

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

## PERTUMBUHAN LOBSTER BATU (*Panulirus penicillatus* Olivier, 1791) DI PERAIRAN SIMEULUE, BARAT SUMATERA

### LOBSTER STONE GROWTH (*Panulirus penicillatus* Olivier, 1791) IN SIMEULUE WATERS, WEST OF SUMATERA

Helman Nur Yusuf, Tegoeh Noegroho, dan Ali Suman

Balai Riset Perikanan Laut

Jl. Raya Bogor Km 47

E-mail: [helmankkp183@gmail.com](mailto:helmankkp183@gmail.com)

(Diterima: 12 Maret 2019; Diterima setelah perbaikan: 21 November 2019; Disetujui: 21 November 2019)

#### ABSTRAK

Lobster batu (*Panulirus penicillatus*) merupakan komoditas perikanan yang penting bagi perekonomian nelayan di perairan Simeulue. Peningkatan pemanfaatan lobster telah menyebabkan tekanan terhadap populasi lobster; untuk itu perlunya data aspek biologi seperti pertumbuhan sebagai landasan dalam penentuan pengelolaan. Penelitian dilaksanakan pada bulan Juni sampai Desember 2015 di perairan Simeulue untuk menduga laju pertumbuhan lobster batu di perairan Simeulue. Hasil penelitian diperoleh rata-rata pertama kali tertangkap ( $L_c$ ) = 64 mmCL untuk lobster batu betina dan 65 mm CL untuk lobster batu jantan. Laju pertumbuhan ( $K$ ), panjang karapas asimtotik ( $CL'$ ) dan umur lobster batu betina pada panjang ke-0 ( $t_0$ ) sebesar 0,51 per tahun, 159,2 mm CL dan -0,049921 tahun, sedangkan lobster batu jantan sebesar 0,41 pertahun, 145,8 mm CL dan -0,040776 tahun. Laju mortalitas alami ( $M$ ), laju kematian akibat penangkapan ( $F$ ), laju kematian total ( $Z$ ) dan tingkat eksploitasi ( $E$ ) lobster batu betina sebesar 0,91 per tahun, 0,73 per tahun, 1,64 pertahun dan 0,55 pertahun. Sedangkan lobster batu jantan sebesar 0,81 pertahun, 0,76 per tahun, 1,57 pertahun dan eksploitasi sebesar 0,51 pertahun atau pemanfaatan sumberdaya lobster batu telah optimum. Untuk itu perlu adanya pembatasan upaya penangkapan lobster batu di Simeulue dengan menerapkan *close season* pada puncak musim pemijahan yaitu pada Mei dan Juni.

**KATA KUNCI:** *Panulirus penicillatus*; laju pertumbuhan; optimum; Simeulue

#### ABSTRACT

The painted Spiny lobster (*Panulirus penicillatus*) are important fish commodities for the economy of fishermen in the waters of Simeulue. Increased utilization and exploitation of lobster causing pressure on the lobster population is threatened, to the need for information about the growth rate of lobster in the lobster resource management framework. The experiment was conducted from June to December 2015 Simeulue waters in order to determine the growth rate of the rock lobster in the waters of Simeulue. The results were obtained on average were first captured ( $L_c$ ) = 64 mmCL for female rock lobster and rock lobster 65mm CL for males. The rate of growth ( $K$ ), asymptotic carapace length ( $CL'$ ) and the age of the female rock lobster on a long-0 ( $t_0$ ) of 0.51 per year, 159.2 mm and -0.049921 year, while the male rock lobster at 0.41 per year, 145.8 mm and -0.040776 year. The rate of natural mortality ( $M$ ), the mortality rate due to the arrest of ( $F$ ), total mortality rate ( $Z$ ) and the rate of exploitation ( $E$ ) rock lobster females of 0.91 per year, per year 0.73, 1.16 and 0.55 per year, While the male rock lobster at 0.81 per year, 0.76 per year, 1.57 per year and the exploitation of 0.51 per year or rock lobster resource utilization has been optimum. For this reason, it is necessary to limit the effort to catch rock lobster in Simeulue by applying a close season at the peak of the spawning season, namely in May and June.

**KEYWORDS:** *Panulirus penicillatus*; growth rate; optimum; Simeulue

---

# Korespondensi: Balai Riset Perikanan Laut  
E-mail: [helmankkp183@gmail.com](mailto:helmankkp183@gmail.com)

## PENDAHULUAN

Perairan Simeulue dan sekitarnya merupakan salah satu daerah potensial penangkapan lobster di Samudera Hindia, pesisir Barat Sumatera. Namun pada perkembangannya perikanan udang karang di Indonesia belum maksimal dimanfaatkan, dibanding Australia yang menjadikan udang karang sebagai komoditi ekspor yang sangat penting (Nontji, 2002, FAO, 2004). Pengusahaan lobster di wilayah ini dimulai sejak tahun 2005 pasca tsunami tahun 2004. Rata-rata produksi lobster tahun 2013-2015 sebesar 2,83 ton per tahun. Jenis lobster yang tertangkap yaitu lobster batu (*P. penicillatus*), lobster bambu (*Panulirus versicolor*), lobster batik (*P. longipes*), dan lobster mutiara (*P. ornatus*); Jenis lobster batu dan bambu biasanya sering tertangkap pada habitat yang sama. Hasil produksi Simeulue menunjukkan bahwa proporsi hasil tangkapan lobster batu sekitar 37%, lobster bambu 32%, 19% lobster batik dan 12% lobster mutiara (DKP Simeulue, 2016).

Subani (1981) menyatakan bahwa lobster batu dan pasir merupakan jenis udang karang (*Panulirus spp.*) yang ditemukan di Indonesia karena tersedianya habitat yang baik berupa karang / terumbu karang yang tumbuh subur pada iklim tropis dengan suhu rata-rata 28° C. Di Indonesia dikenal enam spesies lobster, yaitu udang mutiara (*Panulirus ornatus*), udang batu (*P. penicillatus*), udang pasir (*P. homarus*), udang bambu (*P. versicolor*), udang batik (*P. longipes*) dan udang pakistan (*P. polyphagus*) (Subani, 1981 in Moosa 1984).

Daerah sebaran lobster di Indonesia selain perairan Pantai Simeulue, tersebar di pantai Barat dan pantai Timur Sumatera lainnya, pantai Utara dan Selatan Jawa (Gunung Kidul, Cilacap dan Pacitan), Teluk Bone, Selatan Makasar, Laut Maluku hingga Arafura (Mahdiana & Laurensia, 2011). Produksi lobster di Indonesia dipasok hampir dari semua provinsi, dimana Jawa memberikan kontribusi sebesar 10,4% dari total produksi lobster di Indonesia pada periode 1997-2007 (Fauzi *et al.*, 2013). Sedangkan di WPP 572 potensi sumberdaya lobster sebesar 1.483 ton (Kepmen KKP, 2017). Perairan Simeulue merupakan salah satu wilayah penyebaran udang lobster yang potensial, daerah penangkapan terbentang di seluruh perairan Simeulue.

Beberapa penelitian menunjukkan, bahwa lobster batu yang tertangkap umumnya belum layak tangkap selain indikasi hasil tangkapan melebihi jumlah tangkapan yang diperbolehkan (JTB) sehingga terindikasi terjadi penurunan populasi seperti yang terjadi di perairan Pangandaran (Suman 1993; Setyono 2006; Aisyah 2009). Hal ini diduga terjadi akibat tingginya intensitas penangkapan terhadap lobster dan pemanfaatan berlebih sehingga akhirnya kelestaraan

dan keberlanjutan sumberdaya lobster terancam di perairan pantai Simeulue. Tulisan ini bertujuan untuk mengkaji tingkat pertumbuhan lobster batu (*panulirus penicillatus*). Hasil ini diharapkan memberikan informasi terhadap status stok dan pemanfaatan lobster yang berkelanjutan di perairan Simeulue.

## BAHAN DAN METODE

Penelitian dilakukan di Sambay, Pajak, Kabupaten Simeulue pada bulan Juni sampai Desember 2015 (Gambar 1). Survei pengambilan contoh dilakukan di lokasi pendaratan, pengumpul dan nelayan jaring lobster. Pengambilan contoh lobster dilakukan setiap bulan oleh enumerator Pengambilan contoh biologi dilakukan terhadap 1382 ekor contoh lobster yang tertangkap. Pengukuran biologi meliputi panjang karapas, jenis kelamin serta kematangan kelamin secara fungsional yaitu dengan mengamati lobster betina yang membawa telur (*egg bearing female/ovigerous*) yang telah dibuahi pada bagian abdomennya (Mac Diarmid & Sainte-Marie, 2006). Penentuan jenis kelamin ditentukan berdasarkan sex dan tingkat kematangan (Prescott, 2000); Chan, 2000). Sebaran frekuensi panjang karapas diperoleh dengan mentabulasikan data panjang karapas dalam tabel distribusi frekuensi dengan selang kelas 5 mm.

Uji perbandingan kelamin (*sex ratio*) dilakukan melalui uji- $\chi^2$  (*chi square*) dengan menggunakan rumus (Steel & Torrie, 1989):

$$\chi^2 = \sum_{i=1}^k \frac{(O_i - E_i)^2}{E_i} \dots \dots \dots (1)$$

Dimana:

$\chi^2$  = *chi square*

$O_i$  = frekuensi udang karang yang diobservasi

$E_i$  = frekuensi lobster betina dan jantan yang diharapkan

Uji t dengan taraf nyata 95% dan derajat bebas (n-1) dengan hipotesis:

$H_0$  : tidak ada perbedaan yang nyata antara jumlah jantan dan betina

$H_1$  : terdapat perbedaan yang nyata antara jumlah jantan dan betina

Jika t-hitung lebih kecil dari t-tabel ( $t_{hit} < t_{tab}$ ) maka terima  $H_0$  tolak  $H_1$ .

Jika t-hitung lebih besar dari t-tabel ( $t_{hit} > t_{tab}$ ) maka terima  $H_1$  tolak  $H_0$

Analisa hubungan panjang karapas dan berat lobster dilakukan dengan menggunakan persamaan eksponensial sebagai berikut (Lagler, 1972; Jennings *et al.*, 2001):

$$W = a L^b \dots\dots\dots(2)$$

Dimana:

W = berat lobster (gram)

L = panjang lobster (mm)

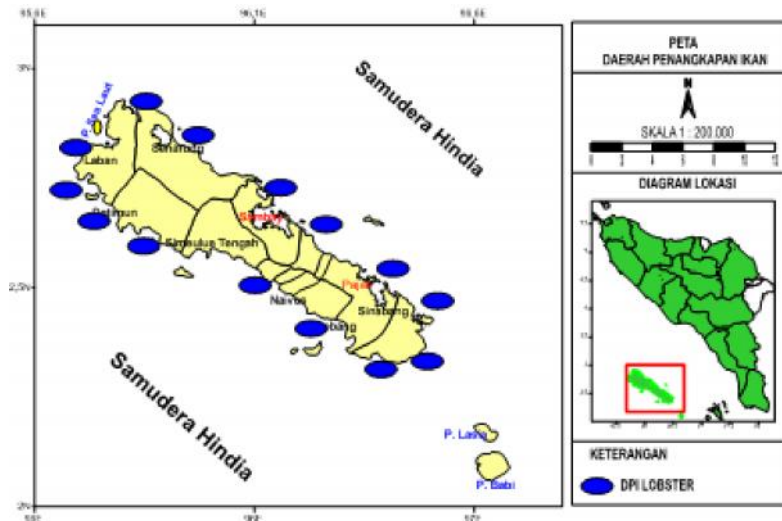
a = *intersep* (perpotongan kurva hubungan panjang berat dengan sumbu Y)

b = *slope* (kemiringan)

Nilai b sebagai penduga tingkat keeratan hubungan

panjang berat lobster:

- a. Nilai  $b = 3$ , maka pertumbuhan ikan isometrik artinya pertumbuhan panjang sebanding dengan pertumbuhan berat ( $W = L^3$ ).
- b. Nilai  $b < 3$ , maka pertumbuhan ikan alometrik negatif artinya pertumbuhan panjang lebih cepat dibandingkan pertumbuhan berat ( $W < L^3$ ).
- c. Nilai  $b > 3$ , maka pertumbuhan ikan alometrik positif artinya pertumbuhan berat lebih cepat dari pada pertumbuhan panjang ( $W > L^3$ ).



Gambar 1. Peta Lokasi Penelitian di Simeulue  
 Figure 1. Map of the research location at Simeulue

Uji-t bertujuan untuk mengetahui pengaruh variabel independen secara parsial terhadap variabel dependen, apakah berpengaruh signifikan atau tidak (uji parsial). Dengan hipotesis (Steel & Torie, 1993 dalam Effendie, 1997):

$H_0 : b = 3$  (isometrik)

$H_1 : b \neq 3$  (alometrik)

Jika t-hitung lebih kecil dari t-tabel ( $t_{hit} < t_{tab}$ ) maka terima  $H_0$  tolak  $H_1$ .

Jika t-hitung lebih besar dari t-tabel ( $t_{hit} > t_{tab}$ ) maka terima  $H_1$  tolak  $H_0$

Pendugaan ukuran rata-rata tertangkap ( $L_{50\%} = L_c$ ) dilakukan dengan membuat grafik hubungan antara panjang carapace (sumbu X) dengan jumlah lobster yang dinyatakan dengan persen (%) kumulatif (sumbu Y). Untuk memperoleh nilai  $L_c$  yaitu dengan menarik garis hubungan antara sumbu X dan sumbu Y untuk nilai 50% (Sparre & Venema, 1999).

$$S_L \text{ est} = \frac{1}{1 + \exp(S_1 - S_2 * L)} \dots\dots\dots(3)$$

Pendugaan nilai koefisien pertumbuhan  $L_c$  dan  $K$  dilakukan dengan menggunakan menu ELEFAN I dalam program FiSAT II (Gayanilo *et al.*, 2005). Data berasal dari sampling jaring lobster berupa data frekuensi panjang karapas. Set data digunakan untuk mengidentifikasi kelompok umur (*cohort*) yang muncul, serta penentuan *starting point* (SP) dan *starting length* (SL) yang akan diterapkan dalam analisis dengan ELEFAN I. Identifikasi dugaan kelompok umur didasarkan pada kelompok-kelompok ukuran/umur (komponen kohor) yang diperoleh berdasarkan metode Bhattacharya (Sparre & Venema, 1999 dalam Suwarso, 2002). Nilai dugaan umur teoritis pada saat panjang lobster sama dengan nol ( $t_0$ ) diperoleh melalui persamaan Pauly (1980) sebagai berikut:

$$\text{Log} - (t_0) = -0,392 - 0,2752 \text{Log} L - 1,038 \text{Log} K \dots (4)$$

Ketiga nilai dugaan parameter pertumbuhan tersebut dimasukkan ke model pertumbuhan Von Bertalanfy. Pola pertumbuhan lobster batu (*Panulirus penicillatus*) diperkirakan dengan menggunakan rumus

Von Bertalanffy (Sparre & Venema, 1999) sebagai berikut:

$$L_t = L_\infty (1 - e^{-k(t-t_0)}) \dots\dots\dots (5)$$

Dimana:

$L_t$  = panjang karapas pada saat umur (satuan waktu)

$L$  = panjang karapas asimtotik secara teoritis

$K$  = koefisien pertumbuhan (per satuan waktu)

$t_0$  = umur teoritis pada saat panjang karapas nilai dengan nol

$L_t$  adalah panjang karapas saat umur  $t$ ,  $L$  adalah panjang karapas maksimum secara teoritis (panjang karapas asimtotik),  $K$  adalah laju pertumbuhan dan  $t_0$  adalah umur teoritis saat panjang nol. Panjang asimtotik ( $L_\infty$ ) dan laju pertumbuhan ( $K$ ) diduga berdasarkan pergeseran modus dari data frekuensi panjang karapas bulanan yang diperoleh selama 7 bulan. Mortalitas alami ( $M$ ) diduga dengan rumus empiris Pauly (1980) dengan memasukkansuhu rata-rata perairan ( $T$ ), sebagai berikut:

$$\text{Log } M = -0,00066 - 0,2792 \text{ Log } L_\infty + 0,6543 \text{ Log } K + 0,4634 \text{ Log } T \dots\dots (6)$$

Pendugaan mortalitas total ( $Z$ ) didasarkan pada kurva hasil tangkapan dengan panjang (*length converted catch curve*) yang terdapat dalam program FISAT II (Gayanilo *et al.*, 2005). Perhitungan tingkat pemanfaatan ( $E$ ) diperoleh dari nilai dugaan mortalitas total dan mortalitas penangkapan ( $F$ ), nilai tersebut digunakan dengan persamaan

$$E = \frac{F}{F + M} \dots\dots\dots (7)$$

$$E = \frac{F}{Z} \dots\dots\dots (8)$$

Dugaan pola rekrutmen diperoleh dari program FISAT II (Gayanilo *et al.*, 2005). dimana hasil pendugaan diperoleh dengan memasukkan nilai  $CL_\infty$ ,  $K$  dan  $t_0$ .

Hasil per penambahan baru lobster bambu dianalisis berdasarkan metode Beverton & Holt (1957):

$$\frac{Y}{R} = F * A * W_\infty * \left( \frac{1}{Z} - \frac{3U}{Z+K} + \frac{3U^2}{Z+2K} + \frac{U^3}{Z+3K} \right) \dots\dots (9)$$

Dimana  $F$  adalah laju kematian karena penangkapan,  $W_\infty$  adalah berat asimtotik ikan,  $Z$  adalah total kematian,  $K$  adalah laju pertumbuhan, nilai  $A$  merupakan hasil dari persamaan nilai  $U$  diperoleh dari

persamaan:

$$A = \left( \frac{L_\infty - L_c}{L_\infty - L_r} \right)^{M/K} \dots\dots\dots (10)$$

$$U = 1 - \frac{L_c}{L_\infty} \dots\dots\dots (11)$$

## HASIL DAN PEMBAHASAN

Jumlah contoh lobster batu sebanyak 1382 ekor, terdiri dari 705 ekor jantan dan 677 ekor betina. Nisbah kelamin populasi lobster jantan dan betina menunjukkan hasil yaitu 1.04:0.96, dengan persentase 51% jantan dan 49% betina. Berdasarkan uji chi-kuadrat dengan tingkat kepercayaan 95% ( $\alpha = 0,05$ ), nisbah kelamin lobster batu berada dalam kondisi seimbang. Lobster batu (*Panulirus penicillatus*) merupakan salah satu lobster yang memiliki penyebaran yang cukup luas di Indonesia (Suman *et al.*, 1993). Di perairan Simeulue lobster batu merupakan lobster dominan proporsi hasil tangkapan lobster batu sebesar sekitar 37%, lobster bambu 32%, 19% lobster batik dan 12% lobster mutiara (DKP Simeulue, 2016). Hasil penelitian di perairan pantai Simeulue menunjukkan, bahwa nisbah kelamin lobster batu betina dan jantan relatif seimbang. Hasil penelitian di perairan selatan Bali (Subani *et al.*, 1983), Teluk Ekas-Lombok (Junaidi *et al.*, 2010), perairan Hawaii (McGinnis, 1972), Laut Merat (Hogarth & Barratt, 1996) Hasil penelitian lobster lain dalam kondisi seimbang pada Tabel 1.

Untuk melihat populasi suatu organisme dalam mempertahankan populasinya dengan melihat indikator kemampuan suatu populasi untuk tetap bertahan melalui rekrutment (Kembaren *et al.*, 2015). Keseimbangan perbandingan jumlah individu betina dan jantan memungkinkan terjadinya pembuahan antara sel telur oleh sperma sehingga menjadi individu-individu baru yang akhirnya kelestarian suatu populasi dapat dipertahankan seperti yang diutarakan Effendie (2002).

Hasil analisis hubungan panjang karapas dengan bobot lobster batu betina dan jantan diperoleh nilai  $b$  kurang dari 3. Hasil uji-t terhadap nilai  $b$  menunjukkan tidak berbeda nyata ( $n < 0.05$ ) baik untuk jantan dan betina, yang menunjukkan sifat pertumbuhan alometrik negatif, dimana penambahan panjang karapas lobster batu lebih cepat dibanding pertumbuhan bobot (Gambar 1). Hubungan panjang karapas dan bobot lobster batu betina dan jantan menunjukkan pola pertumbuhan alometrik negatif, dimana pertumbuhan panjang karapas lebih cepat daripada penambahan bobot badan. Hasil penelitian menunjukkan kesamaan dengan penelitian oleh Suman (1994) pola pertumbuhan lobster batu bersifat

allometrik negatif di perairan Pangandara, Aceh Barat, Cilacap, Teluk Ekas, dan Thoothukudi-India (Hartoyo *et al.*, 2002; Nuraini dan Sumiono. 2008; Junaidi *et al.*, 2010; Vaitheswaran *et al.* 2012).

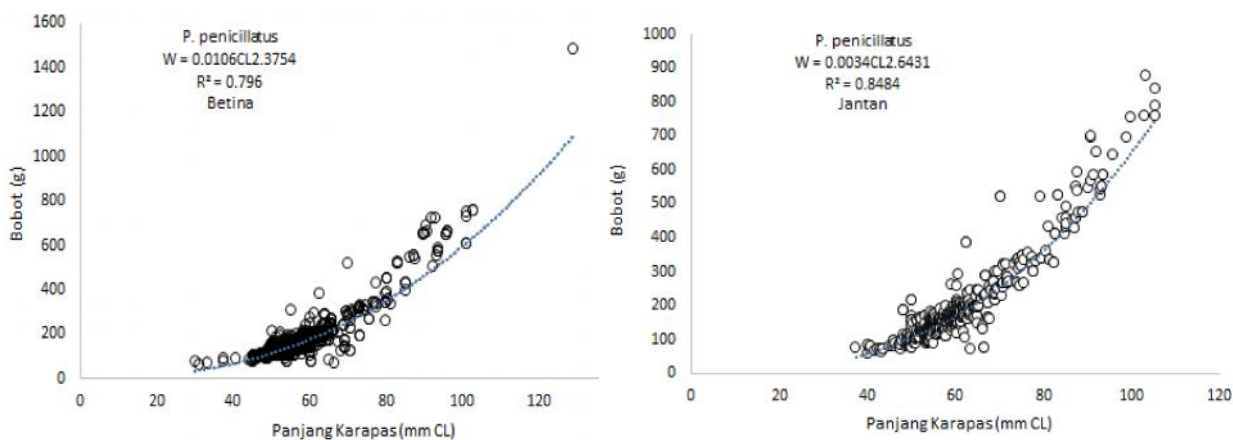
Hasil penelitian lain jenis lobster pasir (*P. homarus*) diperairan Cilacap (Baktiar *et al.*, 2013), perairan Yogyakarta dan Pacitan (Hargiyanto *et al.*, 2013), lobster bambu (*P. versicolor*) di perairan Sikka (Ernawati *et al.*, 2014), lobster batu (*P. penicillatus*) di perairan Pacitan dan Gunung kidul (Fauzi *et al.*, 2013), diperoleh

hasil alometrik negatif. Kesamaan pola pertumbuhan tersebut diduga adanya kesamaan karakteristik diperairan tersebut, dalam menunjang ketersediaan makanan dan habitat yang sesuai. Model pertumbuhan individual bergantung pada ketersediaan makanan dan suhu perairan (Monterio, 2002). Adanya kesamaan pola pertumbuhan di beberapa perairan, baik jenis yang berbeda diduga dipengaruhi oleh kondisi lingkungan perairan terutama suhu, ketersediaan dan kualitas sumberdaya perairan (Fourzan & Alvarez, 2003).

Tabel 1. Sex rasio lobster di beberapa perairan

Table 1. Sex ratio of scalloped spiny lobster in some waters

Lokasi/Location	Jenis	Sex Ratio	Sex	Sumber/References
Marshall Islands	<i>P. penicillatus</i>	1:1	M;F	Ebert & Ford (1986)
Perairan Ekuador	<i>P. penicillatus</i>	1:1	M:F	Hearn & Murillo (2008)
Tambana (Bali)	<i>P. Homarus</i>	1:1	M:F	Kembarren (2015)
Perairan Taiwan	<i>P. penicillatus</i>	1:1	M:F	Chang, Sun, Chen, Yeh & Chiang (2006)
Teluk Aqobah (Red Sea)	<i>P. penicillatus</i>	1:1,6	M:F	Plaut & Fishelson (1991)



Gambar 1. Hubungan panjang berat lobster batu betina dan jantan di perairan Simeulue.

Figure 1. Length-weight relationship of male and female Panulirus penicillatus in Coast Simeulue.

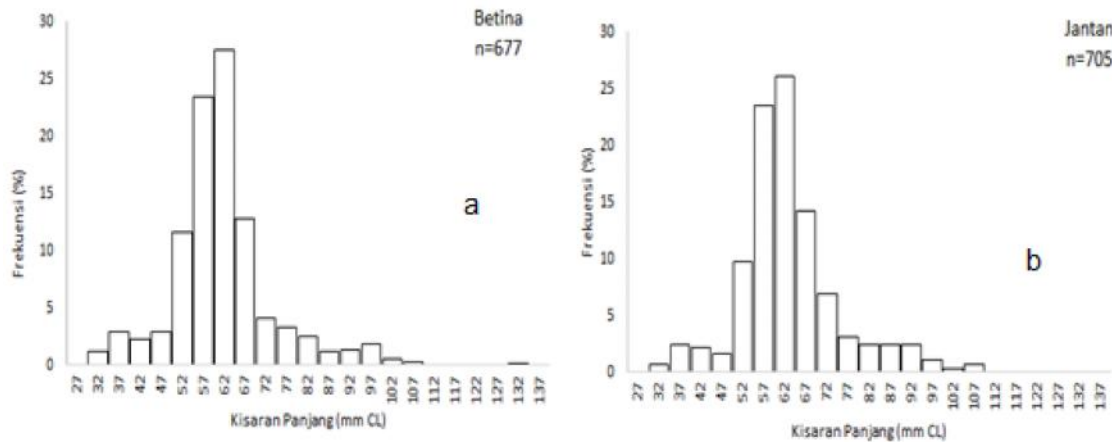
Distribusi ukuran panjang karapas lobster batu yang tertangkap selama penelitian berkisar antara 14-129 mm dengan bobot antara 68-1485 gram. Panjang karapas lobster batu betina berkisar antara 17,25-129,2 mm dengan bobot berkisar antara 69-1485 gram (Gambar 2a). Sedangkan lobster jantan berkisar antara 14,45-105,55 mm, dengan bobot berkisar antara 68-758 gram (Gambar 2b). Sebaran panjang karapas lobster batu di Simeulue berkisar antara 14,45-129,2 mm dengan bobot berkisar antara 68-1485. Sebaran panjang karapas di Perairan Simeulue lebih besar di banding hasil penelitian Fauzi (2013) berkisar antara 25,06 – 138,5 mm CL, perairan laut merah berkisar

antara 23-160 mm CL (Plaut & Fishelson, 1991), perairan Taiwan berkisar antara 34,28-131,60 mm CL (Chang *et al.*, 2007).

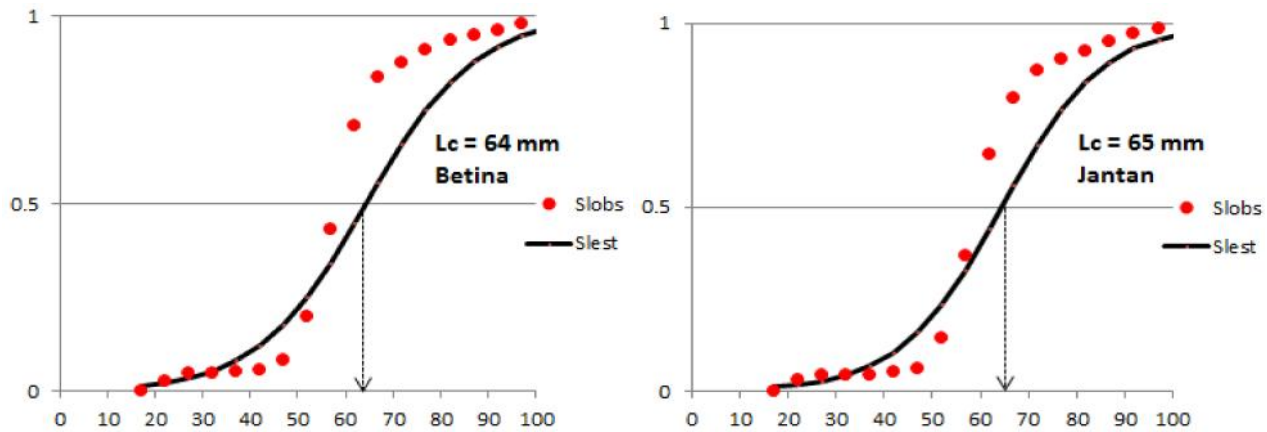
Ukuran rata-rata tertangkap ( $L_{50}/L_c$ ) berhubungan dengan tingkat probabilitas pada selektivitas jaring lobster dimana selektivitas telah menjelaskan bahwa peluang sebaran udang lobster layak tangkap dapat meningkatkan ketersediaan sumber daya lobster. Hasil menunjukkan bahwa berdasarkan kurva logistik diperoleh ukuran rata-rata tertangkap lobster betina dan jantan masing-masing  $L_c = 64$  mm CL dan 65 mm CL (Gambar 3). Rata-rata ukuran tertangkap ( $L_c$ ) lob-

ster batu (*P. penicillatus*) diperoleh nilai 64 mmCL untuk betina dan 65 mm CL untuk jantan. Ukuran Lc tersebut lebih kecil bila dibanding lobster bambu diperairan utara Sikka dengan Lc 73.67 mmCL (Ernawati, 2014) dan lebih besar dibanding lobster bambu diperairan Pangandaran dengan Lc sebesar 50.0 mm CL (Nuraini & Sumiono, 2008), dan di Cilacap

sebesar 43.5 mm CL (Bakhtiar *et al.*, 2013). Hal ini dapat dikatakan bahwa rata-rata ukuran tertangkap lobster batu perairan Simeulue dan sekitarnya relatif lebih besar dibanding diperairan selatan Jawa dan lebih kecil dibanding perairan Sikka. Kondisi tersebut diduga karena tekanan penangkapan dan pengusahaan lobster batu lebih tinggi dibanding perairan Simeulue.



Gambar 2. Sebaran panjang karapas lobster batu betina (2a) dan jantan (2b) di perairan Simeulue.  
 Figure 2. Range of carapace length of female (2a) and male (2b) *Panulirus penicillatus* waters Simeulue.



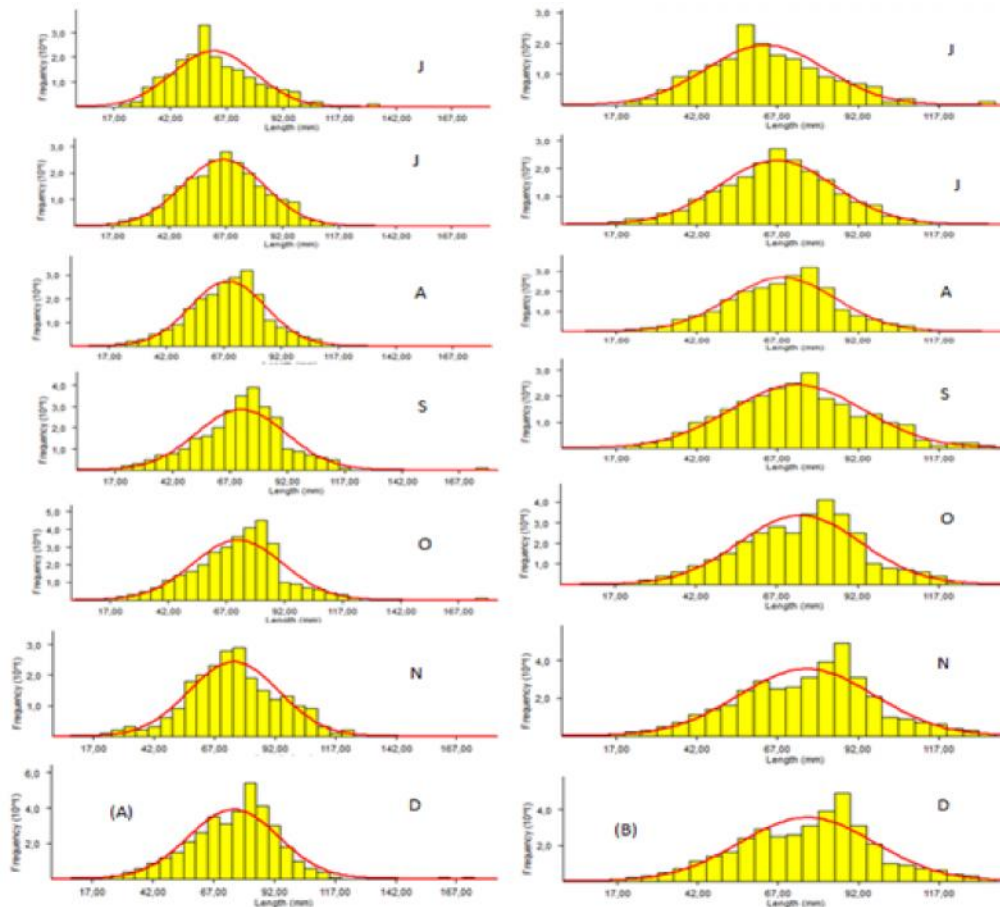
Gambar 3. Rata-rata ukuran tertangkap *P. penicillatus* dengan jaring lobster.  
 Figure 3. Average length first captured *P. penicillatus* with gill net.

Distribusi frekuensi panjang karapas lobster batu yang tertangkap jaring lobster pada Gambar 4. Dimana bentuk-bentuk poligon yang tersebar normal (seringkali polymodal) walaupun dalam beberapa bulan pergeseran modusnya (*modal progression*) relatif kecil yaitu berkisar antar 61,22 - 75,19 mm CL untuk lobster batu betina dan lobster batu jantan berkisar antara 63,28 - 76,02 mm CL. Sebaran ukuran kelompok- jantan relatif lebih besar, dibanding sebaran kelompok betina. Lobster-lobster muda yang berukuran kecil tampak pada contoh jaring lobster antara bulan Juli – Oktober, distribusi ukuran ini diduga rekrut lobster batu di

perairan Simeulue, major kohort dan tak terlihat adanya indikasi kohort mnor. Hasil pemisahan kelompok ukuran pada masing-masing data sebaran frekuensi panjang karapas dengan metode Bhattacharya pada Gambar 4.

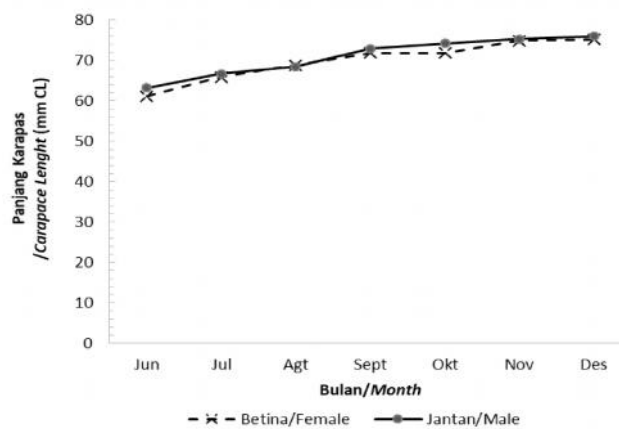
Gambar 5 menampilkan panjang rata-rata dari tiap kelompok umur (komponen kohort) yang teridentifikasi setiap bulan pada jaring lobster. Garis pertumbuhan (*growth line*) diasumsikan pertumbuhan lobster batu melalui titik-titik yang teridentifikasi tersebut (ukuran rata-rata/mean atau komponen kohort).





Gambar 4. Sebaran panjang lobster batu betina (A) dan jantan (B) di perairan Simeulue.

Figure 4. Length Distribution relationship of male (B) and female (A) *Panulirus penicillatus* in Waters Simeulue.



Gambar 5. Diagram pencar garis pertumbuhan lobster batu di perairan Simeulue.

Figure 5. Scatter diagrams of the growth line of *Panulirus penicillatus* in waters Simeulue.

Sebaran ukuran rata-rata lobster batu berdasarkan pendugaan pertumbuhan dengan ELEFAN I menerapkan nilai SP (*starting point*) dan SL (*starting length*) yang dimaksud yaitu titik dimulainya *tracking growth line* suatu nilai panjang, misal SP 1 (Juni) dengan SL 17 mm CL. Diperoleh pertumbuhan (K) betina sebesar

0,51 per tahun, nilai panjang asimtotik ( $L_{\infty}$ ) sebesar 159,20 mm. Dugaan umur teoritis pada saat panjang lobster sama dengan nol ( $t_0$ ) adalah diperoleh koefisien pertumbuhan (K) jantan sebesar 0,41 per tahun, nilai panjang asimtotik ( $L_{\infty}$ ) sebesar 145,8 mm. Sedangkan umur lobster batu betina saat panjang 0 ( $t_0$ ) sebesar -

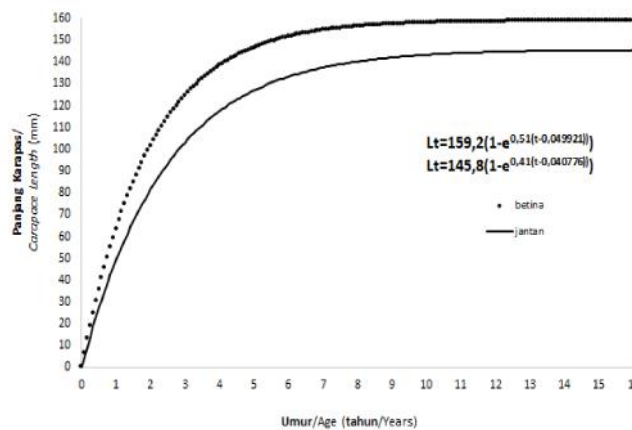
0,0499 tahun dan -0,0408 untuk lobster batu jantan. Dengan demikian persamaan Von Bertalanffy untuk lobster batu betina sebagai  $L_t = 159,2 (1 - e^{0,51(t-0,049921)})$  dan  $L_t = 145,8(1 - e^{0,41(t-0,040776)})$  (Tabel 2 dan Gambar 6). Laju pertumbuhan (K) lobster batu betina sebesar 0,510 per tahun dan panjang asimtotik nilai L' lobster batu sebesar 159,2 mm CL dan lobster batu jantan sebesar 0,410 per tahun dan panjang asimtotik nilai L' lobster batu jantan sebesar 145,8 mm CL Tabel 2.

Laju mortalitas total ditentukan oleh laju kematian alamiah (M) dan laju kematian akibat penangkapan (F). Hasil analisis laju kematian alamiah (M) lobster batu

betina sebesar 0,73 per tahun dan laju kematian akibat penangkapan (F) sebesar 0,91 per tahun, dan laju kematian total sebesar (Z) 1,64 per tahun dengan suhu rata-rata 29°C. Laju Pengusahaan (E) sebesar 0,55. Sedangkan laju kematian alamiah (M) lobster batu jantan sebesar 0,76 per tahun dan laju kematian akibat penangkapan (F) sebesar 0,81 per tahun, dan laju kematian total sebesar (Z) 1,57 per tahun. Laju Pengusahaan (E) sebesar 0,51. Dimana pengusahaan atau laju eksploitasi dapat ditingkatkan. Kurva konversi hasil tangkapan dengan panjang (*length converted catch curve*) pada Gambar 7.

Tabel 2. Laju pertumbuhan dan panjang asimtotis lobster batu di perairan Simeulue  
 Table 2. Growth rate and asymptotic length of scalloped spiny lobster in Simeulue waters

Sex	K (tahun-1)	L (mm CL)	to (tahun)	Rn
Betina	0,51	159,2	-0,04992	0,231
Jantan	0,41	145,8	-0,04077	0,175



Gambar 6. Kurva pertumbuhan lobster batu jantan dan betina (*P. penicillatus*).  
 Figure 6. Growth formula of scalloped spiny lobster male and female (*P. penicillatus*).

Laju kematian alamiah (M) lobster batu betina sebesar 0,73 per tahun, laju kematian akibat penangkapan (F) sebesar 0,91 per tahun, laju kematian total sebesar (Z) 1,64 per tahun, dan laju pengusahaan (E) sebesar 0,55. Sedangkan laju kematian alamiah (M) lobster batu jantan sebesar 0,76 per tahun, laju kematian akibat penangkapan (F) sebesar 0,81 per tahun, dan laju kematian total sebesar (Z) 1,57 per tahun. Laju Pengusahaan (E) sebesar 0,51. Kondisi tersebut menjelaskan bahwa laju penangkapan lebih kecil terhadap laju kematian alamiah. Nilai F lebih tinggi terhadap nilai M yang berpengaruh terhadap laju eksploitasi (E). Laju eksploitasi atau pengusahaan lobster batu betina sebesar 0,55 dan 0,51 untuk jantan menunjukkan bahwa pengusahaan telah optimal. Gulland (1971) menyatakan bahwa suatu stok sudah mencapai

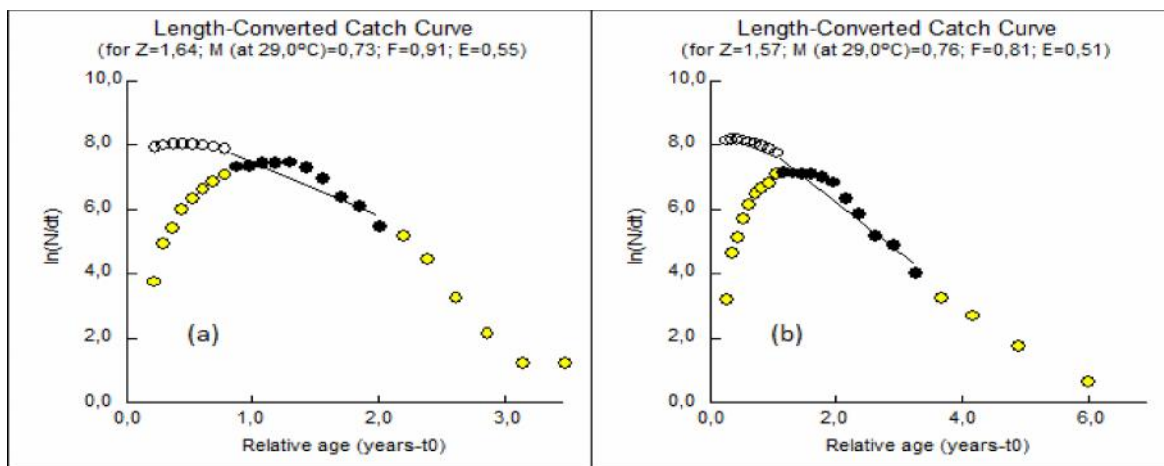
pengusahaan optimal jika nilai E optimal ( $E_{opt}$ ) adalah 0,5. Penggunaan nilai  $E \sim 0,5$  sebagai nilai optimal untuk rasio pengusahaan suatu stok, dengan asumsi bahwa hasil seimbang  $F = M$ , tingkat eksploitasi lobster batu telah optimum atau telah melebihi nilai E. Artinya bahwa sumberdaya lobster batu telah mencapai kondisi *overfishing*, atas dasar tersebut perlunya pengelolaan yang berkelanjutan guna membatasi atau pengaturan upaya penangkapan oleh nelayan dan kebijakan pemerintah berupa *close season* dan *open season*.

Pola penambahan baru *P. penicillatus* di perairan Simelue dan sekitarnya terjadi hampir setiap bulan atau sepanjang tahun. Puncak terjadinya penambahan baru lobster batu betina terjadi pada bulan Mei 17,78%



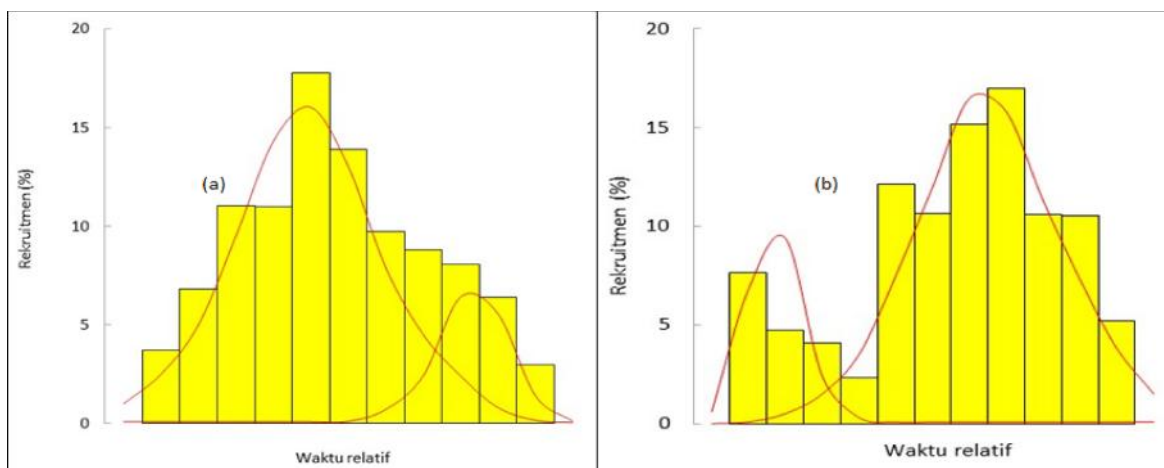
dan Juni 13,88%. Puncak penambahan baru lobster batu jantan terjadi pada Juli 17,5% dan Agustus 15%. Diduga pada bulan-bulan tersebut puncak terjadinya

penambahan baru dalam populasi di daerah penangkapan lobster. Hasil analisis pola penambahan baru pada Gambar 8.



Gambar 7. Nilai Z sebagai slope kurva konvensi hasil tangkapan dengan panjang karapas *Panulirus penicillatus* ((a) betina, jantan (b)).

Figure 7. The value of Z as the slope of the catch convention curve with the length of the carapace *Panulirus penicillatus* ((a) female, male, (b)).



Gambar 8. Pola rekrutmen lobster batu betina (a) dan jantan (b) di perairan Simeulue.

Figure 8. Recruitment pattern of female (a) and male (b) stone lobsters in Coast of Simeulue.

Penambahan baru atau rekrutmen adalah bertambahnya individu-individu baru ke suatu daerah penangkapan (Beverton dan Holt, 1957 dalam King, 1995). Penambahan baru untuk lobster betina diduga terjadi pada Mei hingga Juni dan bulan Juli hingga Agustus untuk lobster batu jantan atau musim timur. Penelitian *P. Homarus* di perairan Cilacap dengan puncak pada Juni (Baktiar *et al.*, 2013) dan Pangandaran pada April dan Oktober (Suman *et al.*, 1993). Perbedaan puncak rekrutmen lobster diduga karena perbedaan pola penyebaran dan upaya penangkapan di setiap wilayah perairan yang dipengaruhi oleh perubahan cuaca.

### KESIMPULAN

Nisbah kelamin lobster batu (*P. penicillatus*) betina dan jantan di perairan simuelue dalam kondisi seimbang, hubungan panjang karapas dan berat lobster batu betina dan jantan menunjukkan pola pertumbuhan panjang lebih cepat daripada penambahan berat lobster. Rata-rata ukuran pertama kali tertangkap ( $L_c$ ) lobster batu betina adalah 64 mmCL dan jantan 65 mm CL. Laju pertumbuhan ( $K$ ) lobster batu betina sebesar 0,510 per tahun dan panjang asimtotik nilai  $L'$  lobster batu sebesar 159,2 mm CL dan lobster batu jantan sebesar 0,410 per tahun dan panjang asimtotik nilai  $L'$  lobster batu jantan sebesar 145,80 mm CL

Laju Pengusahaan (E) lobster betina sebesar 0,55 dan lobster jantan sebesar 0,51 yang menunjukkan penusahaan telah optimum, untuk itu perlu adanya pembatasan upaya penangkapan lobster batu di Simeulue dengan menerapkan *close season* pada puncak musim pemijahan yaitu pada Mei dan Juni.

#### UCAPAN TERIMA KASIH

Tulisan ini merupakan bagian dari kegiatan penelitian "Karakteristik Biologi Perikanan, Habitat Sumberdaya dan Potensi Produksi Sumberdaya Ikan di WPP 572 Sumatera Bagian Barat 2015" yang di selenggarakan oleh Balai Riset Perikanan Laut Nanggewer Cibinong Bogor.

#### DAFTAR PUSTAKA

- Aisyah., Badrudin., & Triharyuni. S. (2009). Lobster Seed Resources in the South Coast of Yogyakarta. AARD. MMAF. (Unpubslihed Report, in Indonesian with English Abstract). 25 p.
- Arellano, R.V. (1989). Estimation of growth parameters in *Panulirus penicillatus* using a Wetherall plot and comparisons with other lobsters. *Fishbyte*, 7 (2), 13-15.
- Bakhtiar, N.M., Solichin, A., & Saputra, S.W. (2013). Pertumbuhan dan laju mortalitas lobster batu hijau (*Panulirus homarus*) di perairan Cilacap Jawa Tengah. *Diponogoro Journal of Maquares*, 2 (4), 1-10.
- Chan, T.Y., Sun, C.L., Chen, Y., Yeh, S.Z., & Chiang, W.C. (2007). Reproductive biology of the spiny lobster, *Panulirus Penicillatus*, in the southeastern coastal waters off Taiwan. *J Mar Bio*, 151:553-564
- FAO Species Identification Guide for Fishery Purposes. FAO-UN, Norwegian Agency for International Development, 974–1043.
- [DKP] Dinas Kelautan dan Perikanan. (2016). Statistik Dinas Kelutan dan Perikanan Kabupaten Simuelue tahun 2015. 47 p.
- Ebert, T. A., & Ford, R.F. (1986). Population ecology and fishery potential of the spiny lobster, *Panulirus penicillatus*, at Enewetak Atoll, Marshall Islands. *Bull. Mar. Sci.* 38:56–67.
- Effendie, M.I. (1997). *Biologi Perikanan*. Yayasan Pustaka Nusantara. Yogyakarta, 92-105.
- Effendie, M.I. (2002). *Biologi Perikanan*. Yayasan Pusataka Nusantara. Yogyakarta: 163 pp.
- Ernawati, T., Kembaren, D.D., Suprpto., & Sumiono, B. (2014). Parameter populasi lobster bamboo (*Panulirus versicolor*) di perairan utara kabupaten Sikka dan sekitarnya. *Bawal. Widya Riset Perikanan Tangkap*, 6 (3), 169-175.
- FAO (Food and Agriculture Organization). (2004) Fishery statistics. Capture production 2002. FAO Yearbook. 94/1. FAO, Rome
- Fauzi, M., Prasetyo, A.P., Hargiyanto, I.T., Satria, F., & Utama, A.A. (2013). Hubungan panjang berat dan faktor kondisi lobster batu (*P. penicilatus*) di perairan selatan Gunung Kidul dan Pacitan. *BAWAL*, 5 (2), 97-102.
- Fourzan, P.B., & Alvarez, E.L. (2003). Factor affecting growth of the spiny lobsters *Panulirus gracilis* and *Panulirus inflatus* (Decapoda: Palinuridae) in Guerrero, Mexico. *Rev. Biol. Trop*, 51 (1), 165-174.
- Frisch, A.J. (2007). Grwoth and reproduction of the painted spiny lobster (*Panulirus versicolor*) on the Great Barrier Reef (Australia). *Fisheries Reasearch*, 85, 61-67.
- Gayanilo, F.C., Sparre, Jr., & Pauly, D. (2005). The FAO-ICLARM stock assessment tools II (FISAT II). Revised Version. User's Guide. *FAO Comput. Inf. Ser. Fish*, 8, 168p.
- Goddard, S. (1996). *Feed Management in Intensive Aquaulture*. Fisheries and Marine InstituteCL Group (mm) Memorial University. Newfoundland. Canada. Chapman and Hall. New York.
- Gulland, J.A. (1971). *The Fish Resources of the Ocean*. Fishing News (Books) Ltd. West Byfleet England, 255p.
- Hargiyatno, I.T., Satria, F., Utama, A.A., & Fauzi, M. (2013). Hubungan panjang berat dan faktor kondisi lobster pasir (*Panulirus homarus*) di perairan selatan Gunung Kidul dan Pacitan. *BAWAL*, 5 (1), 41-48.
- Hartoyo, P., Sukardi & Mulia, D.S. (2002). Evaluasi potensi udang karang "spiny lobster" (*Panulirus spp.*) di perairan Cilacap. *Sains Akuatik. Jurnal Ilmu-Ilmu Perairan*. Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan. Universitas Muhammadiyah Purwokerto, 55-56.
- Hearn, A., & Murillo, J.C. (2009), Life History of the Red Spiny Lobster, *Panulirus penicillatus* (Decapoda: Palinuridae), in the Gala ´pagos Marine Reserve, Ecuador1. *Pacific Sciene*
- Hogarth, P.J., & Barratt, L.A. (1996) Size distribution, maturity and fecundity of the spiny lobster *Panulirus penicillatus* (Olivier 1791) in the Red Sea. *Trop Zool* 9:399–408
- Jennings. S., Kaiser, M., & Reynolds, J.D. (2001). *Marine Fisheres Ecology*. Alden Pres Ltd. Blackwell Publishing. United Kingdom, 417 pp.
- Junaidi, M., Cokrowati, N., & dan Abidin, Z. (2010). Aspek reproduksi lobster (*Panulirus sp.*) di perairan Teluk Ekas Pulau Lombok. *Jurnal Kelautan*, 3 (1), 29-36.
- Heibo, E., Magnhagen, C., & Vollestad, L.A. (2005).

- Latitudinal variation in lifehistory traits in Eurasian perch. *Ecology*, 86, 3377-3386
- Kembaren, D.D, Lestari, P., & Ramadhani, R. (2015). Parameter Biologi Lobster Pasir (*Panulirus homarus*) Di Perairan Tabanan, Bali. *BAWAL*. Vol. 7 (1):35-42
- King, M. (1995). *Fishery Biology, Assesment and Management*. United Kingdom. Fishing News Books, 341 p.
- Mac Diarmid, A.B & Sainte-Marie, B. (2006). Reproduction In: B.F.Phillips (Ed.) *Lobsters: Biology, Management, Aquaculture and Fisheries* (p.45-77). Blackwell Publishers.
- Mahdiana, A. dan S.P. Laurensia, 2011. Status perikanan lobster (*Panulirus* spp.) di perairan kabupaten Cilacap. *Sains Akuatik*, 13 (2): 52-57.
- McGinnis F (1972) Management investigation of two species of spiny lobster, *Panulirus japonicus* and *Panulirus penicillatus*. Report of Hawaii Division of Fish and Game, Honolulu, 51 pp
- Monterio, R. & S. Oliveira. (2002). *Fish Growth Modelling Growth of the European anchovy (Engraulis encrasicolus) in the Tagus Estuary, Portugal*. [Theses] Unpublished. Diplome D'Etudes Approfondies Europeen en Modelisation de L'Environnement Marin, DEA. Portugal: Technical University of Lisbon. 56 p.
- Moosa, M.K., & Aswandy, I. (1984). Udang Karang (*Panulirus spp.*) dari perairan Indonesia. LON-LIPI. Jakarta, 40p.
- Nontji, A. (2002). Laut Nusantara. Djambatan. Jakarta, (3), 174-184.
- Nuraini, S., & Sumiono, B. (2008). Parameter biologi udang barong di pantai selatan Pangandaran, Jawa Barat. *Prosiding Seminar Nasional Tahun V Hasil Penelitian Perikanan dan kelautan*. Universitas Gadjadara, 14 hal.
- [PERMEN-KP] Peraturan Menteri Kelautan Dan Perikanan Republik Indonesia 50. (2017). Estimasi Potensi, Jumlah Tangkapan yang Diperbolehkan, dan Tingkat Pemanfaatan Sumber Daya Ikan Di WPP NRI. Philips, B.F., Palmer, M.J., Cruz, R., & Trendall, J.T. (1992). Estimating growth of the spiny lobsters *Panulirus cygnus*, *P. argus* and *P. ornatus*. *Australian Journal of Marine and Freshwater Research*, 43, 1117-88.
- Pauly, D. (1980). On interrelationships between natural mortality, growth parameters and mean environmental temperature in 175 fish stocks. *J. Cons. CIEM*, 39 (3), 175-192.
- Plaut, I., & Fishelson, L. (1991). Opulation structure and growth in capacity of the spiny lobster *Panulirus penicillatus* from Dahab, Gulf of Aqaba. *Red Sea. Marine Biology*, 111 (3), 467-72.
- Pratiwi, R. (2018). Keanekaragaman dan Potensi Lobster (Malacostraca: Palinuridae) di Pantai Pameungpeuk, Garut Selatan, Jawa Barat. *Biosfera* Vol 35 (1):10-22
- Saputra, S.W. (2009). Status Pemanfaatan Lobster (*Panulirus sp.*) di Perairan Kebumen. *Jurnal Sainstek Perikanan*, 4 (2), 10-15.
- Setyono, D.E.D. (2006). Budidaya Pembesaran Udang Karang (*Panulirus spp.*). *Oseana*, 31(4), 39-48.
- Sparre, P., & Venema, S.C. (1999). Introduksi pengkajian stok ikan tropis. Pusat Penelitian dan Pengembangan Perikanan. Buku 1. Manual. Terjemahan dari: Introduction to Tropical Fish Assesment Part I. *FAO Fish Tech Pap*, 306(l), 438p.
- Steel, R.G.H & Torrie, J.S.H. (1989). *Prinsip dan Prosedur Statistika: Suatu Pendekatan Biometrik* (p.748). Terjemahan. Edisi kedua. PTGramedia Pustaka Utama. Jakarta.
- Subani, W. (1981). Penelitian lingkungan hidup udang barong (*spiny lobster*), perikanan dan pelestarian sumberdaya di pantai selatan Bali. *Bulletin Penelitian Perikanan*. I, 361-386.
- Subani, W., Sadhotomo, B., & Suwirya, K. (1983). Penelitian tentang pertumbuhan dan beberapa parameter biologi udang panting (*Panulirus homarus*) di perairan pantai selatan Bali. Laporan Penelitian Perikanan Laut: 57 - 65.
- Suman, A., Rijal, M., & Subani, W. (1993). Pengusahaan sumberdaya udang karang di perairan Aceh Barat. *Jurnal Penelitian Perikanan Laut*. Balai Penelitian Perikanan Laut Jakarta, 8, 84-90.
- Suman, A., W. Subani, W., & Prahoro, P. (1994). Beberapa Parameter Biologi Udang Pantung (*Panulirus humarus*) di Perairan Pangandaran Jawa Barat. *Jurnal penelitian Perikanan Laut*, (85), 1-8.
- Suwarso & T. Hartati. (2002). Identifikasi kohor dan dugaan laju pertumbuhan ikan pelagis kecil di Laut Jawa. *Jurnal Penelitian Perikanan Indonesia*. 8 (4), 7 - 14.
- Troadee, J.P. (1992). *Introduction To Fisheries 1983 Management: Advantages, Difficulties and Mechanisms*. FAO Fish. Tech. Pap. (224), 57 p.
- Vaitheeswaran, T., Jayakumar, N., & Venkataramani, V.K. (2012). Length weight relationship of lobster *Panulirus versicolor* (Latreille, 1804) (Family: Palinuridae) of Thoothukudi Waters, Souteast Coast of India. *Tamilnadu J. Veterinary and Animal Sciences*, 8 (1), 54-59.