

Morfometrik Kerang *Polymesoda erosa* di Perairan Teluk Youtefa Jayapura Papua

Efray Wanimbo^{1*} dan John Domingus Kalor¹

¹Jurusan Ilmu Kelautan dan Perikanan, FMIPA – Universitas Cenderawasih

*e-mail korespondensi: owonwanimbo@gmail.com

INFORMASI ARTIKEL	ABSTRAK
Diterima : 23 September 2018 Disetujui : 11 November 2018 Terbit Online : 21 Desember 2018	Perairan Teluk Youtefa berada di Kota Jayapura dan memiliki potensi sumberdaya alam yang menjanjikan. Salah satu sumber daya alam adalah kerang <i>Polymesoda erosa</i> . Habitat hidup kerang ini di sela-sela akar mangrove pada substrat lumpur, lumpur berpasir dan serasah mangrove. Akibat pengumpulan kerang yang tidak terkontrol oleh nelayan, menyebabkan jumlah kerang <i>P. erosa</i> di perairan Teluk Youtefa semakin menurun atau habis dari habitat hidupnya. Tujuan penelitian ini adalah mengetahui hubungan antara panjang cangkang, lebar cangkang dan faktor kondisi. Sampel kerang dikumpulkan dari tiga stasiun penelitian dengan jumlah sampel 113 individu. Hubungan morfometrik dianalisis menggunakan regresi linear dengan parameter frekuensi panjang kelas, dimensi cangkang dan faktor kondisi kerang. Hasil penelitian menunjukkan frekuensi panjang kelas tertinggi berada pada ukuran 50,56 mm – 56,56 mm. Hubungan morfometrik panjang berat cangkang berkorelasi kuat positif dengan pola pertumbuhan alometrik negatif, isometrik dan alometrik positif untuk tiap stasiun. Faktor kondisi di stasiun satu adalah hubungan kuat atau besar dengan ukuran kerang <i>P. erosa</i> pipih, sementara stasiun dua dan tiga berukuran kecil atau kerang kurang pipih.

Kata Kunci:

Morfometrik
Faktor kondisi
Polymesoda erosa
Teluk Youtefa

Copyright © 2018 Universitas Cenderawasih

PENDAHULUAN

Kerang *Polymesoda erosa* termasuk dalam kelas Bivalve yang banyak ditemukan di hutan mangrove. Habitatnya sela-sela akar mangrove pada substrat lumpur, lumpur berpasir dan serasah mangrove (Wanimbo, 2016). Kerang ini merupakan ciliary feeder (sebagai deposit feeder atau filter feeder). Sebagai filter feeder kerang menyaring makanan menggunakan insang. Makanan utama kerang adalah plankton dan detritus (Melinda et al., 2015). Kerang ini mampu mengakumulasi logam berat sehingga dapat dimanfaatkan sebagai indikator pencemaran (Nurdin et al., 2006; Wanimbo, 2016). Penyebaran kerang *P. erosa* sangat luas yaitu India, Malaysia, Indonesia, Thailand, Vietnam, Burma, Philipina (Morton, 1984). Di Indonesia kerang *P. erosa* di temukan di Makasar (Dwiono, 2003), Kalimantan Barat Kabupaten Sanbas (Amin et al., 2009), Segara Anakan Cilacap Jawa Tengah (Widowati et al., 2003) dan di Papua Kota Jayapura (Wanimbo, 2016).

Kerang *P. erosa* banyak terdapat di perairan Teluk Youtefa Jayapura Papua. Perairan Teluk Youtefa ditetapkan sebagai kawasan Wisata Alam berdasarkan Surat Keputusan Menteri Pertanian nomor 372/Kpts/Um/6/1978 tanggal 9 juni 1978 dan diperkuat dengan Surat Keputusan Menteri Kehutanan nomor 741/Kpts-II/1996 tanggal 11 Nopember 1996 dengan luas area 1.650 Ha

(Nasaruddin et al., 2012). Teluk Youtefa merupakan perairan semi tertutup (Tebay et al., 2014). Perairan ini memiliki potensi sumber daya alam yang sangat melimpah diantaranya terdapat berbagai jenis ikan, hutan mangrove, lamun, dan terumbu karang serta jenis-jenis bivalve dan crustacea (Tuwo, 2014; Yenusy, 2014; Tebay et al., 2014; Jerisetouw, 2005). Kerang *P. erosa* memiliki morfologi tubuh yang besar, bergizi (kandungan nutrisi seperti kadar air 14-16%, kadar lemak 6.2-6.8%, protein 50-55%, dan karbohidrat 2.36-4.95%) (Khasanah, 2010 dalam Melinda et al., 2015).

Kerang ini mulai terancam dari habitatnya karena laju penangkapan yang tinggi (untuk diperjual belikan dan dikonsumsi). Penangkapan kerang oleh nelayan tidak memperhitungkan ukuran terutama jika ukuran yang diambil sedang matang gonad atau siap untuk memijah. Konsekuensinya apabila ditangkap terus menerus lama kelamaan ketersediaan kerang *P. erosa* di alam akan semakin kurang dan habis. Selain ancaman penangkapan yang berlebihan, hal lain adalah kerusakan hutan mangrove dan sedimentasi yang tinggi dari darat akibat pengambilan bahan galian golongan C.

Oleh karena itu perlu dilakukan suatu penelitian yang mengkaji biometrika kerang *P. erosa* untuk mengestimasi jumlah dan ukuran kerang yang siap dipanen.

BAHAN DAN METODE

Penelitian dilaksanakan pada Bulan maret 2017 di Perairan Teluk Youtefa Jayapura Papua. Metode yang digunakan adalah deskripsi dengan teknik survei. Penentuan lokasi pengambilan sampel dilakukan secara *purposive random sampling*. Lokasi penelitian terdiri dari 3 stasiun, berdasarkan lokasi tempat aktivitas antropogenik dan pengumpulan kerang *P. erosa* yaitu Stasiun 1 berada di muara sungai Thomas dan Anyahan kelurahan Entrop, Stasiun 2 berada di *inlead* muara sungai Thomas dan Anyahan, dan stasiun 3 berada di kampung Enggros (Gambar 1).

Kerang dikumpulkan menggunakan tangan (Widowati et al., 2004; Hartati et al., 2005; Amin et al., 2009). Kerang dikumpulkan saat air laut surut menggunakan metode transek kuadran berukuran 5x5 m. Sampel yang didapatkan dibersihkan, dimasukkan dalam kantong platisk yang diberi label kemudian dimasukkan di dalam *Coolbox*. Pengukuran morfometrik kerang *P. erosa* menggunakan jangka sorong analitik ketelitian 0,01 mm, meliputi panjang cangkang dari dorsal margin yaitu bagian umbu sampai ventral margin sedangkan lebar cangkang diukur bagian anterior sampai posterior. Lebar cangkang merupakan jarak vertikal terpanjang cangkang kerang (Gambar 2). Pengukuran berat total kerang dan berat daging

menggunakan timbangan analitik dengan ketelitian 0,000 gr dan 0,01 gr.

Analisis Hubungan Panjang Berat

Pola pertumbuhan kerang *P. erosa* diketahui melalui hubungan panjang cangkang dengan berat tubuh kerang yang dianalisis melalui persamaan regresi sebagai berikut (Efendi, 1997).

$$W = aL^b$$

Dimana:

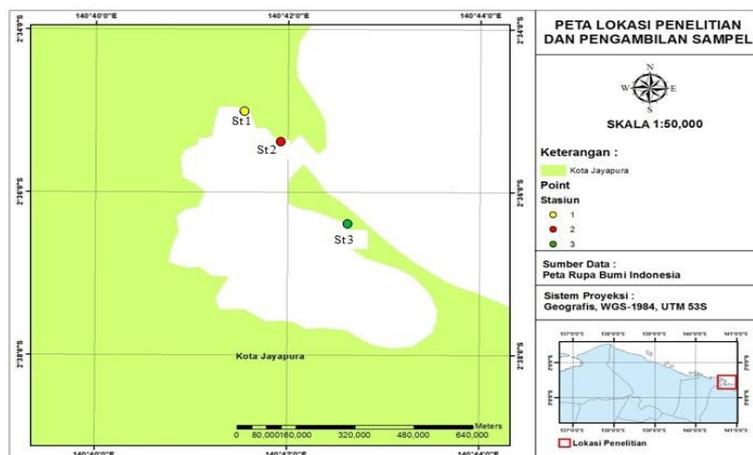
- W = Berat total (gr)
- L = Panjang Total (mm)
- a,b = Kostanta

Persaman ini dapat dirubah dalam bentuk linier, yaitu:

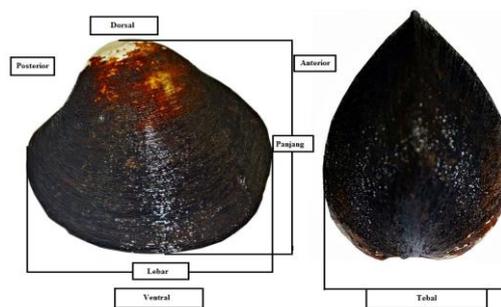
$$\begin{aligned} \text{Log } y &= a \text{ Log } a + \text{Log } b \\ \text{Log } y &= a \text{ Log } x + \text{log } b \\ \text{Log } b &= \frac{\sum \log y (\sum \log x)^2 - \sum \log x \sum (\log x \log y)}{\sum (\log x)^2 - (\sum \log x)^2} \end{aligned}$$

Dimana:

$$\text{Log } b = \frac{\sum \log y - N \log b}{\sum \log x}$$



Gambar 1. Peta lokasi penelitian



Gambar 2. Pengukuran dimensi cangkang kerang *P. erosa*

Nilai $b=3$ menunjukkan pertumbuhan isometrik atau penambahan panjang seimbang dengan penambahan bobot. Nilai $b \neq 3$ menunjukkan pertumbuhan alometrik. Nilai b merupakan koefisien alometri yang merepresentasikan pertumbuhan kerang *P. erosa*. Persamaan pengambilan keputusan, bila $b=3$ maka pertumbuhan disebut isometri yang artinya pertumbuhan dimensi cangkang sama dengan pertumbuhan berat tubuh kerang *P. erosa*. Sedangkan nilai $b < 3$ disebut alometri negatif atau $b > 3$ disebut alometri positif maka persamaan ini merepresentasikan pertumbuhan dimensi cangkang tidak sama dengan penambahan berat total.

Dari persamaan hubungan koefisien alometri diatas, hipotesis yang digunakan untuk melihat hubungan antara dimensi cangkang dan berat tubuh kerang *P. erosa* adalah:

$H_0 : b = 3$, hubungan isometri

$H_1 : b \neq 3$, hubungan alometri

Kaidah pengambilan keputusannya sebagai berikut:

$t_{hitung} \leq t_{tabel}$; $df = n-2$: terima H_0 dan tolak H_1

$t_{hitung} > t_{tabel}$; $df = n-2$: terima H_1 dan tolak H_0

t_{hitung} dengan syarat nyata 5 % (0,05).

Faktor Kondisi

Analisis faktor kondisi ditentukan berdasarkan nilai hubungan panjang berat kerang diketahui. Bila nilai $b \neq 3$, maka K dihitung dengan rumus (Effendie, 2002):

$$K = W/aL^b$$

Dimana:

K = Faktor Kondisi

W = Berat total (gram)

L = Panjang total (mm)

Jika nilai $b=3$, maka K dihitung dengan rumus:

$$K = 10^5/aL^3$$

Pengambilan keputusan dalam menentukan faktor kondisi kerang didasarkan atas skala penilaian menurut Effendie, (2002) yaitu:

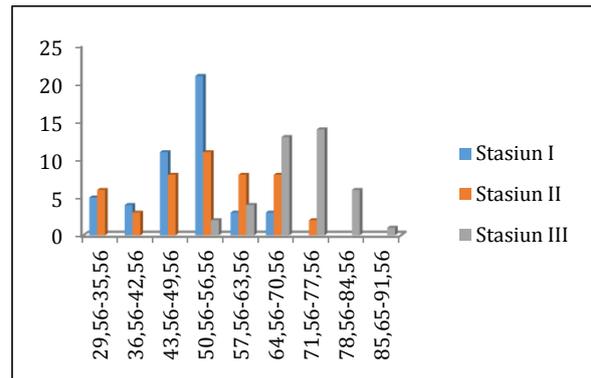
$K= 2-4$, maka bentuk agak pipih

$K= 1-3$, maka bentuk kurang pipih

HASIL DAN PEMBAHASAN

Frekuensi Panjang Kerang *P. erosa*

Kerang *P. erosa* dikumpulkan dari tiga (3) stasiun penelitian dengan jumlah sampel 133 individu. Stasiun I berjumlah 47 individu, stasiun II 46 individu, dan stasiun III 40 individu. Sebaran frekuensi panjang kerang *P. erosa* dapat dilihat pada Gambar (3).



Gambar 3. Grafik sebaran frekuensi panjang cangkang kerang *P. erosa*

Kisaran frekuensi kelas kerang *P. erosa* adalah 29,56 mm – 91,56 mm. Dari pengamatan lapangan dan sebaran frekuensi kelas ukur, kerang *P. erosa* yang tertangkap ukurannya bervariasi yaitu ukuran terkecil 29,56 mm hingga ukuran terbesar adalah 91,65 mm. Panjang kelas tertinggi terdapat pada ukuran 50,56-56,56 mm mengindikasikan kerang berukuran besar jumlahnya relatif menurun atau habis. Faktornya adalah penangkapan atau pengumpulan kerang yang tidak terkontrol oleh masyarakat lokal untuk dijual dan dikonsumsi. Faktor lainnya adalah habitat hidup yang semakin dirusak oleh aktivitas manusia seperti penebangan pohon mangrove dan sedimentasi yang tinggi. Selain itu Menurut Effendie (1997) bahwa ukuran frekuensi panjang kerang berbeda juga dapat disebabkan oleh beberapa faktor diantaranya keturunan, jenis kelamin, umur, parasit, penyakit, makanan, suhu dan kualitas perairan.

Hubungan Panjang Berat Kerang *P. erosa*

Organisme yang ada di muka bumi akan mengalami pertumbuhan. Pertumbuhan ditandai dengan bertambahnya dimensi cangkang (panjang, lebar, tinggi dan berat) suatu organisme. Pada bivalve, pertumbuhan ditandai dengan bertambahnya panjang dan berat tubuh cangkang. Hasil analisis panjang berat menggunakan regresi yaitu nilai a , b , R^2 dan nilai t_{hitung} dapat dilihat pada Tabel 1.

Hasil analisis hubungan panjang dan berat tubuh kerang *P. erosa* pada stasiun I (Gambar 4a) mengikuti persamaan $y = 2,2727x - 69,759$. Nilai b adalah 2,2727. Setelah melakukan uji-t terhadap nilai b , nilai t_{hitung} adalah 16,616 lebih besar dari t_{tabel} yaitu 2,014 sehingga diambil keputusan bahwa H_1 diterima dan H_0 ditolak dengan membentuk pola pertumbuhan alometrik negatif yang artinya pertumbuhan panjang tubuh lebih cepat dari pertumbuhan berat cangkang. Koefisien

determinasi (R^2) = 0,859 artinya berat jaringan lunak dapat dijelaskan oleh log panjang cangkang sebesar 85,9% dan sisanya dijelaskan oleh variabel lain.

Hasil analisis hubungan panjang dan berat tubuh kerang *P. erosa* stasiun II (Gambar 4b), mengikuti persamaan $y = 3,0662x - 105,23$. Berdasarkan persamaan ini, diperoleh nilai $b = 3,0662$. Setelah melakukan uji-t terhadap nilai b didapatkan t_{hitung} 21,698 lebih besar dari t_{tabel} yaitu 2,015 sehingga diambil keputusan bahwa H_1 diterima dan H_0 ditolak ($b \neq$) dengan membentuk pola pertumbuhan isometrik yang artinya pertumbuhan berat tubuh dan panjang cangkang seimbang. Koefisien determinasi (R^2) = 0,914 artinya berat jaringan lunak dapat dijelaskan oleh log panjang cangkang sebesar 91,4% dan sisanya dijelaskan oleh variabel lain.

Kerang *P. erosa* pada stasiun III (Gambar 4c) mengikuti persamaan $y = 5,9742x - 297,31$ dengan nilai $b = 5,9742$. Setelah dilakukan uji-t terhadap nilai b , didapatkan t_{hitung} 14,241 lebih besar dari t_{tabel} yaitu 2,024 sehingga diambil keputusan bahwa H_1 diterima dan H_0 ditolak ($b \neq$) dengan membentuk pola pertumbuhan alometrik positif yang artinya pertumbuhan berat tubuh lebih cepat dari pertumbuhan panjang cangkang. Koefisien determinasi (R^2) = 0,842 artinya berat jaringan lunak dapat dijelaskan oleh log panjang cangkang sebesar 84,2 % dan sisanya dijelaskan oleh variabel lain.

Kerang *P. erosa* di perairan Teluk Youtefa menunjukkan pola pertumbuhan yang berbeda-beda tiap stasiun. Menurut Dody (2011) perbandingan laju pertumbuhan dengan ukuran cangkang yang berbeda menunjukkan kecepatan pertumbuhan tiap individu tidak sama. Hal ini disebabkan oleh kemampuan dalam memanfaatkan energi serta meminimalisir pengaruh faktor fisiologis dan faktor-faktor lainnya.

Stasiun satu (1) menunjukkan pertumbuhan alometrik negatif. Hal ini dikarenakan pada siklus awal kehidupannya kerang *P. erosa* cenderung mengutamakan kehidupannya. Selanjutnya energi yang terkumpulkan, akan difokuskan untuk pertambahan panjang cangkang dibanding berat (Nursalim et al., 2012). Hal ini didukung dengan ketersediaan pakan alami yang sangat banyak. Sedangkan pertumbuhan berat cangkang yang cenderung lambat karena kerang *P. erosa* belum memasuki tahap reproduksi dan masih berkonsentrasi pada pertumbuhan cangkang. Selain itu faktor eksternal sangat berpengaruh terhadap pertumbuhan dan kelangsungan kerang misalnya

faktor osmotik (Wanimbo, 2016). Penelitian yang dilakukan oleh Hasan et al., (2014) melaporkan pertumbuhan panjang kerang sangat cepat terjadi pada individu yang masih dalam fase muda. Penelitian yang dilakukan oleh Ningsih et al. (2016) menyatakan kerang *P. erosa* dengan ukuran 55 mm kebawah adalah kerang dengan fase pertumbuhan panjang cangkang. Di stasiun ini kerang rata-rata berukuran kecil tetapi faktor kondisi besar. Hal ini sesuai dengan keadaan yaitu dekat dengan hunian masyarakat serta aktivitas menangkap atau mengumpulkan kerang yang tinggi dan tidak terkontrol. Hal ini pun didukung dengan sampel kerang yang terkumpulkan dengan ukuran frekuensi panjang yaitu 29,56 mm - 50,56 mm.

Selanjutnya pola pertumbuhan isometrik adalah proses dimana pertumbuhan panjang dan berat cangkang sama. Pada kerang *P. erosa* pertumbuhan panjang cangkang lebih cepat sebelum mencapai ukuran 55 mm, hal ini disebabkan kerang masih dalam proses pembentukan cangkang, tetapi diatas panjang tubuh 55 mm proses pertambahan panjang cangkang mulai menurun (Ningsi et al., 2016). Ukuran kerang *P. erosa* 57 mm sampai 78 mm, dikategorikan kerang dewasa. Tahap ini kerang berhenti pertumbuhan panjang cangkang, selanjutnya energi digunakan untuk pertambahan berat cangkang dan masuk pada fase matang gonad atau pemijahan. Pada stasiun II dari panjang frekuensi kelas ukur, terlihat jelas ukuran kerang menyebar rata. Yaitu mulai dari ukuran 35 mm hingga 56 mm (dikategorikan tahap pembentukan cangkang) selanjutnya ukuran 56 mm hingga 78 mm merupakan tahap dewasa.

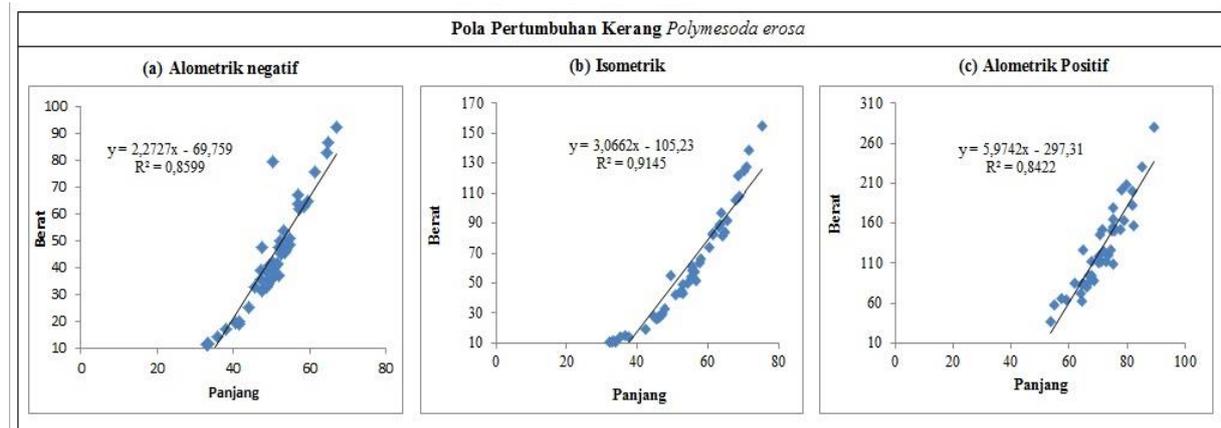
Pada stasiun III pola pertumbuhan kerang adalah alometrik positif artinya pertambahan berat cangkang lebih dominan dibanding pertumbuhan panjang cangkang. Hal ini terlihat jelas pada frekuensi kelas ukur kerang *P. erosa* dimana ukuran tertinggi yaitu 71 mm. Pada ukuran ini kerang dikategorikan sudah mencapai tahap dewasa. Analisis regresi dan korelasi menunjukkan hubungan yang kuat. Sifat pertumbuhan alometri positif mengindikasikan bahwa pertumbuhan panjang cangkang lebih lambat dari pada berat tubuh kerang. Hal ini berhubungan dengan kondisi lingkungan dan siklus reproduksi kerang *P. erosa*. Sebelum memijah, gonad kerang *P. erosa* mengalami pertumbuhan gonad dan memerlukan energi yang besar. hal ini sejalan dengan pernyataan Wilbur (1964) dalam Suryanti (2010) bahwa energi dan stok nutrisi didapatkan bivalve dari makanannya yang selanjutnya dialokasikan

pertama untuk metabolisme, kedua untuk reproduksi dan terakhir untuk pertumbuhan. Jadi dapat disimpulkan bahwa penggunaan energi kerang *P. erosa* dari makanan dialokasikan lebih

banyak untuk pertumbuhan gonad untuk reproduksi dari pada pertumbuhan panjang cangkang dan otot.

Tabel.1. Hubungan panjang berat dan pola pertumbuhan kerang *P. erosa*

Stasiun	Populasi (n)	Analisis panjang dan berat total cangkang kerang <i>P. erosa</i>				Pola pertumbuhan	
		a	b	R ²	T _{hitung}		T _{tabel}
I	47	69,759	2,27	0,859	16,616	2,014	Alometrik Negatif
II	46	105,23	3,06	0,914	21,698	2,015	Isometrik
III	40	297,31	5,97	0,842	14,241	2,024	Alometrik Positif



Gambar.4. Grafik hubungan panjang berat kerang *P. erosa*. (a) stasiun I. (b) stasiun II. (c) Stasiun III

Faktor Kondisi

Salah satu derivat dari pertumbuhan adalah faktor kondisi. Faktor kondisi merupakan suatu keadaan kemontokan organisme yang dinyatakan dalam angka-angka berdasarkan pada panjang dan berat (Taufani et al., 2014). Faktor kondisi pada pertumbuhan organisme yang alometrik dicari dengan metode yang berbeda dengan faktor kondisi pada pertumbuhan yang isometrik. Hasil perhitungan faktor kondisi dapat dilihat pada Tabel 2.

Faktor kondisi dapat digunakan untuk memperkirakan kondisi fisik dari suatu biota baik dari segi kemontokan maupun kualitas pertumbuhan. Ramesha dan Thppeswamy, (2009) menyatakan peningkatan nilai faktor kondisi terjadi karena perkembangan gonad. selain itu nilai faktor kondisi juga dipengaruhi oleh ketersediaan makanan di perairan seperti nutrien. Nutrien akan digunakan untuk pertumbuhan dan selebihnya energi yang ada akan digunakan untuk perkembangan gonad. Biota yang berada dalam

tahap fase mulai matang gonad atau akan memijah memiliki faktor kondisi yang lebih besar dari pada fase lainnya (Mohaemin, 1999 dalam Niswari 2003). Dari hasil penelitian, panjang rata-rata kerang *P. erosa* adalah 49,68 mm, 53,49 mm dan 71,11 mm. Sementara rata-rata berat adalah 43,151 gr, 58,8 gr dan 127,52 gr. Nilai K kerang *P. erosa* stasiun I adalah 35,19 menunjukkan ukuran pipih atau faktor kondisinya besar. sementara stasiun II 2,83 dan stasiun III adalah 1,44 menunjukkan kerang kurang pipih atau faktor kondisinya kecil. Hal ini sejalan dengan pernyataan (Brom, 1980 dalam Komala et al., 2011) yang menyatakan kerang yang berukuran kecil mempunyai faktor kondisi yang lebih tinggi, kemudian menurun ketika kerang tersebut bertambah besar.

Perbedaan faktor kondisi pada masing-masing stasiun terjadi karena faktor umur dan strategi reproduksi dari tiap individu. Hal ini berhubungan dengan apakah energi yang terkumpulkan untuk pertumbuhan atau untuk persiapan reproduksi (Beesley, 1988 dalam Komala et al., 2011).

Tabel 2. Faktor kondisi kerang *P. erosa*

Stasiun	Jumlah Sampel (ekor)	a	b	Rata-rata berat (gr)	Rata-rata panjang (mm)	K = W/aL ^b atau K = 10 ⁵ / aL ³
I	47	69,759	2,27	43,151	49,68	35,19
II	46	105,23	3,06	58,8	53,49	2,83
III	40	297,31	5,97	127,52	71,11	1,44

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian, dapat disimpulkan bahwa pola pertumbuhan tiap stasiun berbeda beda yaitu alometrik negatif, isometrik dan alometrik positif. Hal ini berkaitan erat dengan faktor kondisi yaitu saat kerang berukuran kecil (alometrik negatif) faktor kondisi besar, sebaliknya saat dimensi cangkang mulai berkembang (isometrik dan alometrik positif), faktor kondisi mengecil.

DAFTAR PUSTAKA

- Amin, R., Bambang, N.A., dan Suprijanto, J. 2009. Sebaran densitas dan karakteristik pertumbuhan kerang kepah (*Polymesoda erosa*) di perairan Pemangkat Kabupaten Sanbas Kalimantan Barat. Seminar Nasional Moluska 2" Moluska: Peluang Bisnis dan Konservasi. Bogor.
- Arbanto, B., dan Widowati, I. 2011. Aspek biologi reproduksi kerang totok (*Polymesoda erosa*) dari Pulau Gombol Segara Anakan: Perbandingan hasil penelitian tahun 2003 dan 2010. Semnas. UGM/Biologi Perikanan. (Bp-01).
- Dody, S. 2010. Morfometrik dan pertumbuhan kerang tapes (*Tapes literatus*) di Pulau Fair, Maluku Tenggara. Prosiding Seminar Riptek Kelautan Nasional. Jakarta.
- Dwiono S. A. P. 2003. Pengenalan kerang mangrove *Geloina erosa* dan *Geloina expansa*. *Oceana*, 2, 31-38.
- Efendie, M.I. 2002. Biologi Perikanan. Bogor: Yayasan Pustaka Nusatama.
- Effendie, M.I. 1997. Biologi Perikanan. Yogyakarta: Yayasan Pustaka Nusatama.
- Hartati, R., Widowati, I., dan Ristadi, Y. 2005. Histologi gonad kerang totok *Polymesoda erosa* (Bivalvia: Corbiculidae) dari Laguna Segara Anakan Cilacap. *Ilmu Kelautan: Indonesian Journal of Marine Science*, 10(3), 119-125.
- Hasan, U., Wahyuningsih, H., dan Jumilawaty, E. 2014. Kepadatan dan pola pertumbuhank loka (*Geloina erosa*, Solander 1786) di ekosistem mangrove Belawan. *Jurnal Perikanan dan Kelautan*, 19(2), 42-49.
- Jarisetouw, Y.M.G. 2005. Analisa Degradasi Hutan Mangrove Wisata Teluk Youtefa Kota Jayapura. Skripsi. Universitas Papua, Manokwari.
- Komala, R., Yulianda, F., Lumbanbatu, F.T.D., dan Setyobudiandi, I. 2011. Morfometrik kerang *Anadara granosa* dan *Anadara antiquata* pada wilayah yang tereksplotasi di Teluk Lada perairan Selat Sunda. *Jurnal Pertanian-UMMI*, 1(1), 14-18.
- Melinda, M., Sari, S.P., dan Rosalina, D. 2015. Kebiasaan makan kerang kepah (*Polymesoda erosa*) di kawasan mangrove pantai Pasir Padi. *Oseatek*, 9(1), 35-44.
- Morton, B., Morton, J. 1984. *The Sea Shore Ecology of Hongkong*. Hongkong: Hongkong University Press. 77-86 pp.
- Nasrudin, L., Kailola, T., et al. 2012. Laporan Lingkungan Hidup Daerah Kota Jayapura Tahun 2012. Pemerintah Kota Jayapura. Papua.
- Ningsih, A., Tuwo, A., dan Haris, A. 2016. Hubungan panjang bobot kerang totok (*Polymesoda erosa*) pada ekosistem mangrove di Kabupaten Sinjai Sulawesi Selatan. *Jurnal Balik Diwa*, 7(1), 41-46.
- Niswari, A.P. 2003. *Studi Morfometrik Kerang Hijau (Perna viridis, L.) di Perairan Cilincing, Jakarta Utara*. Skripsi. Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan. Institut Pertanian Bogor, Bogor.
- Nurdin, J., Marusin, N., Izmiarti, Asmara, A., Deswandi, R., Marzuki, J. 2006. Kepadatan populasi dan pertumbuhan kerang darah *Anadara antiquate* Arcidae L. (Bivalvia: Arcidae) di Teluk Sungai Pisang, Kota Padang, Sumatra Barat. *Jurnal Makara Sains*, 10(2), 96-101.
- Nursalim, H.R., Suprijanto, J., dan Widowati, I. 2012. Studi bioekologi kerang simping (*Amusium pleuronectes*) di Perairan Semarang dan Kendal. *Journal of Marine Research*, 1(1), 110-117.
- Suryanti, A., Widowati, I., dan Suriharyono. 2010. Tingkat kematangan gonad betina kerang totok (*Polymesoda erosa*) dari Segara Anakan Cilacap. Prosiding Seminar Nasional Universitas Jenderal Soedirman, Hal: 119-125.
- Taufani, T.W., Anggoro, S., dan Widowati, I. 2014. Beberapa aspek biologi sumber daya kerang simping (*Amusium pleuronectes*) di perairan Kendal Kabupaten Brebes. Prosiding, Universitas Hang Tuah. Surabaya, April 2014.
- Tuwo, A., Mandala, O. 2014. Analisis Kondisi Terumbu Karang Perairan Pantai Hamadi Jayapura. Program Studi Pengelolaan Lingkungan Hidup. Universitas Hasanuddin, Makassar.
- Wanimbo, E. 2016. Pola pertumbuhan respon osmotik dan tingkat kematangan gonad kerang *Polymesoda erosa* di perairan Teluk Youtefa Jayapura Papua. Prosiding Seminar Hasil-Hasil Perikanan dan Kelautan ke VI. Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan-Pusat Mitigasi Bencana dan Rehabilitasi Pesisir. Universitas Diponegoro, Semarang.
- Widowati, I., Hartati, R., dan Arbanto, B. 2003. Aspek biologi reproduksi kerang totok

(*Polymesoda erosa*) di Pulau Gambol Segara Anakan Cilacap.

- Widowati, I., Suprijanto, J., Hartati, R., dan Dwiono S.A.P. 2004. Kajian Biologi Reproduksi dan Biogenik Kerang Totok (*Polymesoda erosa*) Akan Aplikasinya Dalam Budidaya Sebagai Upaya Restocking Akan Pelestariannya di Kawasan Konservasi Segara Anakan Cilacap. Laporan Riset Unggulan Terpadu IX. Direktorat Jenderal Pendidikan Tinggi Departemen Pendidikan Nasional.
- Yenusi, N., Sabdono, A., dan Widowati, I. 2014. Studi komposisi antioksidan dari pigmen rumput laut turbinaria conoides yang berasal dari perairan pantai Hamadi Jayapura Papua. Seminar Nasional Kimia dan Pendidikan Kimia VI.