

Parameter Biologi Udang Jerbung (*Penaeus Merguiensis*) yang di Daratkan di Tpi Sungai Kakap, Kalimantan Barat

Reza Alnanda^{1*}, Jumadi Sudarso¹, Sadri¹, Eny Fitriari²

¹Program Studi Teknologi Penangkapan Ikan, Jurusan Ilmu Kelautan dan Perikanan, Politeknik Negeri Pontianak, Indonesia

²Pelabuhan Perikanan Samudera Nizam Zachman, Jakarta, Indonesia

*Email : alnandareza@gmail.com

ARTICLE INFO

Article history:

Received : August 12, 2023

Revised : August 14, 2023

Accepted : September 24, 2023

Keywords:

Banana shrimp, *Penaeus merguiensis*, population parameters, Sungai Kakap Fish Landing Site

Kata Kunci:

Udang Jerbung, *Penaeus merguiensis*, parameter populasi, TPI Sungai Kakap

ABSTRACT

Banana shrimp (*Penaeus merguiensis*) is one of the important commodities in Kakap River waters, Kubu Raya Regency, West Kalimantan. The waters of the Kakap River are the second largest fishery processing area and producer of marine resources in West Kalimantan Province. The high market demand and the economic value of banana Shrimp, affect the amount of existing stock in nature. so it is necessary to observe the parameters of the banana shrimp population landed at Sungai Kakap fish landing site, West Kalimantan to maintain existing stocks in nature to ensure the sustainability of their resources in the future. The banana shrimp used during the study came from catches by Lampara Dasar fishermen in the Kakap River waters which were landed at Sungai Kakap fish landing site, Kubu Raya Regency, West Kalimantan. The location for catching the banana shrimp is around the waters of the Kakap river and at a depth of 5-20m. Based on the equation $W = aL^b$, the value of b is equal to 2.3984 and R^2 is equal to 93.23 for Banana Shrimp as a whole. Based on the growth analysis, it is known that the research shrimp showed negative allometric growth with the highest condition factor of 1.04. There has been a new recruitment in July with a Linf length of 60.75 mm. The highest condition factor for Banana Shrimp in May was 1.04 ± 0.07 . The growth equation of the Von Bertalanfy model for male, female, and combined banana shrimp is $L_t = 60.75 (1 - e^{-1.56(t+0.61)})$.

ABSTRAK

Udang jerbung (*Penaeus merguiensis*) merupakan salah satu komoditi penting di Perairan Sungai Kakap, Kabupaten Kubu Raya, Kalimantan Barat. Perairan Sungai Kakap menjadi wilayah pengolahan perikanan dan penghasil sumber daya laut terbesar kedua di Provinsi Kalimantan Barat. Tingginya permintaan pasar dan nilai ekonomis dari udang jerbung, mempengaruhi jumlah stok yang ada di alam. sehingga sudah seharusnya dilakukan pengamatan parameter populasi udang jerbung yang didaratkan di TPI Sungai Kakap, Kalimantan Barat sebagai upaya untuk mempertahankan stok yang ada di alam agar dapat menjamin kelestarian sumberdayanya dimasa mendatang. Udang jerbung yang digunakan selama penelitian berasal dari hasil tangkapan nelayan Lampara Dasar di Perairan Sungai Kakap yang didaratkan di TPI Sungai Kakap, Kabupaten Kubu Raya, Kalimantan Barat. Lokasi tangkapan udang jerbung berada di sekitar perairan sungai kakap dan pada kedalaman 5-20 m. Berdasarkan persamaan $W = aL^b$, maka diperoleh nilai b sama dengan 2.3984 dan R^2 sama dengan 93.23 untuk Udang Jerbung secara keseluruhan. Berdasarkan analisis pertumbuhan diketahui bahwa udang jerbung peneitian menunjukkan pertumbuhan yang alometrik negatif dengan faktor kondisi tertinggi sebesar 1.04. Telah terjadi rekrutment baru pada bulan juli dengan panjang Linf 60.75 mm. Nilai faktor kondisi Udang Jerbung tertinggi pada bulan Mei adalah 1.04 ± 0.07 . Persamaan pertumbuhan model Von Bertalanfy udang jerbung jantan, betina dan gabungan masing-masing adalah $L_t = 60.75 (1 - e^{-1.56(t+0.61)})$.

1. PENDAHULUAN

Kecamatan Sungai Kakap memiliki garis pantai yang menghadap langsung ke Laut Natuna. Potensi sumber daya perikanan di wilayah ini terdiri dari ikan, udang, kepiting dan kerang-kerangan. Namun saat ini sumberdaya udang lebih dominan dimanfaatkan oleh nelayan. Potensi sumberdaya udang di wilayah ini terdiri dari udang jerbung (*Penaeus merguensis*), udang putih kecil (*Metapenaeus lysianassa*), udang kuning (*Metapenaeus brevicornis*), udang greasbaek (*Metapenaeus ensis*), udang merah (*Solenocera subnuda*) dan udang putih (*Penaeus indicus*). Sebagian besar sumber daya udang ditangkap oleh trawl kecuali udang putih kecil (*Metapenaeus lysianassa*) yang ditangkap oleh setnet karena udang ini terdapat di perairan laut yang lebih dangkal.

Sebagian besar nelayan di wilayah ini menangkap ikan atau udang di perairan Laut Cina Selatan, tidak jauh dari tempat tinggal desa mereka. Sumber daya udang di perairan muara menjadi satu-satunya pilihan bagi para nelayan di Kecamatan Sungai Kakap. Saat ini terdapat beberapa alat tangkap yang digunakan oleh nelayan untuk memanfaatkan sumberdaya perikanan di muara Sungai Kakap seperti *trawl*, *setnet*, *trap*, *casnet*, pancing dan alat tangkap lainnya. Salah satu komoditas perikanan yang memiliki harga tinggi di pasaran adalah udang jerbung (*Penaeus merguensis*), sehingga sebagian besar nelayan di wilayah ini lebih tertarik untuk menangkapnya. *Trawl* merupakan alat tangkap yang paling banyak digunakan untuk menangkap udang jerbung (*Penaeus merguensis*).

Tingginya permintaan dan nilai ekonomi dari udang jerbung di Indonesia mengakibatkan terjadi peningkatan penangkapan setiap tahunnya. Menurut DJPT (2014), jumlah hasil tangkapan udang jerbung terus meningkat dari tahun 2005 hingga 2013, dengan jumlah tangkapan sebesar 61.950 ton menjadi 78.247 ton, namun trend hasil tangkapan Perikanan Udang jerbung di Muara Sungai Kakap mengalami penurunan selama periode tersebut. Menurut Naamin (1992) untuk mencapai keberhasilan dalam pengelolaan sumberdaya udang *penaeid*, pengetahuan tentang aspek biologi, sangat penting. Penelitian tentang aspek biologi udang jerbung telah banyak dilakukan di beberapa perairan, diantaranya, perairan utara Jawa, perairan selatan Jawa. Namun, data biologi udang jerbung di wilayah perairan Sungai Kakap masih sangat jarang

sehingga penelitian ini dilakukan dengan tujuan untuk mengetahui parameter biologi udang jerbung di Perairan Sungai Kakap, Kalimantan Barat.

2. METODE

2.1 Pengumpulan Data

Penelitian dilakukan di perairan Muara Sungai Kakap dan sekitarnya (Gambar 1) selama 5 bulan dengan metode survey. Kegiatan pengumpulan data dilakukan secara bulanan pada tempat pengumpul udang. Sampel yang digunakan sebanyak 720 ekor udang udang jerbung (*Penaeus merguensis*). Pengukuran panjang karapas dilakukan dengan menggunakan jangka sorong (*kalifer*) dengan ketelitian 0,01 mm.

2.2 Analisis Data

2.2.1 Pola Pertumbuhan

Hubungan panjang-bobot adalah faktor penting dalam studi biologi udang dan pendugaan stok (Spare dan Venema 1999). Persamaan ini membantu dalam menduga bobot udang dari panjangnya. Analisis panjang berat dilakukan untuk mengetahui pola pertumbuhan udang jerbung menggunakan model hubungan eksponensial (Effendie, 2002).

$$W = aL^b$$

W adalah bobot udang (gram), L adalah panjang udang (mm), *a* dan *b* adalah konstanta. Persamaan di atas apabila ditransformasikan kedalam bentuk logaritma, maka akan menjadi:

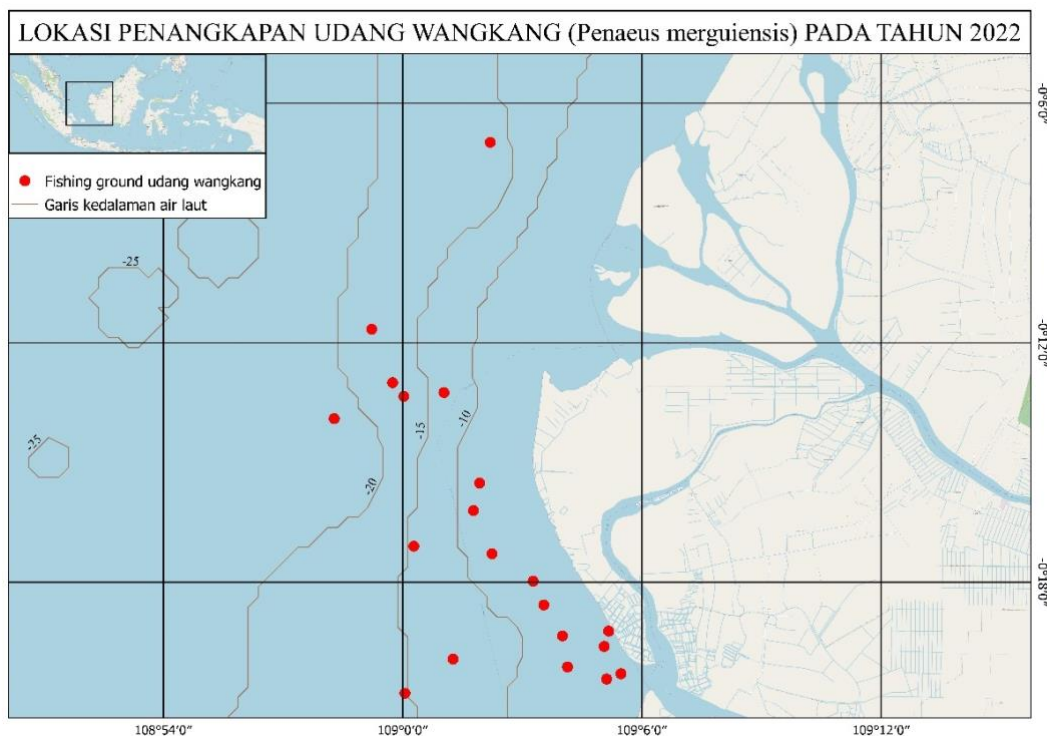
$$\text{Log } W = \text{Log } a + b \text{ Log } L$$

Untuk mendapatkan nilai parameter *a* dan *b* dilakukan analisis regresi linier dengan variabel bebas (*x*) $\text{Log } L$ dan variabel tidak bebas (*y*) $\text{Log } W$, sehingga didapatkan persamaan regresi $y = a + bx$. Pengujian hipotesis dilakukan dengan membandingkan t_{hitung} dan t_{tabel} dengan menggunakan selang kepercayaan 95% (Walpole, 1993). Pengujian nilai *b* dilakukan uji *t* dengan hipotesis:

$H_0 : b = 3$, hubungan panjang dengan bobot adalah isometrik

$H_1 : b \neq 3$, hubungan panjang dengan bobot adalah alometrik

Hipotesis digunakan untuk menduga pola pertumbuhan dari nilai *b*. Jika didapatkan *b* sama dengan 3 maka penambahan bobot seimbang dengan penambahan panjang (*isometrik*). Bila



Gambar 1. Lokasi penangkapan Udang Jerbung (*Penaeus merguensis*)

didapatkan b lebih kecil 3 maka penambahan panjang lebih cepat dibanding penambahan bobotnya (*alometrik negatif*). Jika b lebih besar 3 maka penambahan bobot lebih cepat dibanding pertambahan panjangnya (*alometrik positif*).

$$t_{hitung} = \left| \frac{b-3}{S_b} \right|; \quad S_b^2 = \frac{s^2}{\sum_{i=1}^n x_i^2 - \frac{1}{n}(\sum_{i=1}^n x_i)^2}$$

Keterangan :

S_b = galat baku dugaan b

s^2 = kuadrat tengah sisa

X_i = panjang udang ke- i

n = jumlah data pengamatan

Selanjutnya untuk mengetahui pola pertumbuhan udang jerbung, maka kaidah keputusan yang diambil adalah (Walpole, 1993):

Jika nilai $t_{hitung} > t_{tabel}$ maka keputusannya menolak hipotesis nol (H_0)

Jika nilai $t_{hitung} < t_{tabel}$ maka keputusannya menerima hipotesis nol (H_0)

2.2.2 Faktor Kondisi

Faktor kondisi merupakan salah satu derivat penting dari pertumbuhan. Faktor kondisi ini menunjukkan keadaan baik dari udang dilihat dari segi kapasitas fisik untuk survival dan reproduksi.

Jika pertumbuhan udang isometrik, faktor kondisi dihitung dengan menggunakan sistem metrik berdasarkan hubungan panjang bobot udang sampel (Effendie, 1979).

$$K = \frac{10^5 W}{L^3}$$

Apabila pertumbuhan udang jerbung bersifat alometrik maka nilai faktor kondisi udang jerbung yang digunakan adalah sebagai berikut (Effendie, 1979):

$$K = \frac{W}{aL^b}$$

Keterangan :

K = faktor kondisi

W = bobot udang (gram)

L = panjang total udang (mm)

a dan b = konstanta

2.2.3 Identifikasi Kelompok Umur

Sebaran frekuensi panjang adalah distribusi ukuran panjang yang terdapat pada kelompok panjang tertentu. Sebaran frekuensi panjang udang jerbung didapatkan dengan menentukan selang kelas, nilai tengah, dan frekuensi dalam setiap kelompok panjang. Tahapan untuk menganalisis data frekuensi panjang udang jerbung yaitu dengan menentukan jumlah selang kelas yang diperlukan, menentukan lebar selang

kelas (interval) dan menentukan frekuensi dari masing-masing selang kelas panjang dengan bantuan *Software Ms. Excel*. Untuk memisahkan frekuensi panjang udang kedalam komponen-komponen yang terdistribusi secara normal dapat menggunakan metode NORMSEP (*Normal Separation*) yang terdapat pada program FAO ICLARM *Stock Assesment Tool* (FISAT II). Menurut Boer (1996) bahwa fungsi objektif yang digunakan untuk menduga $\{\widehat{\mu}_j, \widehat{\sigma}_j, \widehat{p}_j\}$ adalah fungsi kemungkinan maksimum (*maximum likelihood function*):

$$L = \sum_{i=1}^n f_i \log \sum_{j=1}^G p_j q_{ij}$$

Keterangan :

f_i = frekuensi udang jerbung pada kelas panjang ke- i ($i = 1, 2, \dots, n$)

n = banyaknya kelas panjang

p_j = proporsi udang pada kelompok umur ke- j ($j = 1, 2, \dots, G$)

G = banyaknya kelompok umur

$$q_{ij} = \frac{1}{\sigma_j \sqrt{2\pi}} e^{-\frac{1}{2} \left(\frac{x_i - \mu_j}{\sigma_j} \right)^2}$$

Keterangan :

q_{ij} = fungsi kepekatan sebaran normal dengan nilai tengah μ_j dengan simpangan baku σ_j

μ_j = rata-rata panjang kelompok umur ke- j

σ_j = simpangan baku panjang kelompok umur ke- j

X_i = titik tengah kelas panjang ke- i

Fungsi objektif L ditentukan dengan cara mencari turunan pertama L masing-masing terhadap μ_j , σ_j dan p_j sehingga diperoleh dugaan

$\widehat{\mu}_j, \widehat{\sigma}_j, \widehat{p}_j$ yang akan digunakan untuk menduga parameter pertumbuhan.

2.2.4 Parameter Pertumbuhan

Pendugaan parameter pertumbuhan panjang asimptotik (L_∞) dan koefisien pertumbuhan (K) dilakukan dengan menganalisis frekuensi panjang dengan menggunakan metode ELEFAN I yang terdapat didalam *software* FAO ICLARM *Fish Stok Assesment Tool* (FISAT II), sedangkan umur teoritis Udang jerbung pada saat panjang sama dengan 0 dapat diduga secara terpisah menggunakan persamaan empiris Pauly, yaitu (Pauly, 1984):

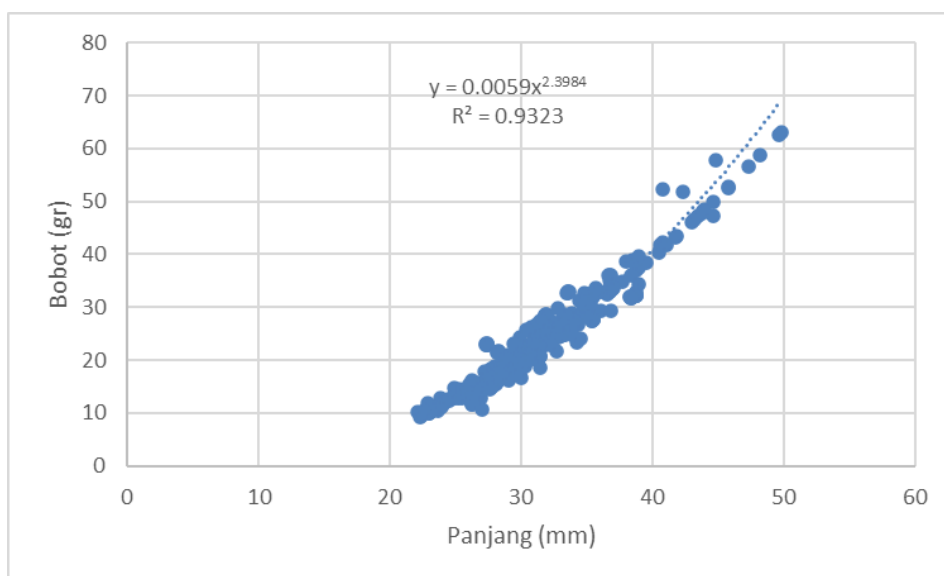
$$\text{Log}(-t_0) = 0.3922 - (0.2575 \text{Log } L_\infty) - (1.038 \text{Log } K)$$

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

3.1 Lokasi Penangkapan Udang Jerbung (*Penaeus merguensis*)

Udang jerbung yang dijadikan objek penelitian berasal dari hasil tangkapan nelayan *trawl* yang beroperasi di Perairan Sungai Kakap. Berdasarkan olahan data GPS Nelayan dan citra satelit terlihat bahwa lokasi penangkapan udang jerbung benar berada sekitaran perairan sungai kakap dan Muara Sungai Kapuas. Lokasi penangkapan berada pada kedalaman kurang dari 5 m sampai dengan kedalaman 20 m.

Kegiatan penangkapan Udang jerbung yang berpangkalan di TPI Sungai Kakap merupakan yang terbesar di Kabupaten Kubu Raya di dukung oleh Pelabuhan Perikanan Sungai Kakap.



Gambar 2. Hubungan Panjang Berat Udang Jerbung (*Penaeus merguensis*)

Perikanan Udang yang berbasis di Pelabuhan Perikanan Sungai Kakap didukung oleh kapal dengan alat tangkap *Trawl* skala kecil. Kapal dengan alat tangkap *Trawl* tidak hanya menangkap Udang Jerbung, namun juga menangkap ikan dan udang jenis lainnya, hal ini terjadi karena perairan Indonesia bersifat multi spesies. Mengingat Udang Jerbung memiliki nilai ekonomis, maka Udang Jerbung banyak diburu oleh nelayan. Menurut Wahyu *Et al* (2008). Hasil tangkapan jaring trawl yang beroperasi di perairan Utara Jawa barat terdiri dari 6 spesies udang yang terdiri dari udang bago (*Penaeus semisulcatus*), udang jerbung (*Penaeus merguensis*), udang kipas (*Scylaroides squamosus*), udang krosok (*Parapenaeopsis sculptilis*), udang ronggeng (*Harpiesquilla rhapsidae*) dan udang windu (*Penaeus monodon*) dengan berat total 271,59 kg (25,41%) dari total hasil tangkapan.

3.2 Pola Pertumbuhan

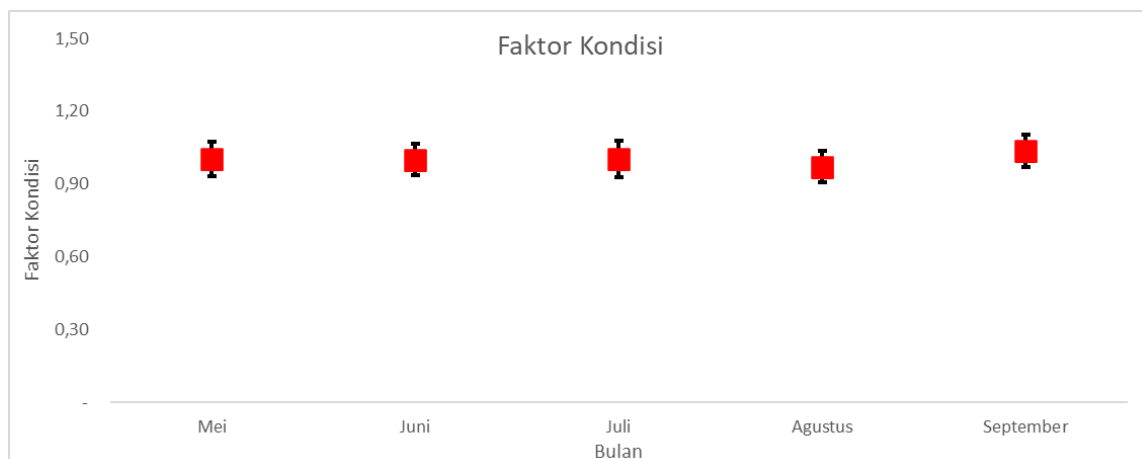
Analisis pola pertumbuhan ikan dapat dilakukan melalui hubungan panjang bobotnya. Nilai dari analisis hubungan panjang dan bobot dapat menduga bobot dari panjang ikan atau sebaliknya. Berdasarkan persamaan $W = aL^b$, maka diperoleh nilai b sama dengan 2.3984 dan R^2 sama dengan 93.23 untuk Udang Jerbung secara keseluruhan (Gambar 2). Koefisien determinasi (R^2) menunjukkan bahwa model hubungan panjang dan bobot menggambarkan keadaan pola pertumbuhan Udang Jerbung di perairan Kalimantan Barat secara aktual. Berdasarkan uji t secara keseluruhan pola pertumbuhan udang wangkang adalah alometrik negatif.

Pola pertumbuhan dapat dirumuskan sebagai pertambahan ukuran panjang atau berat dalam suatu waktu. Berat dapat di anggap sebagai fungsi dari panjang. Hubungan panjang dengan berat hampir mengikuti hukum kubik yaitu berat ikan sebagai pangkat tiga dari panjangnya (Effendie, 2002). Berdasarkan uji t menunjukkan bahwa udang jerbung jantan maupun betina memiliki pola pertumbuhan alometrik negatif yang artinya pertambahan panjang ikan lebih cepat dibandingkan pertambahan bobotnya. Pola pertumbuhan udang jerbung juga mengalami perubahan setiap bulannya. Hal ini terlihat dari saat puncak pemijahan pola pertumbuhan udang jerbung isometrik dengan nilai b mendekati 3, sehingga menandakan bobot gonad ikan meningkat karena akan melakukan pemijahan. Perbedaan nilai b yang diperoleh umumnya terjadi pada waktu pengambilan sampel yang berbeda.

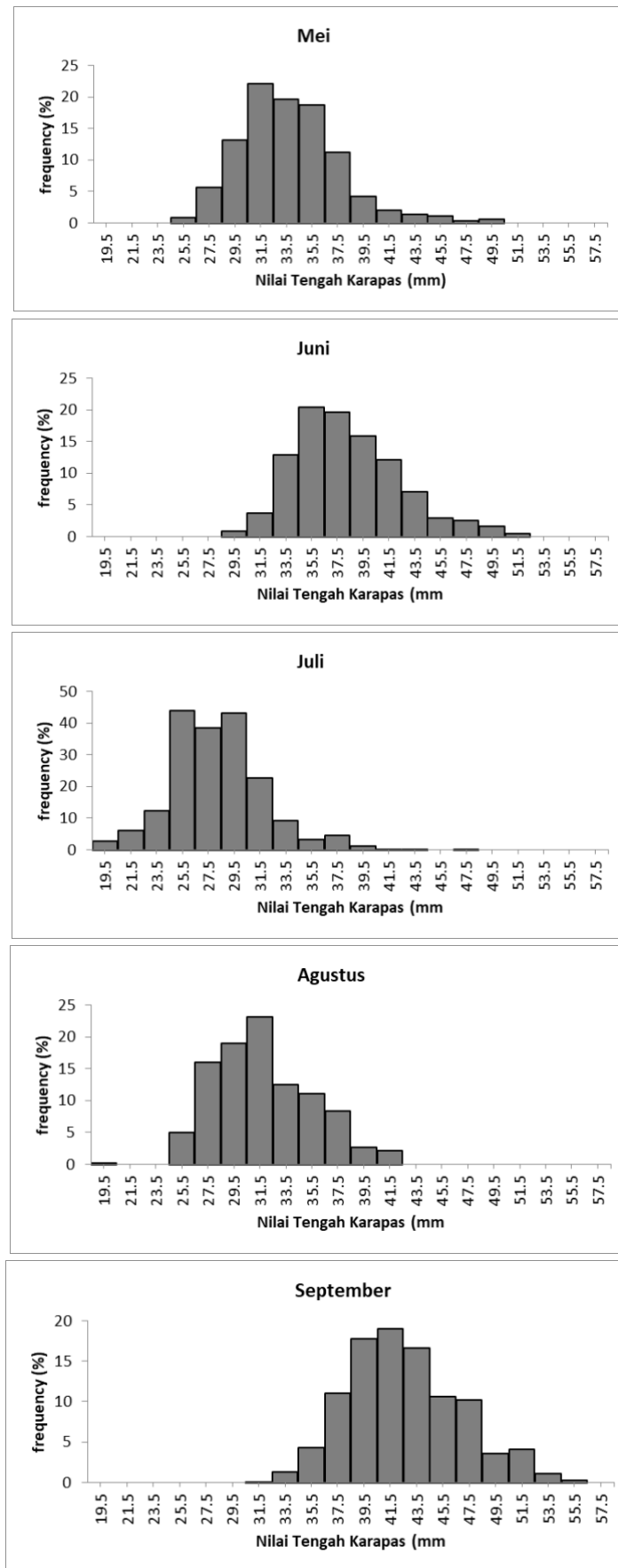
3.3 Faktor Kondisi

Faktor kondisi atau sering disebut pula sebagai faktor K merupakan salah satu hal terpenting dari pertumbuhan. Faktor kondisi dapat menunjukkan keadaan baik dari udang ataupun ikan dilihat dari segi kapasitas fisik untuk survival dan reproduksi. Nilai faktor kondisi Udang Jerbung tertinggi pada bulan Mei adalah 1.04 ± 0.07 (Gambar 3).

Nilai b pada persamaan hubungan panjang bobot ikan secara tidak langsung berhubungan dengan faktor kondisi (Athukoorala *et al.* 2015). Faktor kondisi atau sering disebut faktor K merupakan salah satu hal terpenting dari pertumbuhan. Faktor kondisi digunakan untuk mengetahui kemonotonan udang dalam bentuk



Gambar 3. Faktor Kondisi Udang Jerbung (*Penaeus merguensis*)



Gambar 4 . Sebaran Kelompok Umur Udang Jerbung (*Penaeus merguensis*)

Tabel 1. Parameter pertumbuhan Udang Jerbung (*Penaeus merguensis*) di Sungai Kakap

Parameter Pertumbuhan		
L_{∞} (mm)	K (tahun ⁻¹)	t_0 (tahun)
60.75	1.56	-0.61

hubungan panjang dan bobot ikan (Effendie, 2002). Nilai rata-rata faktor kondisi udang jerbung mengalami fluktuasi setiap bulannya. Pada bulan Mei - Agustus nilai faktor kondisi rata-rata udang jerbung cenderung menurun, meningkat pada bulan September. Menurut Lizama dan Ambrosio (2002) in Rahardjo dan Simanjuntak (2008), nilai faktor kondisi akan meningkat menjelang puncak pemijahan dan menurun setelah pemijahan karena sumber energi utama digunakan untuk perkembangan gonad dan proses pemijahan.

3.4 Identifikasi Kelompok Umur

Pendugaan kelompok ukuran digunakan untuk menentukan frekuensi panjang karapas Udang Jerbung. Berdasarkan hasil pengelompokan dalam kelas panjang, diperoleh panjang minimum 19.7 mm dan maksimum Udang Jerbung 51.4 mm dengan contoh 720 ekor. Frekuensi panjang Udang Jerbung setiap bulan berbeda tertinggi terdapat pada selang kelas 27.5-31.5 mm (Gambar 4).

Penentuan kelompok umur dilakukan untuk melihat posisi dan perubahan posisi masing-masing kelompok ukuran panjang. Analisis identifikasi kelompok umur berguna untuk mengetahui jumlah kohort (kelompok umur) dalam suatu stok. Pada umumnya identifikasi kelompok umur udang di perairan tropis menggunakan analisis frekuensi panjang carapas. Hal ini dikarenakan spesies udang tropis jarang memperlihatkan lingkaran tahunan yang jelas di dalam otolith serta sisik ikan. Oleh karena itu pendugaan stok ikan tropis menggunakan analisis frekuensi panjang carapas (Sparre dan Venema, 1999). Pada udang jerbung pengamatan, terlihat pergeseran modus ke arah kanan pada bulan juli-september yang menunjukkan adanya pertumbuhan ikan. Pada bulan juli adanya kelompok umur baru yang tertangkap, hal ini menandakan adanya proses *recruitment* pada populasi udang jerbung. *Recruitment* merupakan suatu peristiwa masuknya individu baru ke suatu lingkungan (Sparre dan Venema, 1999).

3.5 Parameter Pertumbuhan

Analisis parameter pertumbuhan udang jerbung terdiri atas koefisien pertumbuhan (K), panjang asimtotik (L_{∞}), dan umur teoritis ikan pada saat panjang sama dengan nol (t_0). Udang jerbung memiliki koefisien pertumbuhan pada (Tabel 1). Persamaan pertumbuhan model *Von Bertalanfy* udang jerbung jantan, betina dan gabungan masing-masing adalah $L_t = 60.75 (1 - e^{-1.56(t+0.61)})$.

Berdasarkan hasil analisis, koefisien pertumbuhan (K) udang jerbung relatif tinggi. Hal ini menunjukkan udang jerbung lebih cepat mencapai ukuran asimtotiknya. Sparre dan Venema (1999), semakin cepat laju pertumbuhannya, maka akan semakin cepat pula ikan tersebut mencapai panjang asimtotiknya dan akan cepat mengalami kematian. Semakin rendah nilai K maka semakin lama waktu yang dibutuhkan oleh spesies tersebut untuk mendekati panjang asimtotiknya. Effendie (2002) menyatakan, jumlah dan ukuran makanan yang tersedia, suhu, oksigen terlarut, faktor kualitas air, umur dan ukuran ikan merupakan faktor yang dapat mempengaruhi pertumbuhan ikan.

4. KESIMPULAN

Penduga parameter Biologi, yakni parameter Lokasi Penangkapan, Pola pertumbuhan, Faktor Kondisi, Identifikasi Kelompok Umur, Parameter Pertumbuhan menunjukkan bahwa udang jerbung yg didaratkan di Pelabuhan Perikanan Sei Kakap ditangkap pada kedalaman 5- 20 m. berdasarkan analisis pertumbuhan diketahui bahwa udang jerbung peneitian menunjukkan pertumbuhan yang alometrik negatif dengan faktor kondisi sebesar 1.04. Telah terjadi rekrutment baru pada bulan juli dengan panjang Linf 60.75 mm.

DAFTAR PUSTAKA

Athukoorala, A.A.S.H., Bandaranayaka, K.H.K., Haputhantri, S.S.K. 2015. A study on some aspect of reproductive biology and populaton characteristics of *Amblygaster sirm* in the west coast of Sri Lanka.

- International Journal of Fisheries and Aquatic Studies*. 2(4):41-45.
- Boer, M. 1996. Pendugaan koefisien pertumbuhan (L_{∞}, K, t_0) berdasarkan data frekuensi panjang. *Jurnal ilmu-ilmu Perairan dan Perikanan Indonesia*. 4(1): 75-78.
- DJPT. 2014. *Statistik perikanan tangkap menurut wilayah pengelolaan perikanan Negara Republik Indonesia (WPP-NRI) 2005-2013*. 484 hal.
- Effendie, M.I. 1997. *Biologi perikanan (p.163)*. Penerbit Yayasan Pusaka Nusatama. Yogyakarta.
- Effendie, M.I. 2002. *Biologi Perikanan*. Yayasan Pustaka Nusatama. Yogyakarta, pp: 163.
- Pauly, D. 1980. On the interrelationship between natural mortality, growth parameters, and mean environmental temperature in 175 fish stocks. *Journal Com. CIEM*. 39 (2), 175-192.
- Pauly, D. 1984. Some Simple Methods for the Assessment of Tropical Fish Stocks. FAO Fisheries Technical Paper (254): 52p.
- Rahardjo, M.F, Simanjuntak, C.P.H. 2008. Hubungan panjang bobot dan faktor kondisi ikan tetet, *Johnius belangerii* (Pisces: Sciaenidae) di perairan pantai Mayangan, Jawa Barat. *J Ilmu-ilmu Perairan dan Perikanan Indonesia*. 15 (2) : 135-140.
- Sparre, P., Venema, S. 1999. Introduction to Tropical Fish Stock Assesment. (Introduksi Pengkajian Stok Ikan Tropis. Alih bahasa: Pusat Penelitian dan Pengembangan Perikanan). Buku 1: Manual. Badan Penelitian dan Pengembangan Perikanan. Jakarta: 438 hal.
- Walpole, R.E. 1993. *Pengantar Statistika*. Sumantri B, penerjemah. Jakarta (ID): Gramedia Pustaka Utama. Terjemahan dari: Introduction of Statistic 3rd edition.
- Wahyu, R.I., Fedi, M., Sugeng, A.Z., Wisudo, H., John, H. 2008. Hasil Tangkapan Utama Dan Hasil Tangkapan Sampingan (*Bycatch*) dari Perikanan Demersal Trawl Skala Kecil di Perairan Utara Jawa Barat. *Buletin PSP*. 17(3).