udang & ikan menggunakan *Index of Preponderance* atau indeks bagian terbesar (Natarajan & Jhingran, 1961), dengan bentuk formula:

$$I_i = \left[\frac{(V_i.O_i)}{\sum_i^n V_i.O_i} \right] \times 100 \dots\dots\dots(6)$$

dimana;

- I_i = Indeks bagian terbesar (*index of preponderance*) makanan jenis ke-i
- V_i = Persentase volume makanan ikan/udang jenis ke-i
- O_i = Persentase frekuensi kejadian makanan jenis ke-i
- n = Jumlah organisme makanan ikan/udang (i = 1,2,3,...n)

Kepadatan juvenil udang windu diperoleh menggunakan metode sapuan (*swept area method*) sesuai dengan Sparre & Venema (1992), yaitu:

$$\alpha = V \times t \times hr \times X_2 \times 1,852 \times 0,001 \dots\dots\dots(7)$$

$$D = \left[\frac{1}{a} \right] \times \left[\frac{c}{f} \right] \dots\dots\dots(8)$$

dimana;

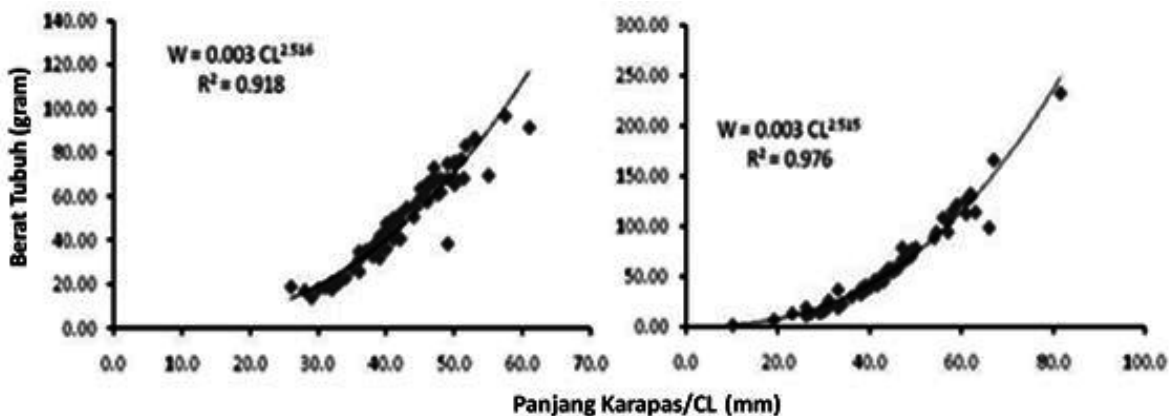
- a = luas sapuan (km²)
- V = kecepatan tarikan kapal (knot); dimana rata-rata tarikan sebesar 2 knot
- t = lama penarikan jaring (jam); dimana lama tarikan sekitar 10 menit
- hr = panjang *headrope* (m), yaitu sebesar 1 meter;
- X₂ = fraksi panjang *headrope* (konstanta dengan nilai 1)
- 1,852 = konversi mil ke km;
- 0,001 = konversi m ke km;
- D = kepadatan stok (kg/km²);
- c = laju tangkap (kg/jam);
- f = *escapement factor* sebagai dugaan proporsi udang pada alur sapuan dan tertangkap jaring *beam trawl*, diestimasi sebesar 0,5 (Saeger *et al.*, 1976)

HASIL DAN BAHASAN

Hasil

Hubungan Panjang Berat Udang Windu

Hubungan panjang karapas dengan berat udang windu mengikuti persamaan $W = 1,236CL^{2,516}$ dengan nilai b = 2,516 untuk udang jantan dan udang betina $W = 1,266CL^{2,515}$ dengan nilai b = 2,515 (Gambar 2). Setelah dilakukan uji-t dengan tingkat kepercayaan 95%, diperoleh pola pertumbuhan bersifat alometrik (P<0,05). Hal ini menunjukkan pertumbuhan panjang karapas lebih cepat dari pada bobot tubuhnya.



Gambar 2. Hubungan panjang berat udang windu di perairan Aceh Timur; (a) jantan dan (b) betina pada tahun 2014-2016

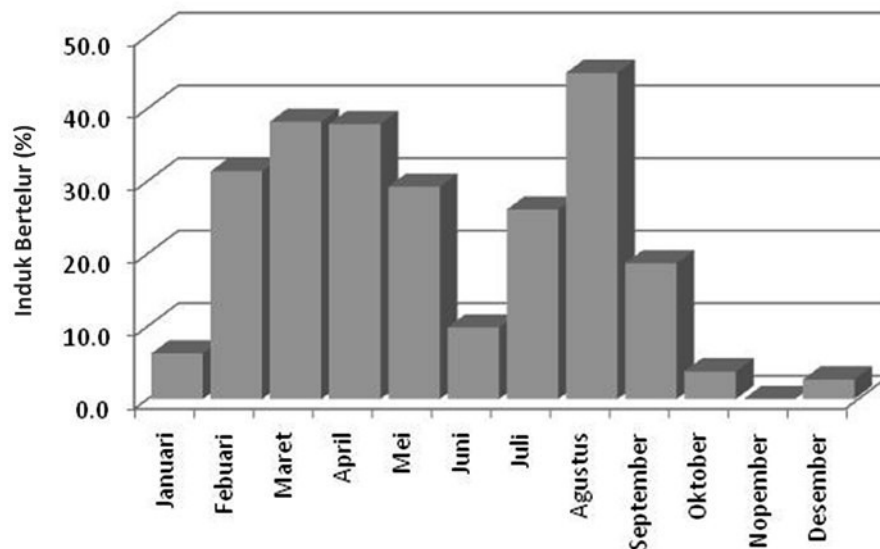
Figure 2. Length weight relationship of indian tiger prawn in East Aceh: (a) male and (b) female during 2014-2016.

Nisbah Kelamin

Nisbah kelamin merupakan perbandingan antara individu jantan dan betina yang dinyatakan dalam persen dari jumlah total individu. Nisbah kelamin udang windu jantan dan betina di perairan Aceh Timur adalah 1 : 1,1. Hasil uji *chi-square* ($\alpha=0,05$) nisbah kelamin udang windu jantan dan betina menunjukkan hasil yang tidak berbeda nyata.

Tingkat Kematangan Gonad dan Musim Pemijahan

Hasil penelitian menunjukkan bahwa udang windu cenderung mengalami pemijahan sepanjang tahun. Terdapat puncak dimana presentase matang gonad lebih tinggi dibandingkan bulan-bulan lainnya. Puncak musim pemijahan terjadi pada Maret dan Agustus (Gambar 3).

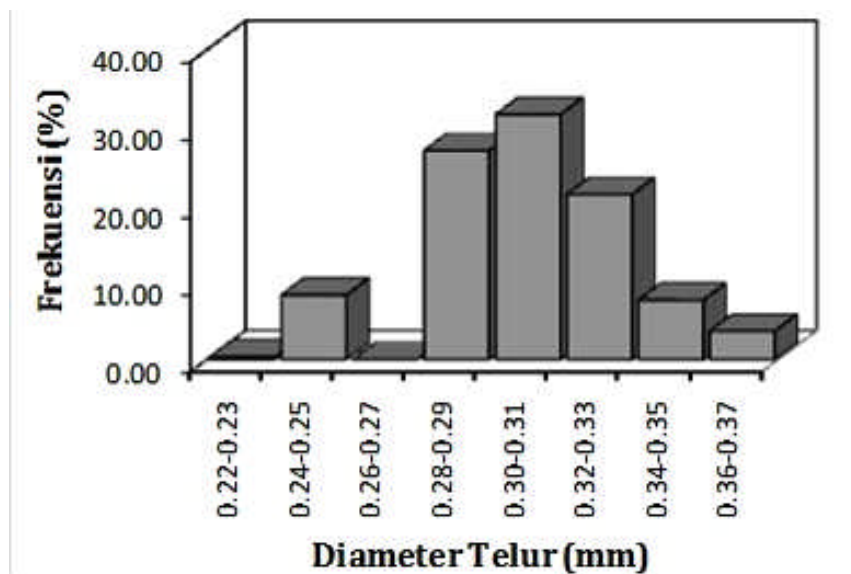


Gambar 3. Presentase udang windu yang matang gonad di perairan Aceh Timur 2014-2016.
 Figure 3. Percentage of indian tiger prawn maturation in East Aceh waters during 2014-2016.

Fekunditas dan Diameter Telur

747.129 butir dengan diameter telur antara 0,20-0,38 mm (rerata $0,29 \pm 0,04$ mm) (Gambar 4).

Fekunditas yang dapat dihasilkan oleh udang windu betina yang sudah matang sebanyak 195.969-



Gambar 4. Sebaran diameter telur induk udang windu di Perairan Aceh Timur.
 Figure 4. Eggs diameter of indian tiger prawn in East Aceh waters.

Ukuran Panjang Karapas Rata-Rata Pertama Kali Tertangkap (CL_c) dan Ukuran Rata-rata Pertama Kali Matang Gonad (CL_m)

Berdasarkan kurva logistik didapatkan bahwa udang windu yang tertangkap di perairan Aceh Timur memiliki ukuran rata-rata pertama kali tertangkap (L_c) sebesar 40 mm, sementara ukuran udang windu pertama kali matang gonad (L_m) adalah 46 mm (Gambar 5).

Kebiasaan Makanan

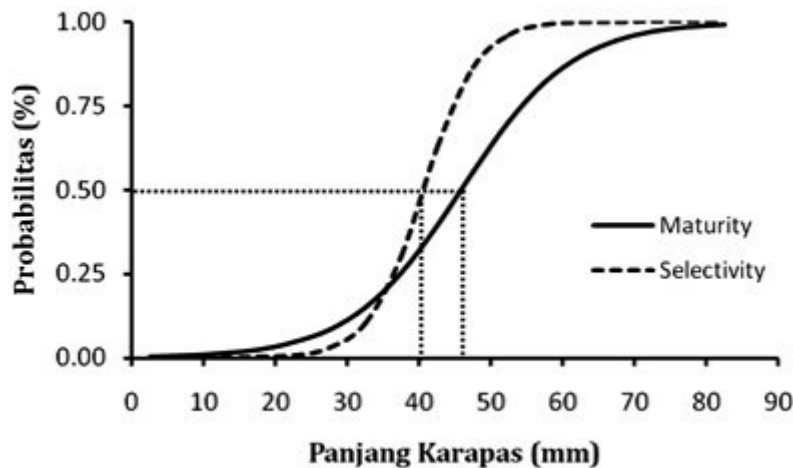
Hasil analisis menunjukkan bahwa makanan alami udang windu di Aceh Timur adalah udang dan kepiting (kelompok Crustacea), Bivalva dan Gastropoda (kelompok Molusca), potongan bagian tumbuhan (makrofita), *Foraminifera* sp. (kelompok zooplankton) dan detritus (Gambar 6). Namun demikian, jenis atau species dari kelompok makanan tersebut tidak dapat diidentifikasi karena sudah tidak utuh. Sebagian besar jenis makanan udang windu adalah kelompok crus-

tacea ($li = 46,00\%$), diikuti Gastropoda ($li = 21,63$), detritus ($li = 15,92$) dan Bivalva ($li = 12,24$).

Sebaran dan Kepadatan Stok Juvenil Udang Windu

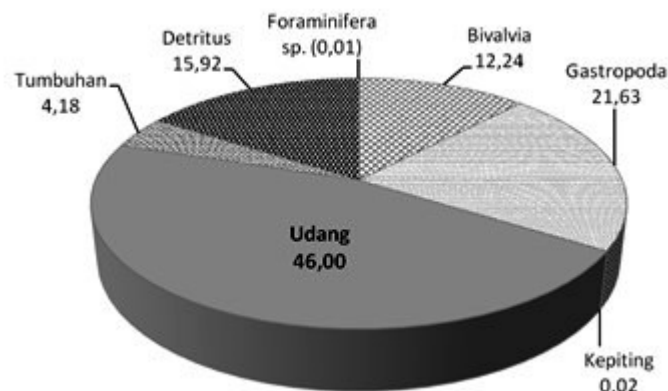
Sebaran kepadatan stok juvenil udang windu yang tertangkap di daerah muara dan pesisir dapat menjadi salah satu indikator daerah asuhan di Aceh Timur. Hasil penelitian menunjukkan bahwa udang windu tersebar di seluruh daerah pesisir Aceh Timur, mulai dari Simpang Ulim hingga Kuala Bayeun. Daerah-daerah tersebut merupakan ekosistem estuaria dan mangrove yang terdiri atas Kuala Simpang Ulim, Kuala Arakundo, Kuala Geuleumpang (Julok), Kuala Peureulak, Kuala Parek dan Kuala Bayeun.

Kepadatan stok juvenil udang windu berkisar antara 0,5-98,8 kg/km^2 . Daerah dengan kepadatan stok tertinggi terdapat di daerah Kuala Geuleumpang (Julok) sebesar 60,5 kg/km^2 dan Kuala Peureulak sebesar 98,8 kg/km^2 .



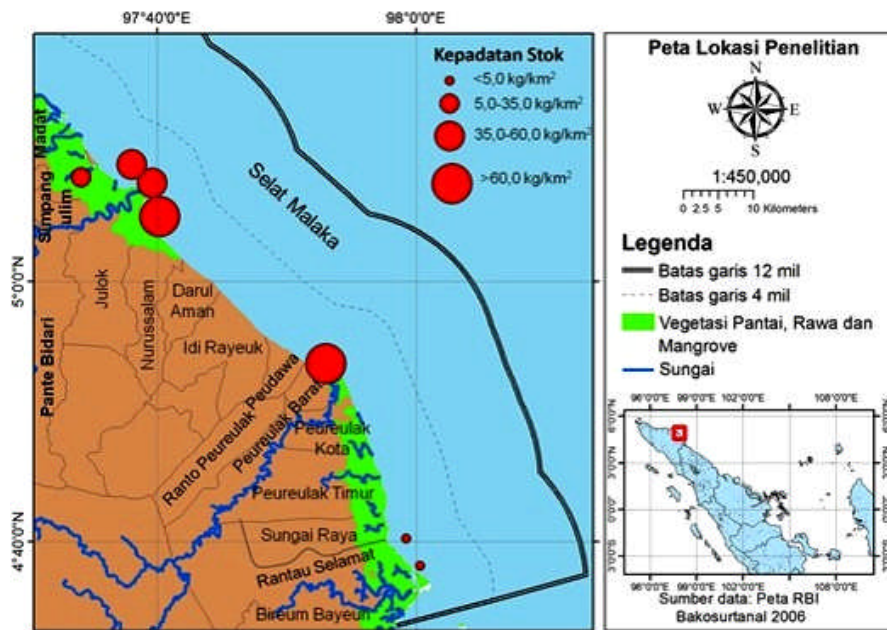
Gambar 5. Ukuran pertama kali tertangkap (CL_c) dan matang gonad (CL_m) udang windu di perairan Aceh Timur.

Figure 5. Length at first capture (CL_c) and maturity (CL_m) of tiger prawn in East Aceh waters.



Gambar 6. Komposisi jenis makanan (%) udang windu di perairan Aceh Timur.

Figure 6. Composition food items (%) of indian tiger prawn in East Aceh waters.



Gambar 7. Sebaran dan kepadatan stok juvenil udang windu di perairan Aceh Timur 2014-2016.
 Figure 7. Distribution and stock density of juvenile indian tiger prawn in East Aceh waters during 2014-2016.

Bahasan

Hubungan panjang berat udang windu betina dan jantan di perairan Aceh Timur bersifat alometrik negatif, selaras dengan hasil penelitian yang dilakukan di Kepulauan Riau (Sumartini 2014; Kurniawati 2016), Cina (Yundong, 2016), India (Uddin *et al.*, 2016; Gopalakhrisnan *et al.*, 2014), Nigeria (Komi, *et al.*, 2017). Sementara hasil penelitian Nahavandi *et al.*, di Malaysia (2010), Piratheepa *et al.*, (2015) di Sri Lanka dan Udoyang *et al.*, (2016) di estuary Iko, Nigeria menunjukkan bahwa hubungan panjang berat udang windu bersifat isometrik. Menurut Chow & Sandifer (1991), perubahan faktor lingkungan dapat mempengaruhi pola pertumbuhan udang di alam.

Makanan alami udang windu di Aceh Timur terdiri dari kelompok Crustacea, Gastropoda, Bivalvia dan detritus. Proporsi terbesar pakan alami yang dimanfaatkan adalah kelompok Crustacea. Hal ini serupa dengan hasil penelitian Marte (1980) untuk udang windu di Makato, Filipina juga penelitian Motosh (1985) dimana jenis makanan udang windu yang dominan adalah kelompok Crustacea yakni udang dan kepiting kecil, diikuti oleh kelompok gastropoda dan bivalva serta detritus. Berdasarkan jenis makanannya maka udang windu yang diperoleh di perairan Aceh Timur bersifat predator. Sementara penelitian lain menunjukkan bahwa berdasarkan jenis makanannya udang windu termasuk omnivora (Hall., 1962; Thomas., 1973). Perbedaan jenis makanan pada spesies yang sama di lokasi yang berbeda dapat disebabkan karena ketersediaan makanan, faktor lingkungan habi-

tat dan kompetisi antar jenis pada habitat yang sama (Rowe, 1984; King, 1995; Melo *et al.*, 2004).

Nisbah kelamin udang windu pada penelitian ini 1 : 1,1 (Jantan : betina) dengan hasil uji *chi-square* ($\alpha=0,05$) nisbah kelamin udang windu jantan dan betina menunjukkan masih dalam keadaan seimbang. Hasil penelitian Uddin *et al.* (2015) di West Bengal, India menunjukkan nisbah kelamin udang windu jantan dan betina 1:1,6. Secara umum pada kondisi yang tidak terganggu di alam, nisbah kelamin untuk individu jantan dan betina 1:1 (Fisher, 1958). Hasil penelitian nisbah kelamin udang windu di perairan Aceh Timur menunjukkan bahwa pola peremajaan populasi alami udang windu di Perairan Aceh Timur cenderung terjaga dengan baik yang dapat berdampak terhadap peningkatan populasinya.

Udang windu di perairan Aceh Timur cenderung memijah sepanjang tahun namun terdapat puncak pemijahan, yaitu pada Maret dan Agustus. Kondisi tersebut serupa dengan puncak pemijahan udang windu di pesisir Pazhayar Tamil Ndu, India (Kannan *et al.*, 2014), sementara hasil penelitian Rajyalakshmi *et al.*, (1985) di Orissa, India menunjukkan waktu pemijahan pada periode Oktober-April sedangkan menurut Su & Liao (1986), udang windu di Taiwan memijah pada Juni – Desember. Penelitian lainnya yang dilakukan Uddin *et al.* (2015) di perairan Digha India menunjukkan bahwa puncak pemijahan udang windu terjadi pada Februari dan Juni. Hasil penelitian Hedianto *et al.* (2016) perairan Aceh Timur, menunjukkan musim pemijahan udang windu sejalan

dengan pola rekrutmennya. Musim dan perilaku pemijahan pada ikan atau organisme akuatik lainnya dipengaruhi oleh beberapa faktor diantaranya lingkungan seperti suhu, salinitas dan pH perairan ; hormone, nutrisi dan tekanan (stress) (Akash & Sarve, 2017). Masa pemijahan untuk spesies yang sama di lokasi yang berbeda dapat saja terjadi karena perbedaan kondisi lingkungan habitatnya, nutrisi atau makanannya yang berpengaruh terhadap kerja hormon reproduksi yang mengontrol kematangan gonad dan masa pemijahan.

Fekunditas udang windu di Aceh Timur pada penelitian ini cukup tinggi berkisar antara 195.969-747.129 telur. Primavera (1989) menyatakan bahwa fekunditas udang windu yang siap dipijahkan rata-rata 300.000 telur (100.000-800.000 telur) pada betina yang diabasi dan 500.000 telur (200.000-1.000.000 telur) pada udang windu di alam. Hasil penelitian Teikwa & Mgaya (2003) menunjukkan bahwa fekunditas udang windu di perairan pantai Tanzania berkisar antara 72.000-314.000 telur, sedangkan menurut Babu (2014), fekunditas udang windu rata-rata 723.251 telur, sementara hasil penelitian Uddin *et al.*, (2015) menunjukkan fekunditas udang windu berkisar antara 120.155-961.240 telur. Fekunditas tergantung pada ukuran tubuh individu betina yang dipengaruhi oleh kondisi lingkungan tempat hidup dan ketersediaan makanan (Motoh, 1985). Lodra (2002) menyebutkan bahwa produksi telur dipengaruhi terutama oleh faktor lingkungan seperti kuantitas dan kualitas makanan, suhu atau adanya unsur toksik di habitat. Fekunditas bertambah seiring dengan pertambahan ukuran udang, sehingga dengan demikian energi yang tersedia pada udang yang matang lebih banyak dipergunakan untuk pembentukan telur daripada pertumbuhan (Uddin *et al.*, 2015).

Perbedaan fekunditas yang ditemukan diantara spesies sama pada lokasi biogeografi yang berbeda dapat mencerminkan adanya perbedaan kondisi lingkungan habitat. Jenis udang yang sama pada lokasi yang berbeda secara geografi sangat mungkin memiliki fekunditas yang berbeda karena fekunditas dipengaruhi oleh faktor kondisi lingkungan habitat dan ketersediaan makanan di masing-masing perairan. Udang windu dari perairan Aceh Timur termasuk memiliki fekunditas tinggi dan hal tersebut yang membuat induk udang asal perairan Aceh Timur menjadi primadona untuk memenuhi panti-panti benih seluruh Indonesia.

Ukuran rata-rata pertama kali matang gonad untuk udang windu di Aceh Timur adalah pada ukuran panjang karapas 46 mm. Ukuran rata-rata pertama

kali matang gonad (CL_m) pada populasi udang di alam merupakan hal penting dalam mempelajari biologi udang terutama untuk mengetahui aktivitas pemijahan (Niamaimandi *et al.*, 2008). Ukuran CL_m merupakan parameter populasi yang dianggap sebagai indikator ketika individu telah mencapai tahap dewasa (Pinheiro & Lins-Oliveira, 2006). Hasil penelitian Munga *et al.*, (2013) di Kenya menunjukkan nilai CL_m adalah 41,9 mm, sementara hasil penelitian Teikwa & Mgaya (2003) menemukan nilai CL_m 43 mm. Sementara itu Uddin *et al.*, (2015) menemukan udang windu di perairan Dogha (India) mengalami matang gonad pada ukuran panjang karapas 34,9 mm. Perbedaan ukuran rata-rata pertama kali matang gonad pada udang atau ikan dapat disebabkan berbagai faktor yang mempengaruhi masa kematangan diantaranya adalah ketersediaan makanan dan kondisi kualitas perairan sebagai habitatnya (King, 1995).

Ukuran rata-rata udang windu yang tertangkap (CL_c) ternyata lebih kecil daripada ukuran rata-rata pertama matang gonad (CL_m), artinya bahwa sebagian besar udang windu yang tertangkap belum memijah. Hal ini dapat mengganggu pola penambahan baru populasi sehingga mengancam keberlanjutan sumber daya udang windu. Penambahan baru populasi udang tidak hanya berkaitan dengan udang yang mengalami matang gonad namun juga fase juvenil yang masih rentan terhadap gangguan lingkungan baik hewan predator, kerusakan lingkungan habitat ataupun aktivitas manusia.

Kepadatan stok juvenil udang di daerah Kuala Bayeun dan Kuala Parek tergolong rendah, hal ini diduga karena masukan air tawar di kedua daerah tersebut rendah. Kondisi tersebut kurang mendukung untuk habitat asuhan utama udang windu. Menurut Chan (1998) dan Sheaves *et al.*, (2012), juvenil udang windu dan hampir keseluruhan udang Penaeidae membutuhkan masukan air tawar sebagai daerah asuhannya. Daerah asuhan dengan kepadatan stok juvenil udang windu yang tertinggi terdapat di dua lokasi, yaitu Kuala Geuleumpang dan Kuala Peureulak. Daerah Kuala Geuleumpang merupakan daerah estuaria yang banyak ditumbuhi mangrove dengan masukan air tawar tidak terlalu dominan, sedangkan Kuala Peureulak merupakan daerah estuaria yang tidak terlalu banyak ditumbuhi mangrove dan memiliki masukan air tawar yang dominan. Namun demikian, daerah Kuala Geuleumpang berdekatan dengan Kuala Arakundo yang menyuplai pasokan air tawar yang tinggi. Kedua lokasi cocok sebagai daerah asuhan utama. Juvenil udang windu menggunakan daerah estuaria dan kawasan mangrove sebagai habitat asuhan (Sukardjo, 2004; Dumas, 2006; Saenger *et al.*, 2013). Motoh (1985)

menyebutkan bahwa daerah asuhan juvenil udang windu memiliki rentang karakteristik habitat yang cukup luas meliputi daerah estuaria dengan perairan payau, kawasan ekosistem hutan mangrove, dan perairan teluk yang terlindung. Lebih lanjut, juvenil udang windu lebih banyak tertangkap di daerah estuaria yang memiliki percampuran air tawar dan laut yang dinamis (Fuller *et al.*, 2014).

Data dan informasi mengenai daerah asuhan merupakan salah satu kriteria ekologi yang dibutuhkan dalam penetapan kawasan konservasi sebagaimana tertuang dalam pasal 4 ayat 2 Peraturan Menteri Kelautan dan Perikanan (Permen KP) Republik Indonesia Nomor Per.02/Men/2009 tentang Tata Cara Penetapan Kawasan Konservasi. Penetapan kawasan konservasi perairan menurut PermenKP Nomor Per.02/Men/2009 bertujuan untuk melindungi dan melestarikan sumberdaya ikan serta tipe-tipe ekosistem penting di perairan untuk menjamin keberlanjutan fungsi ekologisnya dan mewujudkan pemanfaatan sumber daya ikan dan ekosistemnya. Dengan demikian data dan informasi mengenai daerah asuhan udang windu di Aceh Timur dapat dijadikan sebagai bahan kriteria untuk penetapan kawasan konservasi sebagai rangkaian dalam pengelolaan sumber daya udang windu secara berkelanjutan.

KESIMPULAN

Pola pertumbuhan udang windu di perairan Aceh Timur adalah alometrik negatif dengan nisbah kelamin udang windu jantan dan betina menunjukkan masih dalam keadaan seimbang. Ukuran rata-rata pertama kali matang gonad udang windu betina dicapai pada panjang karapas 46 mm dan memijah sepanjang tahun dengan puncaknya pada Maret dan Agustus. Fekunditas udang windu betina di perairan Aceh Timur cukup tinggi berkisar antara 195.969-747.129 telur. Udang windu bersifat karnivora dengan jenis makanan dominan berupa Crustacea, Bivalva, dan Gastropoda. Daerah asuhan utama juvenil udang windu di perairan Aceh Timur terdapat di perairan estuaria yang berada di perairan Kuala Peureulak dan perairan ekosistem mangrove di Kuala Geuleumpang (Julok). Opsi pengelolaan yang dapat dilakukan untuk perikanan udang windu di perairan Aceh Timur adalah penutupan daerah asuhan dari pemanfaatan bersifat merusak, penutupan penangkapan pada masa pemijahan, dan pengaturan alat tangkap untuk menghindari penangkapan udang yang matang gonad secara berlebihan. Selain itu perlu dilakukan penetapan kawasan konservasi di wilayah Kuala Peureulak dan perairan mangrove Kuala Geuleumpang (Julok).

PERSANTUNAN

Tulisan ini merupakan kontribusi dari kegiatan "Penelitian Kawasan Konservasi Induk Udang Windu (*Penaeus monodon*) di Pantai Timur Aceh, Kabupaten Aceh Timur" T.A. 2015 dan 2016 di Balai Penelitian Pemulihan dan Konservasi Sumber Daya Ikan-Jatiluhur, Purwakarta.

DAFTAR PUSTAKA

- Akash, B. M. & Neha, S. (2017). Role of different factors on reproduction of fish. *International Journal for Innovative Research in Multidisciplinary Field*. 3(7), 86-93.
- Babu, R. K. (2014). Fecundity Variations Of Black Tiger Shrimp *Penaeus Monodon* From Two Different Geographical Locations, East Coast Of Andhra Pradesh, India. *Journal of Global Biosciences* Vol. 3(4), 725-730
- Badan Pusat Statistik (BPS) Aceh Timur. (2014). *Aceh Timur dalam Angka 2014* (p. 478). Idi Rayeuk, Aceh Timur.
- Badan Pusat Statistik (BPS) Aceh Timur. (2015). *Aceh Timur dalam Angka 2015* (p. 480). Idi Rayeuk, Aceh Timur.
- Bagenal, T. B. & Braum, E. (1978). Eggs and early life history. In Bagenal, T. (ed.). *Methods for Assessment of Fish Production in Freshwaters*. Blackwell, Oxford, England, 165-201.
- Chow, S. & Sandifer, P. A. (1991). Differences in growth, morphometric traits, and male sexual maturity among pacific white shrimp, *Penaeus vannamei*, from different commercial hatcheries. *Aquaculture*. 31, 165-179.
- Dumas, P. (2006). Tidal migration patterns of juvenile penaeid shrimps in a French Guianese coastal mangrove. *Ann. Limnol. Int. J. Lim.* 42(3), 157-163.
- Effendie, M. I. (1979). *Metode biologi perikanan* (p. 112). Yayasan Dewi Sri. Bogor.
- Effendie, M. I. (1997). *Biologi perikanan* (p. 157). Yayasan Pustaka Nusatama. Bogor.
- Fisher, R. A. (1958). *The genetical theory of natural selection* (p. 304). 2nd edition. Dover, New York.

- Fuller, P. L., Knott, D. M., Smith, P. R. K., Morris, J. A., Bucket, C. A., Hunter, M. E., & Hartman, L. D. (2014). Invasion of asian tiger shrimp, *Penaeus monodon* Fabricius, 1798, in the western north Atlantic and Gulf of Mexico. *Aquatic Invasions* 9(1), 59-70.
- Gopalakhrisnan, A., Rajkumar, M., Rahman, M. M., Sun, J., & Antony, P. J. (2014). Length–weight relationship and condition factor of wild, grow-out and ‘loose-shell affected’ giant tiger shrimp, *Penaeus monodon* (Fabricius, 1798) (Decapoda: Penaeidae). *Journal of Applied Ichthyology* 30, 251-253.
- Hall, D. N. F. (1962). Synopsis of biological data on the jumbo tiger prawn *Penaeus monodon* Fab. 1795. *FAO Fisher. Rep.* 57(4), 1251-1266.
- Haryanti, Wardana, I. K., Permana, G. N., Fahrudin, Moria, S. B., & Mahardika, K. (2009). Selektif breeding udang windu *Penaeus monodon*: studi karakter tumbuh cepat, toleran terhadap WSSV dan SPF (specific pathogen free). *Aquacultura Indonesiana* 10(2), 75-84.
- Hedianto, D. A., Purnamaningtyas, S. E., & Riswanto. (2014). Sebaran dan habitat juvenil udang Penaeid di Perairan Kubu Raya, Kalimantan Barat. *BAWAL* 6(2), 77-88.
- Hedianto, D. A., Suryandari, A., & Tjahjo, D. W. H. (2016). Dinamika populasi dan status pemanfaatan udang windu *Penaeus monodon* (Fabricius, 1789) di Perairan Aceh Timur, Provinsi Aceh. *J. Lit. Perikan. Ind.* 22(2), 71-82.
- Kannan, D., Jagadeesan, K., Shettu, N., & Thirunavukkarasu, P. (2014). Maturation and spawning of commercially important penaeid shrimp *Penaeus monodon* Fabricius at Pazhayar Tamil Nadu (South East Coast of India). *Journal of Fisheries and Aquatic Science* 9(4), 170-175.
- King M. (1995). *Fisheries biology assessment and management* (p. 341). Blackwell Science Ltd. (Fishing News Books), Osney Mead, Oxford.
- Kurniawati, S. P. (2016). Kajian Stok Udang Windu (*Penaeus monodon* Fab) yang didaratkan di Desa Sungai Buluh Kecamatan Singkep Barat Kabupaten Lingga Provinsi Kepulauan Riau. *Skripsi*. Fakultas Kelautan dan Ilmu Perikanan. Universitas Maritim Raja Ali Haji (UMRAH). Tanjung Pinang. Kepulauan Riau.
- Lante, S., Laining, A., & Parenrengi, A. (2014). Performa reproduksi induk udang windu (*Penaeus monodon* Fab.) jantan alam dan domestikasi tambak. In Prosiding Forum Inovasi Teknologi Akuakultur (pp. 693-700). Jakarta: Indonesia. Pusat Penelitian dan Pengembangan Perikanan Budidaya, Kementerian Kelautan dan Perikanan.
- Lodra, R. E. (2002). Fecundity and life-history strategies in marine invertebrates. *Advance Marine Biology*. 43, 87- 170.
- Melo, E. C., Machado.A.F., Silva, P.V. (2004). Feeding habits of fish from a stream in the savanna of Central Brazil, Araguaia Basin. *Neotropical Ichthyology*, 2(1), 37-44.
- Motoh, H. (1985). Biology and ecology of *Penaeus monodon* (pp. 27-36). In Taki, Y., J. H. Primavera & J. A. Llobrera (Eds.). *Proceedings of the First International Conference on the Culture of Penaeid Prawns/Shrimps*. 4-7 December 1984, Iloilo City, Philippines. Iloilo City, Philippines: Aquaculture Department, Southeast Asian Fisheries Development Center.
- Munga, N. C., Mwangi, S., Ong’anda, H., Ruwa, R., Manyala, J., Groeneveld C. J., Kimana, E., & Vanreusel, A. (2013). Species composition, distribution patterns and population structure of Penaeid shrimps in Malindi-Ungwana Bay, Kenya, based on experimental bottom trawl surveys. *Fisheries Research* 147, 93-102.
- Nahavandi, R., Amin, S. M. N., Zakaria, Md. S., & Shamsudin, M. N. (2010). Growth and length-weight relationship of *Penaeus monodon* (Fabricius) cultured in artificial sea water. *Research Journal of Fisheries and Hydrobiology*, 5(1), 52-55.
- Natarajan, A. V. & Jhingran, A. G. (1961). Index of preponderance-a method of grading the food elements in the stomach analysis of fishes. *Indian Journal of Fisheries* 8(1), 54-59.
- Niamaimandi, N., Aziz, A., Khalijah, D. S., Roos, S., & Kiabi, B. (2008). Reproductive biology of the green tiger prawn (*Penaeus semisulcatus*) incoastal waters of Bushehr, Persian Gulf. *ICES J. Mar. Sci.* 65, 1593-1599.
- Nielsen, L. A. & Johnson, D. L. (1985). *Fisheries techniques* (p. 468). American Fisheries Society. Bethesda. Maryland.

- Pinheiro, A. P. & Lins-Oliveira, J. E. (2006). Reproductive biology of *Panulirus echinatus* (Crustacea: Palinuridae) from São Pedro and São Paulo Archipelago, Brazil. *Nauplius* 14(2), 89-97.
- Piratheepa, S., Edrisinghe, U., & Chitravadivelu, K. (2015). Investigation on length-weight relationship of *Penaeus monodon* (Fabricius, 1798) in Kakkaithevu Coastal Waters in the Northern Part of Sri Lanka. *Tropical Agricultural Research* 25(1), 133-140.
- Primavera, J. H. (1989). Broodstock of sugpo, (*Penaeus monodon* Fabricius) (pp. 1-26). *Aquaculture Extension manual No. 7*. Tigbauan, Iloilo, Philippines, Aquaculture Department, Southeast Asian Fisheries Development Center.
- Rajyalakshmi, T., Pillai S. M., & Ravichandran, P. (1985). The biology of *Penaeus monodon* in the capture fisheries off Orissa Coast, India in the context of occurrence of natural broodstock (p. 175). In Taki, Y, Primavera, J. H., & Llobrera, J. A. (eds.). *Proceedings of the first international conference on the culture of penaeid prawns/shrimps*. 1984 December 4-7. Iloilo City, Philippines. Iloilo: SEAFDEC Aquaculture Department.
- Rowe. K. D. (1984). Factors affecting the foods and feeding patterns of lake-dwelling rainbow trout (*Salmo gairdnerii*) in the North Island of New Zealand. *New Zealand Journal of Marine and Freshwater Research* 18, 129-141.
- Saeger, J., Martosubroto, P., & Pauly, D. (1976). First report of the Indonesian-German demersal fisheries project (Result of a trawl survey in the Sunda Shelf area). Jakarta, *Marine Fisheries Research Report (Special Report)*. Contribution of the Demersal Fisheries Project No. 1. 46 p.
- Saenger P., Gartside, P., & Funge-Smith, S. (2013). *A review of mangrove and seagrass ecosystems and their linkage to fisheries and fisheries management*. Food and Agriculture Organization Of The United Nations Regional Office for Asia and The Pacific. Bangkok.
- Sheaves, M., Johnston R., Connolly, R. M., & Baker, R. (2012) Importance of estuarine mangroves to juvenile banana prawns. *Estuarine, Coastal and Shelf Science* 114, 208-219.
- Sparre, P. & Venema, S. C. (1992). *Introduksi pengkajian stok ikan tropis* (p. 438). Buku 1. Manual. Pusat Penelitian dan Pengembangan Perikanan, Jakarta.
- Steel, R. G. H. & Torrie, J. H. (1989). *Prinsip dan prosedur statistika: suatu pendekatan biometrik* (p. 748). (Diterjemahkan oleh Bambang Sumantri). Edisi kedua. Jakarta: PT. Gramedia.
- Su, M. S. & Liao, I. C. (1986). Distribution and feeding ecology of *Penaeus monodon* along the coast of Tungkuang, Taiwan. Maclean JL, Dizon LB, Hosillos LV, eds. *The First Asian Fisheries Forum: proceedings*; 1986 May 26-31; Manila, Philippines. Manila: Asian Fisheries Society, 207-210.
- Sugama, K., Haryanti, Benzie, J. A. H., & Ballment, E. (2002). Genetic variation and population structure of the giant tiger prawn, *Penaeus monodon*, in Indonesia. *Aquaculture* 205, 37-48.
- Sukardjo, S. (2004). Fisheries associated with mangrove ecosystem in Indonesia: a view from a mangrove ecologist. *Biotropia* 23, 13-39.
- Sumartini,. (2014). Pengkajian Stok Udang Windu (*Penaeus monodon* Fab) Berbasis Panjang Berat di Perairan Dompok Kecamatan Bukit Bestari Provinsi Kepulauan Riau. *Skripsi*. Fakultas Kelautan dan Ilmu Perikanan. Universitas Maritim Raja Ali Haji (UMRAH). Tanjung Pinang. Kepulauan Riau.
- Teikwa, E. D. & Mgaya, Y. D. (2003). Abundance and reproductive biology of the penaeid prawns of Bagamoyo Coastal Waters, Tanzania. *Western Indian Ocean J. Mar. Sci.* 2(2), 117-126.
- Thomas, M. M. (1973). Food and feeding of *Penaeus monodon* Fabricus from Korapuzha Estuary. *Indian J. Fisher.* 19, 202-204.
- Uddin, N. S. K, Shubhadepp, G., & Maity, J. (2015). Reproductive biology, maturation size and sex ratio of black tiger shrimp (*Penaeus monodon* Fabricius, 1798) from fishing grounds of Digha coast, West Bengal, India. *International Journal of Aquatic Biology.* 3(6), 372-378.
- Uddin, N. S. K, Shubhadepp, G., & Maity, J. (2016). Length weight relationship and condition factor of *Penaeus monodon* (Fabricius, 1798) from Digha coast, West Bengal, India. *International Journal of Fisheries and Aquatic Studies* 4(3), 168-172.

Udoinyang, E. P., Amali, O, Iheukwumere, C. C., & Ukpatu, J. E. (2016). Length-weight relationship and condition factor of seven shrimp species in the artisanal shrimp fishery of Iko river estuary, southeastern Nigeria. *International Journal of Fisheries and Aquatic Studies* 4(2), 109-114.

United Nation Environment Program (UNEP). (2009). Reversing environmental degradation trends in the South China Sea and Gulf of Thailand (p. 60). *Terminal Evaluation, International Waters Project*. GEF Project ID: 885, UNEP Project ID: 248.