

DINAMIKA POPULASI DAN ESTIMASI RASIO POTENSI PEMIJAHAN UDANG JERBUNG (*Penaeus merguensis* deMan, 1907) DI PERAIRAN TELUK CENDERAWASIH DAN SEKITARNYA, PAPUA

POPULATION DYNAMICS AND SPAWNING POTENTIAL RATIO OF BANANA PRAWN (*Penaeus merguensis* deMan, 1907) IN THE CENDERAWASIH BAY AND ADJACENTS WATERS, PAPUA

Duranta Diandria Kembaren dan Tri Ernawati

Balai Penelitian Perikanan Laut

Teregistrasi I tanggal: 24 Juni 2015; Diterima setelah perbaikan tanggal: 07 September 2015;

Disetujui terbit tanggal: 09 September 2015

ABSTRAK

Aktivitas penangkapan udang yang dilakukan secara terus menerus dapat mengancam kelestarian stok sumberdaya. Penelitian dinamika populasi dan rasio potensi pemijahan udang jerbung di perairan Teluk Cenderawasih dan sekitarnya dilakukan untuk mengevaluasi status stok sumberdaya udang. Penelitian ini dilakukan berdasarkan data yang dikumpulkan pada periode Januari sampai November 2013 di Nabire, Papua. Analisa parameter pertumbuhan dan laju pengusahaan dilakukan dengan menggunakan program FiSAT sedangkan analisa rasio potensi pemijahan didasarkan pada SPR@Size Assessment. Hasil penelitian menunjukkan bahwa udang jerbung di perairan Teluk Cenderawasih memiliki laju pertumbuhan yang cepat. Laju pertumbuhan udang jerbung di Teluk Cenderawasih cenderung lebih kecil dibandingkan perairan lainnya. Laju pengusahaan dan rasio potensi pemijahan udang jerbung menunjukkan status lebih tangkap ($E > 0,5$ dan $SPR < 10\%$) dan kondisi ini mengancam kelestarian sumberdaya udang. Oleh karena itu diperlukan langkah-langkah pengelolaan dengan melakukan pengurangan upaya penangkapan sebanyak 20% dari kondisi saat ini.

KATA KUNCI: Dinamika populasi, rasio potensi pemijahan, udang jerbung, Teluk Cenderawasih

ABSTRACT

Continuous fishing activity threatens the sustainability of stocks of prawn resources. The research of population dynamics and spawning potential ratio of banana prawn in the Cenderawasih Bay and adjacent waters has a purpose to evaluate the status of the prawn stock. This research was conducted based on the biological data collected during the period of January to November 2013 from the fisherman prawn catch. The aim of this research is to identify the population parameters and to assess the banana prawn stock status. Growth parameters and exploitation rate were analyzed using FiSAT software, while spawning potential ratio was analyzed using SPR@Size Assessment. The result showed that growth rate of banana prawn in the Cenderawasih Bay waters was high. Growth rate of banana prawn in this study was lower than other waters. Exploitation rate and spawning potential ratio of the banana prawn indicate an overexploited condition ($E > 0,5$; $SPR < 10\%$). Thus, management of the fishery needed by reducing the catch efforts about 20% from the existing condition.

KEYWORDS: Population dynamics, spawning potential ratio, banana prawn, Cenderawasih Bay

PENDAHULUAN

Udang jerbung pada umumnya ditangkap dengan menggunakan jaring insang tiga lapis (*trammel net*), lampara dasar/pukat hela (*trawl*), jaring dogol, belat, apong, dan sero (Subani & Barus, 1988; Saputra & Subiyanto, 2007). Di perairan Teluk Cenderawasih alat tangkap yang digunakan untuk menangkap udang jerbung adalah lampara dasar mini dan *trammel net*. Aktivitas penangkapan perairan ini dilakukan

sepanjang tahun. Kondisi ini tentunya dapat mengancam keberlangsungan sumber daya udang sehingga diperlukan kajian tentang stok sumber daya udang sebagai dampak dari aktivitas pemanfaatannya.

Penelitian tentang udang jerbung di perairan Indonesia telah banyak dilakukan khususnya mengenai parameter biologi dan dinamika populasinya seperti yang dilakukan oleh Naamin (1984) di perairan Arafura, Saputra & Subiyanto (2007) di perairan Segara

Korespondensi penulis:

Balai Penelitian Perikanan Laut-Muara Baru; e-mail: dd.kembaren@gmail.com
Jl. Muara Baru Ujung, Komp. PPS Nizam Zachman, Jakarta utara

Anakan, Cilacap, Suman & Umar (2010) di perairan Kotabaru, Kembaren *et al.* (2012) di perairan Selat Makassar, dan Kembaren & Suman (2013) di perairan Tarakan. Namun demikian, penelitian dinamika populasi udang jerbung di perairan Teluk Cenderawasih dan sekitarnya yang termasuk dalam WPP 717 belum pernah dilakukan sebelumnya.

Disamping itu, penelitian kajian stok udang di perairan Teluk Cenderawasih selama ini terbatas pada metode holistik atau dengan metode sapuan (Budihardjo, 2002). Penelitian ini bertujuan untuk mengevaluasi kondisi stok sumberdaya udang khususnya udang jerbung di perairan Teluk Cenderawasih dan sekitarnya melalui pendekatan metode dinamik dan hasilnya diharapkan dapat digunakan sebagai bahan dasar masukan untuk mengelola perikanan udang yang bertanggungjawab dan berkelanjutan.

BAHAN DAN METODE
Pengumpulan Data

Pengumpulan data dilakukan mulai dari Januari sampai November 2013. Contoh udang diambil secara acak dari setiap armada trammel net yang mendaratkan hasil tangkapannya di Nabire, Papua sehingga komposisi ukuran udang yang diukur mewakili struktur populasi yang ada di alam. Pengamatan biometrik udang yang dilakukan terhadap contoh meliputi pengukuran panjang karapas, jenis kelamin, dan kematangan gonad. Penentuan jenis kelamin udang dilakukan dengan mengamati organ reproduksinya yaitu *petasma* yang terdapat diantara pasangan kaki renang pertama pada udang jantan dan *thelycum* yang terdapat pada pasangan kaki jalan kelima pada udang betina. Tingkat kematangan gonad ditentukan secara morfologi sesuai dengan kriteria indeks kematangan gonad yang dikemukakan oleh Naamin (1984) yaitu (1) dara (*quiescent/undeveloped*), (2) berkembang (*developed*), (3) hampir matang (*early mature*), (4) matang (*ripe*) dan (5) salin (*spent*). Panjang karapas diukur dengan menggunakan jangka sorong (tingkat ketelitian 0,01 mm). Data panjang karapas yang diperoleh kemudian ditabulasikan dalam tabel distribusi frekuensi panjang karapas dengan interval 2 mm. Data frekuensi panjang karapas tersebut selanjutnya digunakan untuk mengestimasi parameter populasi udang jerbung.

Analisa Data

Pertumbuhan udang dianalisis menggunakan model pertumbuhan von Bertalanffy (Sparre & Venema, 1999) dengan persamaan sebagai berikut :

$$L_t = L (1 - e^{-K(t-t_0)}) \dots\dots\dots (1)$$

Penentuan panjang karapas asimtotik (L_{∞}) dan koefisien pertumbuhan (K) diduga menggunakan program ELEFAN yang dikemas dalam perangkat lunak FISAT II (Gayalino *et al.*, 2005). Umur teoritis (t_0) diduga dengan persamaan empiris Pauly (1983) sebagai berikut :

$$\text{Log} - (t_0) = -0,3922 - 0,2752 \text{ Log } CL_{\infty} - 1,038 \text{ Log } K \dots\dots (2)$$

Laju mortalitas alamiah (M) diduga dengan persamaan empiris Pauly (1983) yang menggunakan data rerata suhu permukaan perairan tahunan (T) yaitu 29°C sebagai berikut :

$$\text{Log} (M) = -0,0066 - 0,279 \text{ Log } CL_{\infty} + 0,6543 \text{ Log } K + 0,4634 \text{ Log } T \dots\dots\dots (3)$$

Pendugaan mortalitas total (Z) dilakukan dengan metode kurva konversi hasil tangkapan dengan panjang (*length converted catch curve*) pada paket program FISAT II (Pauly, 1983; Gayalino *et al.*, 2005). Mortalitas penangkapan (F) dan laju eksploitasi (E) dihitung dengan rumus (Pauly, 1983):

$$Z = F + M \text{ dan } E = F/Z \dots\dots\dots (4)$$

Ukuran matang kelamin dinyatakan dengan proporsi ukuran pada saat 50% udang betina yang matang gonad melalui persamaan (King, 1995):

$$P = 1/(1 + \exp [-r (L-L_m)]) \dots\dots\dots (5)$$

Persamaan (5) ditransformasikan ke bentuk linear menjadi :

$$\ln [(1 - P)/P] = rL_m - rL \dots\dots\dots (6)$$

dimana *intercept* dari persamaan (6) tersebut adalah rL_m , sehingga

$$L_m = \text{intercept}(a)/\text{slope}(r) \dots\dots\dots (7)$$

Hubungan panjang karapas dengan berat individu mengikuti hukum kubik, bahwa berat individu sebagai pangkat tiga dari panjangnya mengikuti persamaan:

$$W = a L^b \dots\dots\dots (8)$$

dimana W adalah berat udang (gram), L adalah panjang karapas (mm), a adalah konstanta dan b adalah nilai eksponensial (Bal & Rao 1984; Effendi 2002).

Jumlah rekrut pada saat umur 0 (N_{10}) diasumsikan pada kondisi stabil (equilibrium) dengan ukuran kohort awal sebesar 1000 ekor. Jumlah kohort pada waktu t dihitung dengan persamaan (Prince *et al.*, 2014):

$$N_t = N_{t-1} \times \exp(-M) \dots \dots \dots (9)$$

dimana M adalah mortalitas alamiah. Panjang pada saat umur t diturunkan dari persamaan von Bertalanffy (persamaan 1). Berat pada saat umur t diturunkan dari persamaan panjang berat (persamaan 8). Spawning Stok Biomassa pada umur t (SSB_t) diperoleh dengan persamaan (Prince *et al.*, 2014):

$$SSB_t = N_t W_t m_t \dots \dots \dots (10)$$

dimana SSB_t adalah biomassa stok yang matang gonad pada umur t, N_t adalah jumlah kohor pada umur t, dan W_t adalah berat pada umur t, dan m_t adalah propabilitas matang gonad pada umur t atau disebut dengan *maturity ogive*. Selanjutnya SPR pada saat umur t dihitung berdasarkan persamaan (Prince *et al.*, 2014):

$$SPR(t) = \frac{\sum_{t=0}^t SSB_t}{\sum_{t=0}^{t_{max}} SSB_t} \dots \dots \dots (11)$$

Persentase SPR pada saat matang gonad ($Lm_{50\%}$) merupakan kondisi stok sumberdaya pada saat ini. Klasifikasi persentase SPR didasarkan pada yang ditetapkan Prince (2014) terhadap rajungan yaitu batas titik referensi SPR adalah 10% (jika $SPR < 10\%$,

dinyatakan *overexploited*). Hal ini dilakukan karena umur maksimal antara udang dan rajungan tidak berbeda jauh.

Pada awalnya penghitungan SPR ini didasarkan pada biomassa stok pemijahan (*spawning stock biomass*). Penghitungan SPR dengan basis data panjang (*SPR@Size Assessment*) untuk perikanan yang miskin data (*data-poor fisheries*) dikembangkan oleh Prince *et al.* (2014) dan Hordyk *et al.* (2014). Pada penelitian ini penghitungan SPR didasarkan pada *spreadsheet* yang disusun oleh Prince (2014) untuk perikanan rajungan di Sulawesi Selatan.

HASIL DAN BAHASAN

Hasil

Parameter Pertumbuhan

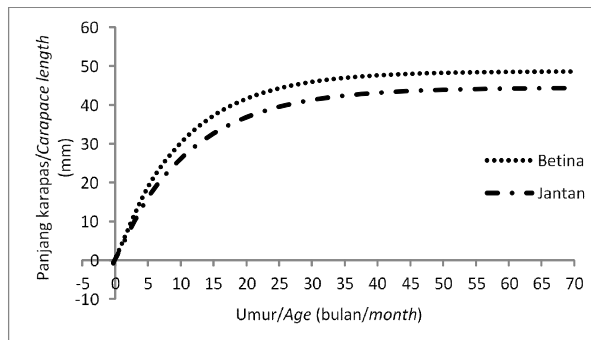
Hasil pendugaan parameter pertumbuhan udang jerbung di perairan Teluk Cenderawasih dan sekitarnya disajikan pada Tabel 1. Panjang karapas asimtotik dan laju pertumbuhan (K) udang betina lebih besar daripada udang jantan.

Berdasarkan persamaan pertumbuhan udang jerbung (Tabel 1) dapat dibuat suatu kunci hubungan antara panjang karapas dengan umur udang jerbung dengan menggunakan beberapa variasi nilai umur (t). Kurva pertumbuhan udang jerbung di perairan Teluk Cenderawasih disajikan pada Gambar 1.

Tabel 1. Nilai parameter dan persamaan pertumbuhan udang jerbung di perairan Teluk Cenderawasih dan sekitarnya, 2013

Tabel 1. Growth rate and formula of banana prawn in the Cenderawasih Bay and adjacent waters, 2013

Kelamin/Sex	CL _∞ (mm)	K (tahun ⁻¹)	t ₀ (tahun)	Persamaan pertumbuhan/ Growth formula
Jantan/Male	44.5	1.05	-0.13	CL _t = 44.5 (1 - e ^{-1.05(t + 0.13)})
Betina/Female	48.7	1.15	-0.12	CL _t = 48.7 (1 - e ^{-1.15(t + 0.12)})



Gambar 1. Grafik pertumbuhan von Bertalanffy udang jerbung di perairan Teluk Cenderawasih dan sekitarnya, 2013.

Figure 1. Graph of banana prawn von Bertalanffy growth rate in the Cenderawasih Bay and adjacent waters, 2013.

Laju Kematian (Z, M, F) dan Laju Pengusahaan (E)

Hasil analisa nilai laju kematian total (Z), laju kematian alamiah (M), laju kematian penangkapan (F), serta laju pengusahaan (E) disajikan pada Tabel 2. Laju kematian total dan laju kematian penangkapan tertinggi diperoleh pada jenis kelamin jantan.

Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa laju pengusahaan (E) udang jerbung lebih besar 0,50, baik pada jenis kelamin jantan maupun betina. Laju pengusahaan tertinggi diperoleh pada jenis kelamin jantan, yaitu 32% dari nilai MSY, sedangkan pada kelamin betina sebesar 10% dari nilai MSY. Hal ini mengindikasikan bahwa udang jerbung jantan lebih rentan terhadap upaya eksploitasi.

Estimasi Rasio Potensi Pemijahan (SPR, Spawning Potential Ratio)

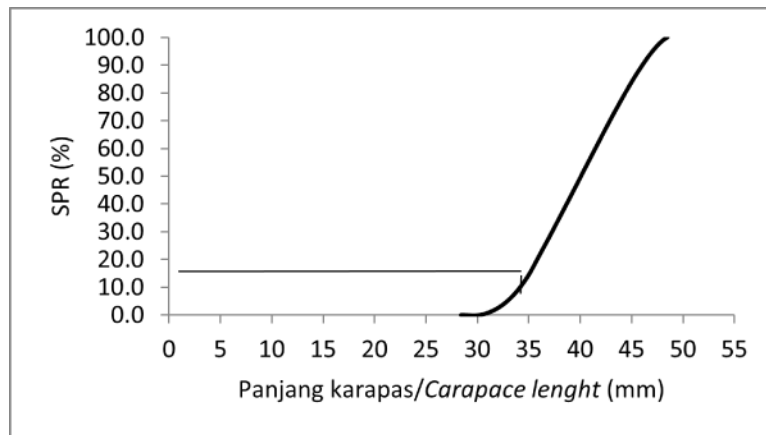
Estimasi rasio potensi pemijahan udang jerbung dilakukan terhadap data biologi dan parameter

pertumbuhan udang jerbung betina. Parameter yang dibutuhkan untuk menganalisa SPR ini adalah ukuran mencapai matang gonad ($L_{m_{50\%}}$), persamaan pertumbuhan von Bertalanffy, hubungan panjang berat serta jumlah kohort awal.

Hasil analisa terhadap struktur ukuran udang jerbung yang mencapai matang gonad menunjukkan bahwa 50% udang jerbung di perairan ini mencapai matang gonad pada ukuran panjang karapas 32,2 mm. Persamaan hubungan panjang berat untuk udang betina adalah $W = 0.0053 CL^{2.5453}$. Hasil analisa data berdasarkan pendekatan yang dikenalkan oleh Prince (2014) seperti yang disajikan pada Lampiran 1 dan Gambar 2, diperoleh bahwa pada saat mencapai ukuran matang gonad rasio potensi pemijahan udang jerbung di perairan Teluk Cenderawasih ini sebesar 9% ($SPR < 10\%$). Nilai ini diperoleh dari hasil ekstrapolasi antara panjang dan SPR yang berada dibawah dan diatas nilai L_m . Hasil ini menunjukkan bahwa berdasarkan kriteria Prince (2014), kondisi stok udang jerbung cenderung mengarah pada kondisi penangkapan berlebih (*overexploited*).

Tabel 2. Laju kematian dan laju pengusahaan udang jerbung di perairan Teluk Cenderawasih dan sekitarnya
 Table 2. Mortality rate and exploitation rate of banana prawn in the Cenderawasih Bay and adjacent waters

Kelamin/Sex	Z (tahun ⁻¹)	M (tahun ⁻¹)	F (tahun ⁻¹)	E
Jantan/Male	4.96	1.68	3.28	0.66
Betina/Female	3.89	1.74	2.15	0.55



Gambar 2. Grafik persentase SPR terhadap panjang karapas udang jerbung di perairan Teluk Cenderawasih dan sekitarnya.

Figure 2. Graph of spawning potential ratio against carapace length of banana prawn in the Cenderawasih Bay and adjacent waters.

Bahasan

Berdasarkan hasil analisa parameter pertumbuhan seperti yang disajikan pada Tabel 1 tampak bahwa parameter pertumbuhan dalam satu spesies bervariasi yang menunjukkan bahwa parameter pertumbuhan ini bersifat dinamis sehingga nilainya bervariasi. Panjang

karapas asimtotik (L_{∞}) udang betina lebih besar daripada udang jantan menunjukkan bahwa pada umur yang sama udang betina memiliki ukuran yang lebih besar daripada udang jantan. Secara keseluruhan laju/ koefisien pertumbuhan (K) udang jerbung lebih besar dari 1, hal ini berarti bahwa udang jerbung memiliki pertumbuhan yang cepat (Sparre & Venema, 1999).

Cepatnya laju pertumbuhan ini menunjukkan bahwa udang jerbung memiliki umur yang pendek dengan laju kematian yang cukup tinggi. Sehubungan dengan hal ini, maka waktu pemanfaatan sumberdaya udang ini harus dilakukan secara tepat ditinjau dari segi biologi sumberdaya dan ekonomisnya.

Panjang karapas asimtotik udang jerbung di perairan Teluk Cenderawasih dan sekitarnya lebih kecil daripada yang diperoleh di perairan Panimbang (Suman & Sumiono, 1989) dan Tarakan (Kembaren & Suman, 2013), sedangkan dibandingkan dengan yang ditemukan di perairan Kotabaru (Suman & Umar 2010), Laguna Segara Anakan (Saputra & Subiyanto, 2007), dan Bone (Kembaren *et al.*, 2012) panjang karapas asimtotik pada penelitian ini lebih besar. Sementara itu, laju pertumbuhan udang jerbung di perairan Teluk Cenderawasih ini lebih kecil dibandingkan dengan perairan lainnya kecuali perairan Bone (Kembaren *et al.*, 2012).

Perbedaan panjang karapas asimtotik dan laju pertumbuhan ini dipengaruhi oleh perbedaan kondisi lingkungan dan tekanan penangkapan di masing-masing perairan. Kondisi lingkungan, khususnya ketersediaan pakan alami yang mencukupi di habitatnya akan menyebabkan pertumbuhan udang relatif lebih cepat dan mencapai ukuran yang lebih besar, karena persediaan energi yang dibutuhkan untuk melakukan proses-proses metabolisme tercukupi. Hal ini sesuai dengan hasil penelitian Ye *et al.* (2003) di perairan Teluk Arabian yang menyatakan bahwa variasi pertumbuhan udang *Penaeus semisulcatus* dipengaruhi oleh kondisi oseanografi, khususnya suhu serta ketersediaan pakan alami. Hal yang sama juga diperoleh dari hasil penelitian Ferez-Casteneda & Defeo (2005) di perairan Meksiko dimana laju pertumbuhan udang penaeid (*Farfantepenaeus spp.*) memiliki korelasi positif dengan suhu dan biomassa vegetasi akuatik. Sementara itu, menurut Garcia (1988), tekanan penangkapan yang tinggi menyebabkan terjadinya perubahan struktur populasi udang. Dengan demikian pada perairan yang mengalami tekanan penangkapan yang tinggi struktur ukuran populasinya cenderung lebih kecil dibandingkan dengan perairan dengan tekanan penangkapan yang lebih rendah.

Laju kematian akibat penangkapan udang jerbung di perairan Teluk Cenderawasih ini lebih kecil dibandingkan dengan kondisi di perairan lainnya seperti di perairan Kotabaru (Suman & Umar, 2010), perairan Laguna Segara Anakan (Saputra & Subiyanto, 2007), perairan Bone (Kembaren *et al.*, 2012). Hal ini mengindikasikan bahwa tekanan penangkapan udang

jerbung di perairan Teluk Cenderawasih ini cenderung lebih rendah dibandingkan dengan perairan lainnya.

Menurut Suman & Umar (2010), laju kematian karena penangkapan (F) tergantung dan bervariasi menurut keragaman upaya penangkapan setiap tahunnya. Laju kematian total (Z) banyak dipengaruhi oleh laju kematian karena penangkapan, mengingat bahwa laju kematian alamiah tidak terlalu besar variasinya.

Laju pengusahaan udang jerbung di Teluk Cenderawasih ini lebih rendah dibanding dengan perairan Kotabaru, Segara Anakan, Bone dan Tarakan (Suman & Umar, 2010; Saputra & Subiyanto, 2007; Kembaren *et al.*, 2012; Kembaren & Suman, 2013). Persentase lebih tangkap udang jerbung jantan dan betina pada penelitian ini masing-masing sebesar 32% dan 10% sedangkan pada perairan Kotabaru, Segara Anakan, Bone dan Tarakan masing-masing sebesar 12%, 44%, 52%, dan 28%.

Laju pengusahaan (E) udang jerbung jantan pada penelitian ini lebih besar dari betina. Fenomena ini disebabkan pertumbuhan udang jantan lebih lambat daripada udang betina yang ditunjukkan oleh laju pertumbuhan (K) udang jantan lebih kecil daripada udang betina (Tabel 1) sehingga udang jantan lebih rentan terhadap upaya penangkapan yang dilakukan. Nilai laju pengusahaan udang jerbung di perairan ini dan perairan-perairan lainnya menunjukkan nilai yang sudah melebihi potensi lestari ($E > 0,5$), atau dapat dikatakan bahwa tingkat pemanfaatan udang jerbung sudah lebih tangkap (*overexploited*).

Rasio potensi pemijahan (*Spawning Potential Ratio, SPR*) atau disebut juga pemijahan per rekrut (*Spawning Per Recruit*) merupakan indeks reproduksi relatif yang umum digunakan untuk mengetahui kondisi stok pada perikanan yang sudah dieksploitasi (Mace & Sissenwine, 1993 *dalam* Prince *et al.*, 2014; Walters & Martell, 2004 *dalam* Prince *et al.*, 2014). Rasio potensi pemijahan didefinisikan sebagai proporsi potensi reproduksi yang tertinggal di alam setelah dilakukan eksploitasi dengan sejumlah tekanan penangkapan.

Rasio potensi pemijahan udang jerbung di perairan Teluk Cenderawasih ini sudah berada dibawah ambang batas potensi lestari ($SPR < 10\%$). Penilaian ini berdasarkan kriteria SPR yang dikemukakan Prince (2014) terhadap perikanan rajungan. Mengingat bahwa nilai referensi SPR untuk udang belum ada maka nilai referensi SPR udang disamakan dengan rajungan dengan pertimbangan bahwa umur maksimal dari kedua spesies ini cenderung sama. Ambang batas

potensi pemijahan untuk jenis krustasea lain seperti lobster telah banyak dikemukakan. Untuk perikanan lobster bercapit, *Homarus americanus* di Amerika dan Kanada digunakan ambang batas SPR masing-masing sebesar 10% dan 5% (Caddy, 2004 dalam Prince 2014). Ambang batas SPR untuk jenis-jenis lobster berduri, *Panulirus sp.* digunakan sebesar 20% baik di perairan Karibia, Hawaii maupun di perairan Australis Barat (Miller & Hannah, 2006 dalam Prince, 2014; Caputti *et al.*, 1996 dalam Prince, 2014).

Berdasarkan kriteria tersebut diketahui bahwa status stok udang jerbung di perairan Teluk Cenderawasih dan sekitarnya sudah mengarah pada penangkapan berlebih ($E > 0,5$; $SPR < 10\%$). Walaupun persentase lebih tangkap dari perikanan udang jerbung di perairan ini masih tergolong kecil, upaya-upaya pengelolaan perikanan yang berkelanjutan harus diterapkan. Mengingat bahwa ukuran udang yang tertangkap didominasi oleh udang-udang muda maka pembatasan ukuran udang yang tertangkap ataupun pengaturan ukuran mata jaring disarankan untuk dilakukan agar udang-udang tersebut mempunyai kesempatan melakukan proses reproduksi dan menambah rekrutmen. Pengurangan jumlah upaya penangkapan sebanyak 20% dari kondisi saat ini juga perlu dilakukan agar pemanfaatan sumber daya udang dapat dilakukan secara berkelanjutan.

KESIMPULAN

Udang jerbung di perairan Teluk Cenderawasih memiliki laju pertumbuhan yang cepat. Laju pertumbuhan udang jerbung di perairan ini cenderung lebih kecil dibanding perairan lainnya. Laju pengusaha dan rasio potensi pemijahan udang jerbung di perairan ini mengindikasikan bahwa kelestarian stok udang sudah terancam. Oleh karena itu diperlukan langkah-langkah pengelolaan yang tepat berupa pengurangan upaya penangkapan sebanyak 20% dari kondisi saat ini.

PERSANTUNAN

Tulisan ini merupakan kontribusi dari kegiatan Penelitian Status dan Optimasi Pemanfaatan Sumberdaya Udang Penaeid dan Krustasea Lain Dalam Mendukung Industrialisasi Perikanan di WPP 572, WPP 573 dan WPP 71 di Balai Penelitian Perikanan Laut T.A. 2013.

DAFTAR PUSTAKA

- Bal, D.V & K.V. Rao. 1984. *Marine Fisheries*. Tata Mc. Graw-hill Publishing Company Limited. New Delhi: 5–24.
- Budihardjo, S. 2002. Survei Potensi Udang dan Ikan Demersal di perairan Utara Papua. *Laporan Hasil Survei*. 63p.
- Effendie Ml. 2002. *Biologi Perikanan*. Yayasan Pustaka Nusatama. Yogyakarta. 163p.
- Garcia, S. 1988. Chapter 9. *Tropical Penaeid Prawns*. In *Fish Population Dynamic* (Second Edition), edited by J.A. Gulland. Jhon wiley & Sons Ltd. 30p.
- Gayanilo, F. C. Jr., P. Sparre & D. Pauly. 2005. *FAO/ICLARM Stock Assessment Tools II (FISAT II)*. Revised version. User's guide. FAO Computerized Information Series (Fisheries). No. 8, Revised version. *FAO Rome*. 168p.
- Horczyk, A., Ono, K., Valencia, S., Loneragan, N & J. Prince. 2014. A novel length-based empirical method of spawning potential ratio (SPR), and tests of its performance, for small-scale, data-poor fisheries. *ICES, J.Mar.Sci.* doi:10.1093/icesjms/fsu004. Downloaded on February 12, 2014.
- Kembaren, D.D., B. Sumiono & Suprpto. 2012. Biologi dan parameter pertumbuhan udang jerbung (*Penaeus merguensis*) di perairan Bone, Sulawesi Selatan. Dalam Suman, A, Wudianto, dan B. Sumiono (Ed.). Status pemanfaatan sumberdaya ikan di perairan Selat Makassar, Teluk Bone, Laut Flores, dan Laut Banda. IPB Press. Bogor. 300 hal.
- Kembaren, D.D. & A. Suman. 2013. Biology and population dynamics of banana shrimp (*Penaeus merguensis*) in the Tarakan waters, East Borneo. *Ind.Fish.Res.J.* 19(2): 99-105.
- King M. 1995. *Fisheries Biology, Assessment and Management*. United kingdom: fishing news books. 341 p.
- Naamin, N. 1984. *Dinamika populasi udang jerbung (Penaeus merguensis de Man) di perairan Arafura dan alternatif pengelolaannya*. Disertasi Doktor pada Fakultas Pasca Sarjana, IPB Bogor: 381 hal.

- Pauly, D. 1983. Some Simple Methods for the Assessment of Tropical Fish Stocks. *FAO Fish. Tec. Pap.* (254): 52p.
- Pe´rez-Castaneda, R. & O. Defeo. 2005. Growth and mortality of transient shrimp populations (*Farfantepenaeus spp.*) in a coastal lagoon of Mexico: role of the environment and density-dependence. - *ICES J.Mar.Scie.* 62: 14-24.
- Prince, J. 2014. A Technical Report on an SPR@Size Assessment of Blue Swimmer Crab Fishery in South Sulawesi. *Report Project to IMACS.* Unpublished.
- 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.Scie.* doi:10.1093/icesjms/fsu011. Downloaded on February 15, 2014.
- Saputra, S.W., & Subiyanto. 2007. Dinamika populasi udang jebung (*Penaeus merguensis* De Mann 1907) di Laguna Segara Anakan, Cilacap, Jawa Tengah. *Ilmu Kelautan.* 12 (3) : 157-166.
- Sparre, P. & Venema, S. 1999. *Introduction to Tropical Fish Stock Assesment. (IntroduksiPengkajian Stok Ikan Tropis,* alih bahasa: Pusat Penelitian dan Pengembangan Perikanan). Buku 1: Manual. Badan Penelitian dan Pengembangan Perikanan. Jakarta. 438p.
- Subani, W. & H.P. Barus. 1988. Alat penangkap ikan laut dan udang di perairan Indonesia. *J.Lit.Perik.Laut.* 47: 21–30.
- Suman, A & B. Sumiono. 1989. Pendugaan beberapa parameter populasi udang jebung (*Penaeus merguensis* de Man) di perairan Panimbang, Jawa Barat. *J.Lit.Perik.Laut.* 53: 11-19.
- Suman, A. & C. Umar. 2010. Dinamika populasi udang putih (*Penaeus merguensis* de Man) di perairan Kotabaru, Kalimantan Selatan. *J.Lit.Perik.Ind.* 16 (1): 29-33.
- Ye, Y., J. M. Bishop, N. Fetta, E. Abdulqader, J. Al-Mohammadi, A. H. Alsaffar, & S. Almatar. 2003. Spatial variation in growth of the green tiger prawn (*Penaeus semisulcatus*) along the coastal waters of Kuwait, eastern Saudi Arabia, Bahrain, and Qatar. – *ICES J.Mar.Sci.* 60: 806–817.

Lampiran 1. Hasil analisis SPR udang jerbung di Teluk Cendrawasih, sekitarnya
 Appendix 1. Result of SPR analysis for banana prawn in Cendrawasih Bay and adjacent Waters, Papua

P. merguensis		Time in	month					
M/k	1.5	Length in	mm					
Lm/Linf	0.7	Weight in	g					
Von Bert. Growth equation		Length-Wt. Relationship		Population Model				
$L_t = L_{inf} * (1 - e^{-k * (t - t_0)})$		weight = a * Length ^b		N at Time (t) = N at Time (t-1) * exp(-M)				
t0	-0.13	A	0.0053	M				
K	0.10	B	2.5453	Number@t=0				
Linf	48.70			Lm				
Lmax	46.27							
Age	Length (mm)	Weight	Number	Biomass	Maturity Ogive	SSB	Cum. SSB	SPR (%)
0	0.625265361	-	1,000.0	-	0	0	0	0
1	5.0	0.3	865.0	278.3	0	0	0	0
2	9.0	1.4	748.3	1067.7	0	0	0	0
3	12.6	3.4	647.3	2184.8	0	0	0	0
4	15.9	6.1	559.9	3408.7	0	0	0	0
5	18.9	9.4	484.3	4570.8	0	0	0	0
6	21.6	13.3	419.0	5565.2	0	0	0	0
7	24.1	17.5	362.4	6339.3	0	0	0	0
8	26.4	21.9	313.5	6878.6	0	0	0	0
9	28.4	26.5	271.2	7193.5	0	0.0	0.0	0.0
10	30.3	31.2	234.6	7309.2	0	0.0	0.0	0.0
11	31.9	35.8	202.9	7257.6	0.25	1814.4	1814.4	2.4
12	33.5	40.3	175.5	7072.4	0.5	3536.2	5350.6	7.1
13	34.9	44.7	151.8	6785.7	0.75	5089.3	10439.9	13.8
14	36.1	48.9	131.3	6426.7	1	6426.7	16866.6	22.2
								6.2
								11.7
								32.2
								9.0
								Hasil ekstrapolasi

Lanjutan Lampiran 1.
Continued Appendix 1.

15	37.3	53.0	113.6	6020.0	1	6020.0	22886.6	30.2
16	38.3	56.8	98.3	5586.5	1	5586.5	28473.1	37.5
17	39.3	60.5	85.0	5142.6	1	5142.6	33615.8	44.3
18	40.1	63.9	73.5	4701.1	1	4701.1	38316.9	50.5
19	40.9	67.2	63.6	4271.5	1	4271.5	42588.3	56.1
20	41.6	70.2	55.0	3860.6	1	3860.6	46448.9	61.2
21	42.3	73.0	47.6	3473.0	1	3473.0	49921.9	65.8
22	42.9	75.6	41.2	3111.6	1	3111.6	53033.6	69.9
23	43.4	78.0	35.6	2777.7	1	2777.7	55811.3	73.6
24	43.9	80.2	30.8	2471.7	1	2471.7	58283.0	76.8
25	44.3	82.3	26.6	2193.1	1	2193.1	60476.1	79.7
26	44.7	84.2	23.1	1941.0	1	1941.0	62417.1	82.3
27	45.1	86.0	19.9	1714.0	1	1714.0	64131.1	84.5
28	45.4	87.6	17.2	1510.4	1	1510.4	65641.5	86.5
29	45.7	89.0	14.9	1328.7	1	1328.7	66970.2	88.3
30	46.0	90.4	12.9	1166.9	1	1166.9	68137.0	89.8
31	46.2	91.7	11.2	1023.3	1	1023.3	69160.3	91.1
32	46.5	92.8	9.7	896.2	1	896.2	70056.5	92.3
33	46.7	93.8	8.4	783.9	1	783.9	70840.4	93.4
34	46.9	94.8	7.2	685.0	1	685.0	71525.4	94.3
35	47.0	95.7	6.3	598.0	1	598.0	72123.4	95.1
36	47.2	96.5	5.4	521.6	1	521.6	72645.0	95.7
37	47.3	97.2	4.7	454.6	1	454.6	73099.6	96.3
38	47.4	97.9	4.0	395.9	1	395.9	73495.5	96.9
39	47.6	98.5	3.5	344.6	1	344.6	73840.1	97.3
40	47.7	99.0	3.0	299.8	1	299.8	74139.9	97.7
41	47.8	99.5	2.6	260.6	1	260.6	74400.5	98.1
42	47.8	100.0	2.3	226.5	1	226.5	74626.9	98.4
43	47.9	100.4	2.0	196.7	1	196.7	74823.7	98.6
44	48.0	100.8	1.7	170.8	1	170.8	74994.5	98.8
45	48.1	101.1	1.5	148.3	1	148.3	75142.8	99.0

Lanjutan Lampiran 1.
Continued Appendix 1.

46	48.1	101.4	1.3	128.7	1	128.7	75271.4	99.2
47	48.2	101.7	1.1	111.6	1	111.6	75383.0	99.3
48	48.2	102.0	0.9	96.8	1	96.8	75479.8	99.5
49	48.3	102.2	0.8	83.9	1	83.9	75663.7	99.6
50	48.3	102.4	0.7	72.7	1	72.7	75636.5	99.7
51	48.3	102.6	0.6	63.0	1	63.0	75699.5	99.8
52	48.4	102.8	0.5	54.6	1	54.6	75754.2	99.8
53	48.4	103.0	0.5	47.3	1	47.3	75801.5	99.9
54	48.4	103.1	0.4	41.0	1	41.0	75842.5	100.0
55	48.5	103.3	0.3	35.5	1	35.5	75878.0	100.0
			7,406.4	131,349.9		75,878.0		
				C		D		E

Catatan:

- A= VBG Equation
- B= L & W relationship
- C= N * W
- D= Biomass * Maturity Ogive
- E= Cum SSB/Total SSB