



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

e-mail: jppi.puslitbangkan@gmail.com

JURNAL PENELITIAN PERIKANAN INDONESIA

Volume 22 Nomor 2 Juni 2016

p-ISSN: 0853-5884

e-ISSN: 2502-6542

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

JURNAL
PENELITIAN
PERIKANAN
INDONESIA



ANALISIS HASIL PER PENAMBAHAN BARU PERIKANAN LOBSTER PASIR *Panulirus homarus* (Linnaeus, 1758) DI PERAIRAN ACEH BARAT

YIELD PER RECRUIT ANALYSIS OF SCALLOPED SPINY LOBSTER *Panulirus homarus* (Linnaeus, 1758) FISHERY IN WEST ACEH WATERS

Duranta D. Kembaren¹, Tri Ernawati¹ dan Bambang Sadhotomo¹

¹Balai Penelitian Perikanan Laut, Jl. Muara Baru Ujung, Komp. Pelabuhan Perikanan Nizam Zachman Penjaringan Jakarta Utara, Jakarta, 14440, Indonesia

Teregistrasi I tanggal: 01 Juli 2016; Diterima setelah perbaikan tanggal: 03 Oktober 2016;

Disetujui terbit tanggal: 11 Oktober 2016

ABSTRAK

Lobster merupakan komoditas ekonomis penting yang tingkat pemanfaatannya sangat intensif sehingga harus dikelola secara berkelanjutan. Tulisan ini bertujuan untuk menganalisis hasil per penambahan baru, biomassa per penambahan baru serta menghitung ukuran dan upaya penangkapan lobster yang dapat memberikan hasil per penambahan baru yang optimal. Tulisan ini didasarkan pada hasil penelitian lobster pasir di perairan Aceh Barat yang dilakukan pada tahun 2013. Nilai-nilai biologi populasi dari hasil penelitian tersebut digunakan sebagai data dasar dalam tulisan ini. Analisa model per penambahan baru dilakukan berdasarkan metode Beverton & Holt yang dimodifikasi sesuai saran Pauly sehubungan dengan pertumbuhan lobster yang bersifat allometrik. Hasil analisa menunjukkan bahwa hasil per penambahan baru lobster pasir meningkat seiring meningkatnya upaya sampai mencapai titik maksimum yaitu 90,5 g dan kemudian menurun secara gradual. Pada saat upaya penangkapan tinggi ($> 1 \text{ tahun}^{-1}$) dan ukuran tertangkap kecil ($L_c < 70 \text{ mm}$), maka hasil per penambahan baru lobster pasir lebih cepat turun dibandingkan dengan pada saat upaya penangkapan rendah dan ukuran tertangkap besar ($L_c > 70 \text{ mm}$). Biomassa per rekrut menurun secara signifikan seiring dengan bertambahnya jumlah upaya penangkapan dan kecilnya ukuran lobster yang tertangkap. Biomassa lobster pada saat ini berada pada kondisi 33,2% dari biomassa awal. Jumlah upaya pada saat ini lebih rendah dibandingkan jumlah upaya berdasarkan titik acuan $F_{0.1}$ ($F_{\text{cur}} = 0,77$; $F_{0.1} = 0,85$). Rata-rata ukuran tertangkap yang memberikan hasil per rekrut tertinggi diperoleh pada ukuran panjang karapas 72 mm. Oleh karena itu, disarankan agar ukuran minimum panjang karapas lobster pasir yang boleh ditangkap di perairan Aceh Barat ini sebesar 72 mm. Untuk tujuan pengelolaan perikanan yang berkelanjutan disarankan untuk melakukan pemantauan ukuran panjang lobster yang tertangkap secara terus menerus agar biomassa lobster tidak menurun dari kondisi saat ini.

Kata Kunci: Hasil per penambahan baru; lobster pasir; Aceh Barat

ABSTRACT

Lobster is one of the marine fisheries commodity with a high economic value and exploited intensively so it is needed to manage wisely for its sustainability. The aims of this paper were to analyze the yield per recruit, biomass per recruit and calculate the catch size and effort which gives the optimal yield per recruit. This paper based on the research of scalloped spiny lobster in West Aceh waters in the year of 2013. Bio-population value from those research used as basis data in this paper. Yield per recruit model analysis conducted based on Beverton & Holt method which had modified as suggested by Pauly in the relation with the allometric growth pattern of lobster. Yield per recruit of scalloped spiny lobster increase as the fishing mortality increased until reaching the certain maximum point (90,5 gram) and then decreased gradually. When the fishing mortality was high ($> 1 \text{ per year}$) and the length of capture was small ($L_c < 70 \text{ mm}$), yield per recruit of scalloped spiny lobster decreased quickly compared to the low fishing

Korespondensi penulis:

e-mail: dd.kembaren@gmail.com

mortality and bigger size of captured ($L_c > 70$ mm). Biomass per recruit decreased significantly when fishing mortality increased and the catch size was small. Lobster biomass in this current condition was 33,2% of the initial biomass. The current fishing mortality lower than fishing mortality reference point $F_{0.1}$ ($F_{cur} = 0,77$; $F_{0.1} = 0,85$). Average size of capture which is giving the highest yield per recruit attained at the 72 mm of carapace length. Thus, it is suggested to address the minimum legal size of scalloped spiny lobster in this water at 72 mm carapace length. For the sustainable management purpose, it is recommended to monitor lobster length catch size continually for making sure that the lobster biomass not decrease than this current condition.

Keywords: Scalloped spiny lobster; yield per recruit model; West Aceh

PENDAHULUAN

Lobster merupakan komoditas perikanan laut yang memiliki nilai jual tinggi dan dipasarkan secara nasional maupun internasional sebagai komoditas ekspor sehingga status pemanfaatan cenderung berada pada tingkat yang sangat intensif. Holthuis, (1991) menyatakan bahwa sebaran lobster khususnya di perairan Samudera Hindia bagian timur ditemukan mulai dari perairan Aceh sampai Nusa Tenggara. Salah satu jenis lobster yang dominan di perairan Samudera Hindia adalah jenis lobster pasir (*Panulirus homarus*) dimana komposisi hasil tangkapannya mencapai lebih dari 90% (Subani, 1981; Suman & Subani, 1993; Kembaren & Nurdin, 2015). Lobster pasir ini termasuk dalam kelompok lobster berduri (*spiny lobster*). Pemanfaatan lobster pasir di perairan Aceh Barat dilakukan sepanjang tahun tanpa terpengaruh oleh musim karena lokasi penangkapan terlindungi oleh pulau-pulau kecil (Kembaren & Nurdin, 2015). Oleh karena itu, pengelolaan perikanan lobster harus dilakukan dengan sebaik-baiknya, salah satunya dengan mempelajari dinamika populasi lobster tersebut.

Penelitian tentang lobster berduri di perairan Indonesia sudah dilakukan pada beberapa penelitian terdahulu (Subani *et al.*, 1983; Subani, 1981; Suman & Subani, 1993; Suman *et al.*, 1994; Aisyah & Triwahyuni, 2010; Junaidi *et al.*, 2010; Hargiyatno *et al.*, 2013; Ernawati *et al.*, 2014; Kembaren *et al.*, 2015; Kembaren & Nurdin, 2015). Namun demikian, penelitian-penelitian tersebut terbatas pada membahas kajian aspek penangkapan, biologi perikanan serta parameter populasinya. Analisis lanjutan dengan menggunakan model-model analisis prediktif seperti analisa model hasil per penambahan baru disertai kombinasi ukuran yang tertangkap dengan jumlah upaya penangkapan belum pernah dilakukan. Dengan mempelajari analisis prediktif tersebut, dinamika populasi perikanan lobster dapat diketahui secara menyeluruh dan mampu memberikan saran pengelolaan yang baik dari segi biologi dan upaya penangkapan.

Model hasil per penambahan baru ini diperlukan dalam pengelolaan perikanan untuk menghitung hasil tangkapan per penambahan baru yang akan diperoleh dari suatu kombinasi umur atau ukuran panjang pada saat pertama kali tertangkap dan laju mortalitas penangkapan (Hilborn & Walters, 1992; Widodo & Suadi, 2006). Hal ini penting dilakukan agar manajer dapat mengambil keputusan dalam pengelolaan perikanan yang berkelanjutan baik secara biologi, ekologi maupun ekonomi. Penggunaan model hasil per penambahan baru telah digunakan untuk beberapa perikanan seperti perikanan demersal (Buxon, 1992; Mehdat, *et al.*, 2010; Gheshlaghi *et al.*, 2012), perikanan udang (Saputra, 2010), dan perikanan lobster (Mehanna *et al.*, 2012).

Tulisan ini bertujuan untuk menganalisis hasil per penambahan baru, biomassa per penambahan baru serta menghitung ukuran dan upaya penangkapan lobster yang dapat memberikan hasil per penambahan baru yang optimal. Hasil dari penelitian ini diharapkan dapat digunakan sebagai bahan pertimbangan dalam melakukan pengelolaan perikanan lobster khususnya di perairan Aceh Barat.

BAHAN DAN METODE

Sampel lobster pasir yang digunakan dalam penelitian ini dikumpulkan selama periode April sampai November 2013 dari hasil tangkapan nelayan di Lhok Rigaih, Aceh Barat dengan menggunakan jaring lobster dengan ukuran mata jaring berkisar antara 4 – 4,5 inci. Sebanyak 861 ekor lobster dengan kisaran ukuran panjang karapas antara 39 – 113 mm dan kisaran bobot antara 100 – 890 g telah dikumpulkan dan dianalisa rata-rata ukuran tertangkap, rata-rata ukuran matang gonad serta parameter populasinya. Nilai-nilai tersebut (Tabel 1) telah diperoleh pada penelitian Kembaren & Nurdin (2015), yang digunakan sebagai data masukan dalam analisa model hasil per penambahan baru.

Tabel 1. Nilai-nilai parameter biologi populasi lobster pasir di perairan Aceh Barat
 Table 1. The values of bio-population parameters of scalloped spiny lobster in West Aceh water

Parameter	Nilai
Lr (mm)	39
Lc (mm)	72
Lm (mm)	76.8
L∞ (mm)	119.5
K (tahun ⁻¹)	0.39
M (tahun ⁻¹)	0.67
F (tahun ⁻¹)	0.77
Z (tahun ⁻¹)	1.44

Sumber: Kembaren & Nurdin, 2015
 Source: Kembaren & Nurdin, 2015

Analisa hasil per penambahan baru (Y/R) menggunakan rumus Beverton & Holt (1957) seperti yang disampaikan dalam Sparre & Venema, 1999:

$$\frac{Y}{R} = F * \exp[-M * (t_c - t_r)] * W_{\infty} * \left[\frac{1}{Z} - \frac{3S}{Z + K} + \frac{3S^2}{Z + 2K} - \frac{S^3}{Z + 3K} \right] \dots(1)$$

dimana S = exp{-K*t_c - t₀}; K = parameter pertumbuhan von Bertalanffy; t₀ = umur teoritis; t_c = umur pertama kali tertangkap; t_r = umur rekrutmen; W_∞ = bobot badan asimtotik; F = mortalitas penangkapan; M = mortalitas alami; Z = mortalitas total (F + M). Asumsi yang mendasari rumus tersebut salah satunya adalah sifat pertumbuhan ikan yang dikaji bersifat isometrik. Berhubung karena sifat pertumbuhan lobster pada penelitian ini adalah allometrik maka untuk perhitungan bobot asimtotik (W_∞) dilakukan sesuai saran Pauly (1984) yaitu dengan menghitung faktor kondisinya terlebih dahulu. Dalam hal ini digunakan faktor kondisi relatif dengan persamaan Kn = W/ a L^b, dimana W dan L merupakan berat dan panjang rata-rata. Hasil faktor kondisi tersebut digunakan untuk menghitung W_∞ yang dikonversikan dari L_∞ sehingga W_∞ = Kn * a L^b.

Analisa biomassa per penambahan baru (B/R) sebagai fungsi dari mortalitas penangkapan dihitung menggunakan model (Sparre & Venema, 1999):

$$\frac{B}{R} = \frac{V}{R} * \frac{1}{F} \dots\dots\dots(2)$$

Titik acuan biologi, F_{0.1}, yang merupakan titik acuan yang umum digunakan untuk menentukan ambang batas nilai F yang diperoleh dari 10% dari nilai F_{max} dihitung berdasarkan Gulland & Boerema (1973) yang dideskripsikan oleh Cadima (2003):

$$\frac{dV}{dF} = \frac{dY}{dF} - 0,1B_0 = 0 \text{ atau } \frac{dY}{dF} = 0,1B_0 \dots\dots\dots(3)$$

dimana, V = Y - 0,1 B₀ dY adalah perubahan Y/R, dF adalah perubahan mortalitas penangkapan dan B₀ adalah B/R pada saat F = 0. Dengan demikian nilai F pada saat dY/dF = 0,1 B₀ merupakan nilai F_{0.1}. F_{0.1} dapat dikalkulasi dengan memaksimalkan fungsi V = Y - 0,1 B₀.}

HASIL DAN BAHASAN

Hasil

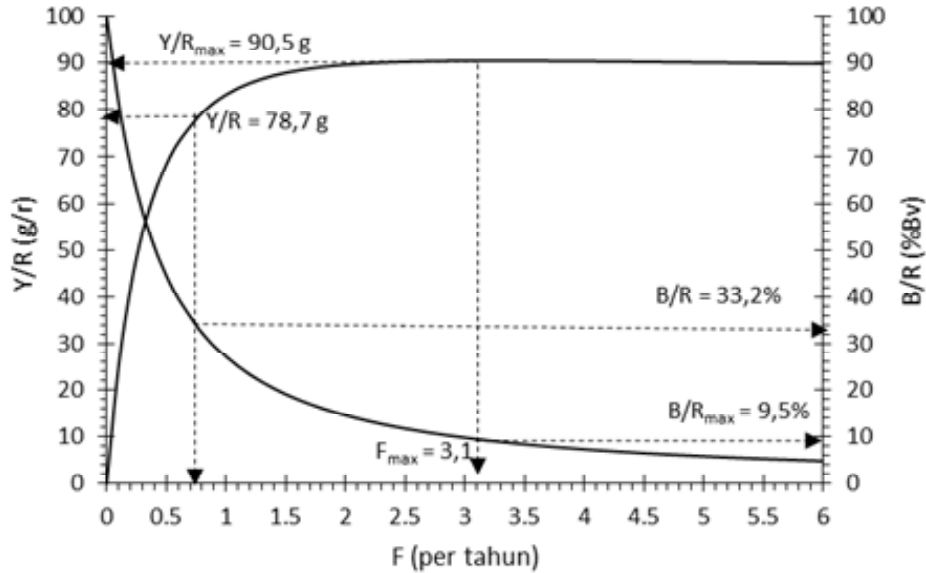
Hasil Per Penambahan Baru (Y/R) dan Biomassa Per Penambahan Baru (B/R)

Hasil analisa hasil per penambahan baru (Y/R) dan biomassa per penambahan baru (B/R) lobster pasir di perairan Aceh Barat menunjukkan bahwa Y/R meningkat secara tajam pada saat nilai F rendah dan laju peningkatan Y/R semakin menurun seiring bertambah besarnya F. Pada titik tertentu nilai Y/R akan mencapai titik maksimum (Y/R_{max}) dan selanjutnya akan menurun secara gradual dengan semakin besarnya nilai F (laju kematian akibat penangkapan). Biomassa per penambahan baru (B/R) dalam hal ini digambarkan sebagai persentase biomassa terhadap stok awal (initial stock/Bv) semakin menurun seiring dengan bertambah besarnya nilai F.

Pada kondisi saat ini dengan nilai laju mortalitas alami (M) sebesar 0,67 tahun⁻¹, F sebesar 0,77 tahun⁻¹, dan rata-rata ukuran tertangkap (Lc) sebesar 65,8 mm menghasilkan nilai Y/R sebesar 78,7 gram per rekrut (g/r) dan B/R sebesar 102,2 g/r atau setara dengan 33,2% dari biomassa awal yang ada di

perairan. Hasil Y/R_{max} sebesar 90,5 g/r diperoleh pada saat nilai $F_{max} = 3,1$ per tahun (Gambar 1). Pada kondisi Y/R_{max} , nilai biomassa per rekrut sebesar 29,2 g/r atau setara dengan 9,5% dari biomassa awal. Nilai Y/R_{max} ini lebih besar 15% dari nilai Y/R yang diperoleh

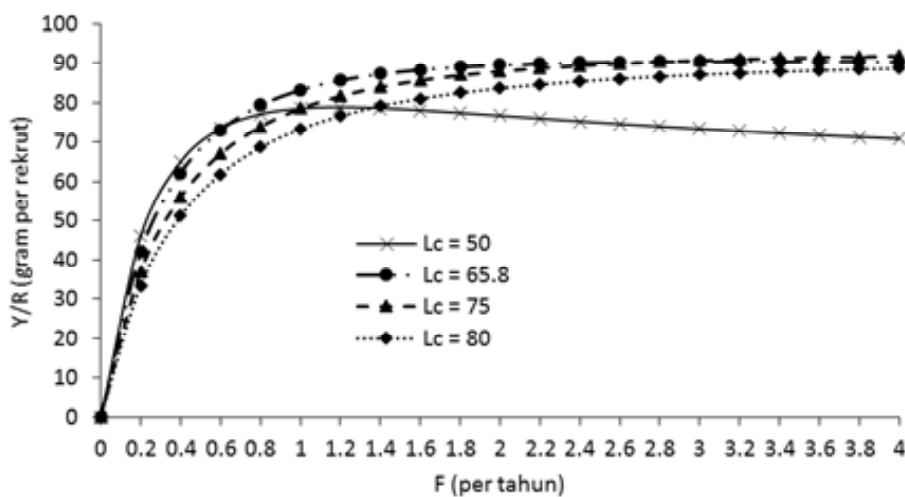
pada kondisi saat ini. Hal ini berarti bahwa dengan menaikkan F dari 0,77 menjadi 3,1, hasil Y/R hanya meningkat sebesar 15% sementara itu B/R menurun sebesar 71,4% dari biomassa pada saat ini dan menyisakan 9,5% dari biomassa awal.



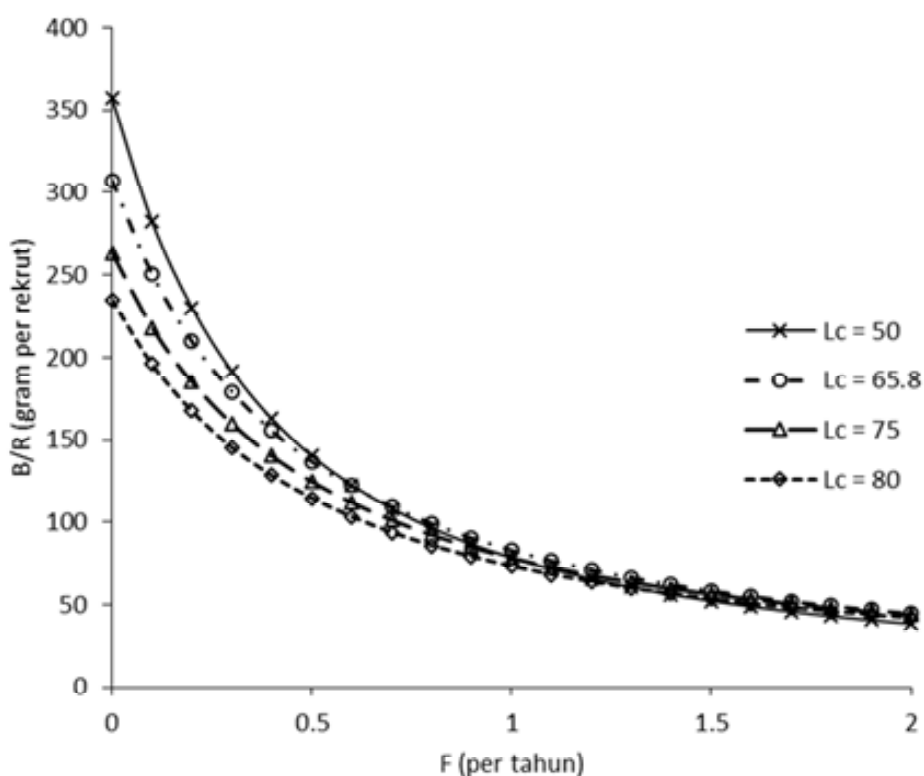
Gambar 1. Grafik analisa Y/R dan B/R lobster pasir di perairan Aceh Barat.
 Figure 1. The analysis graph of Y/R and B/R of scalloped spiny lobster in West Aceh water.

Pengaruh perubahan nilai F dan L_c terhadap Y/R sangat signifikan. Pada saat F dan L_c rendah menyebabkan Y/R lebih cepat turun dibanding pada saat F rendah dan L_c yang lebih tinggi. Simulasi tersebut ditampilkan pada Gambar 2. Perubahan F dan L_c juga sangat berpengaruh terhadap B/R , semakin besar L_c dan semakin kecil F , B/R relatif

tidak terjadi penurunan yang signifikan dibanding jika F dan L_c tinggi. Pada saat F tinggi, penurunan B/R lebih cepat pada L_c yang lebih kecil (Gambar 3). Sehingga dapat dikatakan bahwa B/R lebih cepat mengalami penurunan jika upaya penangkapan tinggi dan rata-rata ukuran ikan tertangkap kecil.



Gambar 2. Y/R sebagai fungsi F dan L_c lobster pasir di perairan Aceh Barat.
 Figure 2. Y/R as function of F and L_c of scalloped spiny lobster in West Aceh waters.



Gambar 3. B/R sebagai fungsi dari F dan Lc lobster pasir di perairan Aceh Barat.
 Figure 3. B/R as function of F and Lc of scalloped spiny lobster in West Aceh waters.

Nilai Titik Acuan

Nilai F pada kondisi saat ini (F_{cur}) lebih kecil dibanding nilai $F_{0.1}$ (0,85 per tahun) dan $F_{SB25\%}$ (1,1 tahun⁻¹). Namun nilai F saat ini lebih besar bila dibandingkan dengan nilai $F_{SB40\%}$ dan $F_{SB50\%}$ yang masing-masing sebesar 0,6 dan 0,4 per tahun (Tabel 2). $F_{0.1}$ merupakan titik acuan yang umum digunakan untuk menentukan ambang batas nilai F yang diperoleh dari 10% dari nilai F_{max} . Sementara itu, SB25%, SB40% dan SB50% merupakan titik acuan lain yang menunjukkan tingkat kondisi stok biomassa

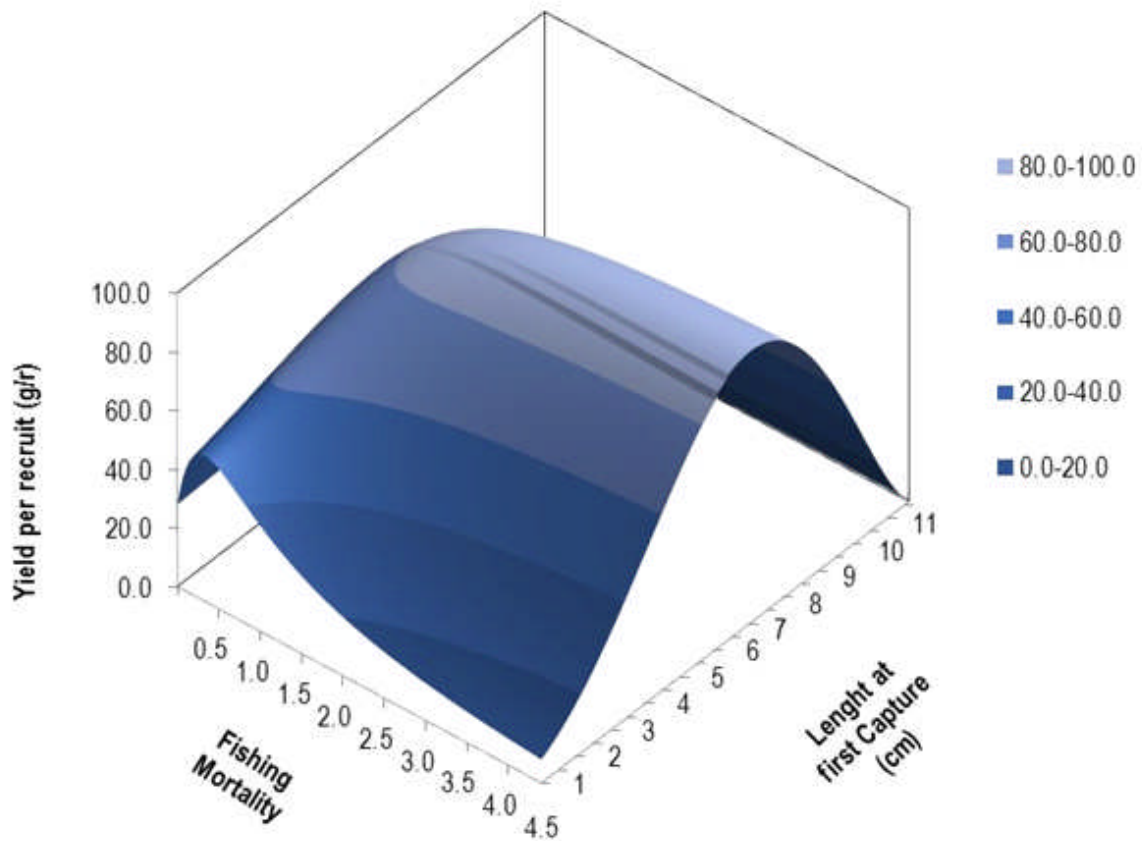
yang berbeda terkait dengan biomassa awal (*initial stock*) yaitu dimana pada kondisi tersebut nilai $F = 0$. Pada titik acuan $F_{0.1}$, Y/R yang dihasilkan sebesar 79,4 g/r, sementara itu pada titik acuan $F_{SB25\%}$, $F_{SB40\%}$ dan $F_{SB50\%}$ nilai Y/R yang diperoleh masing-masing sebesar 84,6, 73,1, 62,2 g/r. Berdasarkan nilai titik acuan tersebut, diketahui bahwa hasil Y/R tertinggi diperoleh pada titik acuan $F_{SB25\%}$ dengan nilai F sebesar 1,1 per tahun. Nilai B/R pada titik acuan yang berbeda yaitu pada $F_{0.1}$ (0,85 tahun⁻¹), $F_{SB25\%}$ (1,1 tahun⁻¹), $F_{SB40\%}$ (0,6 tahun⁻¹) dan $F_{SB50\%}$ (0,4 tahun⁻¹) masing-masing sebesar 102,2; 94,8; 77; 121,8 dan 155,5 g/r.

Tabel 2. Nilai F, Y/R, dan B/R lobster pasir pada kondisi sekarang dan titik acuan yang berbeda
 Table 2. Value of F, Y/R and B/R of scalloped spiny lobsters in the current condition and in differ reference point

Parameter	F_{cur}	$F_{0.1}$	$F_{SB25\%}$	$F_{SB40\%}$	$F_{SB50\%}$
F (tahun ⁻¹)	0,77	0,85	1,1	0,6	0,4
Y/R (g/r)	78,7	79,4	84,6	73,1	62,2
B/R (g/r)	102,2	94,8	77	121,8	155,5

Analisa hubungan antara nilai F , L_c dan Y/R dapat dilakukan dengan diagram isopleth. Dari diagram isopleth ini dapat diketahui nilai F dan L_c optimum untuk menghasilkan nilai Y/R maksimum. Hasil analisa menunjukkan bahwa untuk menghasilkan Y/R yang maksimal dapat diperoleh pada saat rata-rata

ukuran tertangkap (L_c) pada panjang karapas 7,2 cm (72 mm) pada kisaran nilai F antara 8,3 sampai dengan 8,7 tahun⁻¹. Pada kondisi tersebut dapat menghasilkan Y/R sebesar 92,927 g/r (Gambar 4). Namun demikian pada kondisi nilai F yang cukup tinggi tersebut biomassa yang tersisa di perairan hanya sekitar 4%.



Gambar 4. Diagram isopleth kombinasi F dan L_c terhadap Y/R lobster pasir di perairan Aceh Barat.
 Figure 4. Isopleth diagram of the combination of F and L_c toward Y/R of scalloped spiny lobster in West Aceh waters.

Bahasan

Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa hasil per penambahan baru (Y/R) lobster pasir meningkat seiring meningkatnya upaya (F) sampai mencapai titik maksimum yaitu sebesar 90,5 g/r dan upaya penangkapan maksimum 3,1 per tahun. Selanjutnya Y/R kemudian konstan dan semakin menurun dengan semakin besarnya jumlah upaya F . Pada saat upaya rendah (F kecil) yaitu dibawah 1 per tahun, hasil per penambahan baru lebih besar pada lobster dengan ukuran rata-rata tertangkap yang lebih kecil ($L_c < 70$

mm) dibandingkan dengan lobster pada L_c yang lebih besar ($L_c > 70$ mm). Hal ini menunjukkan bahwa semakin kecil rata-rata ukuran lobster pasir yang tertangkap maka upaya yang dibutuhkan untuk mencapai F maksimum juga semakin sedikit dan sebaliknya semakin besar ukuran lobster yang tertangkap maka upaya yang dibutuhkan untuk mencapai F maksimum juga semakin besar.

Hasil prediksi biomassa per penambahan baru secara teoritis menunjukkan bahwa B/R semakin menurun seiring dengan bertambahnya jumlah upaya

F. Demikian juga halnya bila dikaitkan dengan ukuran tertangkap, semakin kecil ukuran yang tertangkap maka semakin kecil juga biomassa per rekrutnya. Biomassa per penambahan baru lobster pasir pada kondisi sekarang setara dengan 33,2 % dari biomassa awal. Hal ini mengindikasikan bahwa pengelolaan perikanan lobster harus dilakukan dengan prinsip kehati-hatian (*precautionary approach*).

Hasil per penambahan baru pada kondisi saat ini diperoleh pada upaya penangkapan yang lebih kecil dibandingkan dengan upaya penangkapan target acuan biologis (nilai $F_{0.1}$). Target nilai acuan $F_{0.1}$ juga dikenal sebagai strategi tingkat eksploitasi konstan (*constant exploitation rate/CER*) dimana mortalitas penangkapan (dilambangkan dengan $F_{0.1}$) setara dengan nilai F pada saat margin kemiringan (*slope*) nilai fungsi Y/R sama dengan 0,1 kali dari kemiringan awal sedangkan F_{max} terjadi pada saat *slope* fungsi Y/R sama dengan 0,0 kali slope awal (Hilborn & Walters, 1992; King, 1995). Selanjutnya (Hilborn & Walters, 1992) juga mengungkapkan bahwa nilai $F_{0.1}$ akan selalu dibawah nilai F_{max} dan secara umum menunjukkan kecenderungan lebih efisien secara ekonomis. Penggunaan strategi $F_{0.1}$ dalam pengelolaan perikanan ini juga tampak tidak mengurangi potensi stok pemijah/*SSB* (Deriso, 1987 dalam Hilborn & Walters, 1992).

Kebijakan pengelolaan perikanan yang berbasis pada strategi $F_{0.1}$ ini sudah banyak dilakukan terhadap berbagai jenis komoditas perikanan (Clark, 1991; Hilborn & Walters, 1992; Punt, 1993; Mace, 1994; Chang *et al.*, 2009; Mehanna *et al.*, 2012). Mehanna *et al.*, (2012) menggunakan titik acuan $F_{0.1}$ sebagai target titik acuan untuk meningkatkan hasil per penambahan baru perikanan lobster di perairan Oman yang menyarankan bahwa upaya penangkapan lobster di perairan Oman tersebut harus diturunkan sekitar 61% untuk mencapai nilai titik acuan $F_{0.1}$. Penggunaan strategi pengelolaan perikanan berdasarkan titik acuan $F_{0.1}$ ini dinilai sebagai titik acuan yang paling stabil dan dapat diadopsi karena resiko terjadinya penurunan stok sangat rendah (Buxton, 1992; Punt, 1993; Clark, 1993; Mace, 1994). Secara keseluruhan, interpretasi penggunaan strategi pengelolaan berbasis nilai acuan $F_{0.1}$ memberikan gambaran bahwa jika nilai $F_{cur} > F_{0.1}$ maka upaya penangkapan telah melampaui batas acuan dan harus dikurangi. Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa upaya penangkapan lobster pasir di perairan Aceh Barat ini masih bisa ditingkatkan untuk mencapai jumlah upaya optimum sesuai titik acuan $F_{0.1}$.

Upaya penangkapan lobster pasir pada saat ini juga lebih rendah dibandingkan dengan titik acuan yang lain yaitu $F_{SB25\%}$, kondisi dimana stok biomassa sebesar 25% dari stok awal. Namun jika dibandingkan dengan titik acuan $F_{SB40\%}$ dan $F_{SB50\%}$, jumlah upaya pada kondisi sekarang lebih tinggi. Beberapa penelitian pada ikan menggunakan titik acuan yang berbeda, tergantung pada kondisi stok dan kebolehdian penerapan titik acuan yang memberikan saran pengelolaan perikanan yang lebih baik (Mehdat *et al.*, 2010). Untuk ikan-ikan dasar, Clark (1991), menyarankan penggunaan titik acuan $F_{SB35\%}$ untuk menghasilkan hasil per penambahan baru yang tinggi dengan resiko yang rendah tanpa memperhitungkan hubungannya dengan stok biomassa pemijah. Namun demikian Punt (1993) menunjukkan bahwa strategi pengelolaan dengan titik acuan $F_{SB35\%}$ kadang dapat menyebabkan turunnya stok biomassa pemijah sampai kurang dari 20% dari biomassa awal.

Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa jika kita berpedoman pada nilai titik acuan $F_{0.1}$ dan $F_{SB25\%}$, maka dengan kondisi saat ini masih ada peluang untuk menambah jumlah upaya penangkapan lobster pasir sebesar 10% untuk mencapai target titik acuan $F_{0.1}$ dan sebesar 42% untuk mencapai target titik acuan $F_{SB25\%}$. Pada kondisi tersebut hasil per penambahan baru lobster pasir masing-masing meningkat sebesar 2,4% dan 7,6% serta biomassa per penambahan baru turun masing-masing sebesar 7,2% dan 24,6%. Sebaliknya jika kita berpedoman pada titik acuan $F_{SB40\%}$ dan $F_{SB50\%}$ maka jumlah upaya saat ini harus dikurangi masing-masing sebesar 22% dan 48% dan akan berdampak pada menurunnya hasil per penambahan baru masing-masing sebesar 7% dan 21% serta meningkatnya biomassa per penambahan baru masing-masing sebesar 19% dan 52%.

Analisa diagram isopleth dari metode Beverton dan Holt, (1957) dapat digunakan untuk mengkaji pengaruh dari perubahan umur atau rata-rata ukuran panjang tertangkap yang berbeda maupun variasi upaya penangkapan yang berbeda terhadap hasil per penambahan baru (Widodo & Suadi, 2006). Hasil analisa terhadap lobster pasir di perairan Aceh Barat ini menyarankan bahwa ukuran tertangkap lobster pasir yang memberikan hasil per rekrut maksimal adalah pada panjang karapas 7,2 cm atau 72 mm. Ukuran panjang karapas ini dapat dijadikan sebagai acuan untuk menetapkan ukuran minimum tertangkap yang diperbolehkan.

Secara keseluruhan, hasil penelitian ini menyarankan bahwa untuk perikanan lobster pasir di perairan Aceh Barat ukuran lobster tertangkap yang diperbolehkan minimal pada panjang karapas 72 mm dan terdapat peluang untuk meningkatkan upaya penangkapan sebesar 10%. Namun demikian, mengingat bahwa biomassa pada saat ini berada pada kisaran 33% dari biomassa awal dan sifat lobster yang cenderung soliter, maka pengelolaan perikanan lobster perlu dilakukan dengan prinsip kehati-hatian yaitu dengan melakukan monitoring komposisi ukuran lobster yang tertangkap secara terus menerus untuk mengetahui dinamika struktur ukuran yang akan mempengaruhi biomassa lobster di perairan ini.

Berdasarkan kajian-kajian penelitian terdahulu (Deriso, 1987 dalam Hilborn & Walters, 1992; Punt, 1993), pada perikanan lobster ini cenderung menyarankan untuk menggunakan strategi pengelolaan yang berbasis $F_{0.1}$ daripada $F_{SB25\%}$. Hal ini mengingat bahwa penggunaan titik acuan berdasarkan stok biomassa dapat mempengaruhi stok pemijah (Punt, 1993), sedangkan hasil penelitian Deriso (1987) seperti yang dikutip dalam Hilborn & Walters (1992) menyatakan bahwa penggunaan strategi pengelolaan berbasis $F_{0.1}$ ini tidak menyebabkan turunnya biomassa pemijah.

KESIMPULAN

Hasil per penambahan baru lobster pasir (*Panulirus homarus*) di perairan Aceh Barat meningkat seiring meningkatnya upaya sampai mencapai titik maksimum yaitu 90,5 gram dan kemudian menurun. Pada saat upaya penangkapan tinggi (> 1 per tahun) dan ukuran tertangkap kecil ($L_c < 70$ mm), maka hasil per penambahan baru lobster pasir lebih cepat turun dibandingkan dengan upaya penangkapan rendah (< 1 per tahun) dan ukuran tertangkap besar ($L_c > 70$ mm). Biomassa per penambahan baru menurun secara signifikan seiring dengan bertambahnya jumlah upaya penangkapan dan kecilnya ukuran lobster yang tertangkap. Biomassa lobster pada saat ini setara dengan 33,2 % dari biomassa awal. Jumlah upaya pada saat ini ($F = 0,77$ tahun⁻¹) lebih rendah dibandingkan jumlah upaya berdasarkan titik acuan $F_{0.1}$ ($F = 0,85$ tahun⁻¹). Rata-rata ukuran tertangkap yang memberikan hasil per rekrut tertinggi diperoleh pada ukuran panjang karapas 72 mm. Oleh karena itu, disarankan agar ukuran minimum panjang karapas lobster pasir yang boleh ditangkap di perairan Aceh Barat ini sebesar 72 mm dan untuk mempertahankan biomassa lobster yang ada perlu dilakukan pemantauan (*monitoring*) ukuran lobster yang

tertangkap secara terus menerus untuk mengetahui dinamika struktur ukuran yang akan mempengaruhi biomassa lobster di perairan ini.

PERSANTUNAN

Tulisan ini merupakan kontribusi dari kegiatan Penelitian Status dan Optimalisasi Pemanfaatan Sumberdaya Udang Penaeid dan Krustasea Lain Dalam Mendukung Industrialisasi Perikanan di WPP 572, WPP 573 dan WPP 717 di Balai Penelitian Perikanan Laut T.A. 2013.

DAFTAR PUSTAKA

- Aisyah & Triharyuni, S. (2010). Production, size distribution, and length-weight relationship of lobster landed in the south coast of Yogyakarta, Indonesia. *Ind. Fish. Res.J.* 16 (1), 15 – 24.
- Beverton, R.J.H., & Holt, S.J. (1957). On the dynamics of exploited fish populations. *Fish. Invest. Minist. Agric. Fish. Food G.B (2 Sea Fish)*, 19: 533pp.
- Buxton, C.D. (2012). The application of yield-per-recruit models to two South African sparid reef species, with special consideration to sex change. *Fisheries Research.* (15), 1-16.
- Cadima E L. (2003). *Fish stock assessment manual* (p 66). FAO fisheries technical paper (393). Rome: DANIDA.
- Chang, Y.J., Sun, C.L., Chen, Y., Yeh, S.Z., & Chiang, W.C. (2009). Incorporating uncertainty into the estimation of biological reference points for a spiny lobster (*Panulirus penicillatus*) fishery. *New Zealand Journal of Marine and Freshwater Research.* (43), 429–442.
- Clark, W.G. (1991). Groundfish exploitation rates based on life history parameters. *Canadian Journal of Fisheries and Aquatic Science.* (48), 734-750.
- Ernawati, T., Kembaren, D., Suprpto & Sumiono, B. (2014). Parameter populasi lobster bamboo (*Panulirus versicolor*) di perairan utara kabupaten Sikka dan sekitarnya. *BAWAL.* 6(3), 169-175.
- Gheshlaghi, P., Vahabnezhad, A., & Motlagh, S.A.T. (2012). Growth parameters, mortality rates, yield per recruit, biomass, and MSY of *Rutilus frisii kutum*, using length frequency

- analysis in the Southern parts of the Caspian Sea. *Iranian Journal of Fisheries Science*. 11(1), 48-62.
- Gulland, J.A., & Boerema, L.K. (1973). Scientific advice on catch levels. *Fisheries Bulletin*. 71(2), 325-335.
- Hargiyatno, I.T., Satria, F., Prasetyo, A.P., & Fauzi, M. (2013). Hubungan panjang-berat dan faktor kondisi lobster pasir (*Panulirus homarus*) di perairan Yogyakarta dan Pacitan. *BAWAL*. 5(1), 41-48.
- Hilborn, R., & Walters, C.J. (1992). *Quantitative Fisheries Stock Assessment - Choice, Dynamics and Uncertainty* (p. 570). New York: Chapman and Hall.
- Holthuis, L.B. (1991). FAO species catalogue. Vol. 13. Marine lobsters of the world. An annotated and illustrated catalogue of species of interest to fisheries known to date. *FAO Fisheries Synopsis*. No. 125, Vol. 13. Rome: FAO. 1991. 292 p
- Junaidi, M., Cokrowati, N., & Abidin, Z. (2010). Aspek reproduksi lobster (*Panulirus* spp.) di perairan Teluk Ekas Pulau Lombok. *Jurnal Kelautan*. 3 (1), 29 – 36.
- Kembaren, D.D., Lestari, P., & Ramadhani, R. (2015). Parameter biologi lobster pasir (*Panulirus homarus*) di perairan Tabanan, Bali. *BAWAL*. 7(1), 35-42.
- Kembaren, D.D., & Nurdin, E. (2015). Distribusi ukuran dan parameter populasi lobster pasir (*Panulirus homarus*) di perairan Aceh Barat. *BAWAL*. 7(3), 121-128.
- King M. (1995). *Fisheries Biology, Assessment and Management* (p. 341). United Kingdom: Fishing News Books.
- Mace P M. (1994). Relationship between biological reference points used as thresholds and targets for fisheries management Common strategies. *Canadian Journal Fisheries and Aquatic Sciences*. 51, 110–122.
- Mehanna, S., Al-Shijibi, S., Al-Jafary, J., & Al-Senaidi, R. (2012). Population dynamics and management of scalloped spiny lobster *Panulirus homarus* in Oman Coastal waters. *Journal of Biology, Agriculture and Healthcare*. 2(10), 184 – 194.
- Mehdat, A.A.B., El-Sayed, A.F., & Osman, A.M. (2010). The use of per recruit models for stock assessment and management of greasy grouper *Epinephelus tauvina* in the Arabian Gulf waters off Qatar. *Tropical Life Science Research*. 21(1), 83-90.
- Pauly, D. (1984). *Fish population dynamics in tropical waters: a manual for use with programmable calculators* (p. 325). Filipina: ICLRAM Studies and Review 8.
- Punt, A. E. (1993). The use of spawner biomass-per-recruit in the management of linefisheries. In L E Beckley and R P van der Elst (eds.). *Fish, fishers and fisheries*. Proceedings of the Second South African Marine Linefish Symposium, Durban 23–24 October 1992, Oceanographic Research Institute, Special Publication, 2, 80–89.
- Saputra, S.S. (2010). Stock analysis of fine shrimp *Metapenaeus elegans* de Man (1907) using yield per recruit relative models (Y/R) at Segara Anakan lagoon Cilacap Central Java. *Journal of Coastal Development*. 14(1), 18-25.
- Sparre, P., & Venema, S. (1999). *Introduction to Tropical Fish Stock Assessment. (Introduksi Pengkajian Stok Ikan Tropis*, alih bahasa: Pusat Penelitian dan Pengembangan Perikanan). Buku 1: Manual. (p. 438). Jakarta: Badan Penelitian dan Pengembangan Perikanan.
- Subani, W. (1981). Penelitian lingkungan hidup udang barong (*spiny lobster*), perikanan dan pelestarian sumberdaya di pantai selatan Bali. *Bull. Pen. Perikanan*. Pusat Penelitian dan Pengembangan Perikanan, Jakarta. 1(3), 361 – 386.
- Subani, W., Sadhotomo, B., & Suwirya, S. (1983). Penelitian tentang pertumbuhan dan beberapa parameter biologi udang pantung (*Panulirus homarus*) di perairan pantai selatan Bali. *Laporan Penelitian Perikanan Laut*. 57 - 65.

Suman, A., & Subani, W. (1993). Pengusahaan sumberdaya udang karang di perairan Aceh Barat. *Jurnal Penelitian Perikanan Laut.* (81), 84 – 90.

Suman, A., Subani, W. & Prahoro, P. (1994). Beberapa parameter biologi udang pantung (*Panulirus*

homarus) di perairan Pangandaran Jawa Barat. *Jurnal Penelitian Perikanan Laut.* (85), 1 – 8

Widodo, J., & Suadi. (2006). *Pengelolaan Sumberdaya Perikanan Laut* (p. 252). Yogyakarta: Gadjah Mada University Press.