

# Rasio Panjang-Lebar Karapas, Pola Pertumbuhan, Faktor Kondisi, dan Faktor Kondisi Relatif Kepiting Pasir (*Hippa adactyla*) di Pantai Berpasir Cilacap dan Kebumen

## (Carapace Length-Width Ratio, Relative Growth, Condition Factor, and Relative Condition Factor of the Mole Crab (*Hippa adactyla*) in Cilacap and Kebumen Sandy Beach)

Wahyu Muzammil<sup>1\*</sup>, Yusli Wardiatno<sup>2</sup>, Nurlisa Alias Butet<sup>2</sup>

### ABSTRAK

Pantai berpasir Cilacap dan Kebumen merupakan salah satu habitat kepiting pasir (*Hippa adactyla*). Biota ini beradaptasi dengan tekanan lingkungan habitatnya dengan cara meliangkan tubuhnya ke dalam pasir. Kepiting pasir yang mampu bertahan hidup dan berkembang biak pada kondisi lingkungan di kedua ekosistem ini adalah yang telah atau sedang melalui proses penyesuaian terhadap tekanan lingkungan yang dialaminya. Penelitian ini untuk menganalisis hubungan panjang karapas-bobot basah dan faktor kondisi serta faktor kondisi relatif *H. adactyla* di pantai berpasir Cilacap dan Kebumen. Penelitian ini dilakukan pada bulan Agustus 2014 dengan menggunakan alat tangkap sorok dengan luas sapuan sepanjang 3 km (1,5 km dengan satu kali ulangan) menyusuri pantai. Total sampel sebanyak 220 individu (118 individu Cilacap dan 102 individu Kebumen). Berdasarkan rasio panjang dan lebar karapas, *H. adactyla* bergerak dominan dengan arah vertikal (*backward locomotion*). Hasil hubungan panjang karapas-bobot basah menunjukkan pola pertumbuhan allometrik negatif untuk jantan dan isometrik untuk betina di kedua habitat. Nilai rata-rata faktor kondisi (K) pada jantan di Cilacap adalah  $0,0319 \pm 0,0025$  dan di Kebumen nilai rata-ratanya adalah  $0,0315 \pm 0,0028$ , secara signifikan lebih tinggi nilai rata-rata K *H. adactyla* betina ( $p < 0,05$ ) baik di Cilacap ( $0,0325 \pm 0,0050$ ) maupun di Kebumen ( $0,0329 \pm 0,0027$ ). Nilai rata-rata faktor kondisi relatif (Kn) pada jantan dan betina di Cilacap lebih tinggi dibandingkan Kebumen. Variasi nilai K dan Kn dipengaruhi oleh *exogenous* dan *endogenous factors*.

Kata kunci: faktor kondisi, faktor kondisi relatif, *Hippa adactyla*, pola pertumbuhan

### ABSTRACT

Cilacap and Kebumen are potential coastal habitat for mole crab such as *Hippa adactyla*. Ecosystems condition of both locations is distinct. Each organism have to develop adaptation strategy to deal with environmental variation. *H. adactyla* usually burry into substrate to cope with environmental stress. They have been adapted to local habitat in order to be able for survive and reproduce. However, it has not been well known whether the adaptation strategy may vary the performance of morphology. This study focused on morphological variation of mole crab *H. Adactyla*. The sample was carried out on August 2014. Mole crabs were caught using traditional fishing gear called "sorok". They were 118 individuals which where caught in Cilacap, while 102 individuals that were found in Kebumen. The result showed that *H. adactyla* walk vertically (backwards). These caused by carapace length and carapace width ratio. T-student analysis showed that relative growth for males were negatively allometric and isometric for female in both habitat. Mean of condition factor (K) for males in Cilacap was  $0.0319 \pm 0.0025$  and  $0.0315 \pm 0.0028$  in Kebumen. Those were significantly higher for females ( $p < 0.05$ ) in Cilacap ( $0.0325 \pm 0.0050$ ) and Kebumen ( $0.0329 \pm 0.0027$ ). Mean of relative condition factor (Kn) was higher in Cilacap for males and females. Those variations of K and Kn related to *exogenous* and *endogenous factors*.

Keywords: condition factor, *Hippa adactyla*, relative condition factor, relative growth

### PENDAHULUAN

Kepiting pasir (*mole crab*) hidup di ekosistem pantai berpasir, lingkungan ini bukanlah tempat yang mudah bagi organisme untuk hidup, karena tekanan

lingkungan seperti ombak, perubahan pasang surut, dan predator. Hewan-hewan yang hidup di lingkungan ini salah satunya beradaptasi dengan meliangkan dirinya di pasir guna membantu mereka bertahan hidup. Kepiting pasir banyak ditemukan di Amerika Selatan (Defeo *et al.* 2001; Boere *et al.* 2011; Veas *et al.* 2014), Amerika Utara (Dugan & Hubbard 1996; Amend & Shanks 1999), Taiwan (Chan *et al.* 2010), dan Thailand (Boonruang & Phasuk 1975). Wilayah pesisir Indonesia merupakan salah satu daerah sebaran *mole crab* terutama famili Hippidae, diantaranya yang sudah dipublikasikan adalah di pesisir barat Sumatera (Haye *et al.* 2002) dan pesisir selatan

<sup>1</sup> Program Studi Pengelolaan Sumber Daya Perairan, Sekolah Pascasarjana, Institut Pertanian Bogor, Kampus IPB Darmaga, Bogor 16680.

<sup>2</sup> Departemen Manajemen Sumber Daya Perairan, Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan, Institut Pertanian Bogor, Kampus IPB Darmaga, Bogor 16680.

\* Penulis Korespondensi:

E-mail: wahyu.muzammil@gmail.com

Yogyakarta (Mursyidin 2007). Selain itu, *mole crab* ini juga terdapat di pesisir selatan Jawa Tengah terutama di Kabupaten Cilacap dan Kebumen.

Kepiting pasir atau biasa disebut yutuk (Cilacap dan Kebumen), tempenyol (Lombok), penyon (Bali), dan undur-undur laut (Yogyakarta) biasa digunakan masyarakat Cilacap dan Kebumen sebagai umpan memancing dan dijadikan bahan konsumsi untuk dijadikan rempeyek. Selain dimanfaatkan sebagai sumber protein, kepiting pasir juga dapat dimanfaatkan sebagai bio-indikator pencemaran (Powell *et al.* 2002). Penelitian *mole crab* di Indonesia belum banyak dilakukan, sehingga data dan informasi mengenai kepiting pasir yang ada di Indonesia sangat minim. Padahal kepiting pasir merupakan sumber daya penting dalam siklus rantai makanan, dalam tingkat trofik level di daerah pantai berpasir kepiting ini merupakan konsumen tingkat awal (Lercari & Defeo 1999).

Penelitian mengenai aspek biologi kepiting pasir khususnya spesies *H. adactyla* di Cilacap dan Kebumen belum pernah dikaji, seperti aspek rasio panjang dan lebar karapas, pola pertumbuhan, faktor kondisi, dan faktor kondisi relatif. Informasi rasio panjang dan lebar karapas, pola pertumbuhan, faktor kondisi, dan faktor kondisi relatif *H. adactyla* sangat penting sebagai salah satu aspek yang dipertimbangkan dalam pengelolaan sumber daya kepiting pasir di kedua pantai berpasir ini. Untuk mengetahui pola pertumbuhan diperlukan pengukuran panjang karapas-bobot basah *H. adactyla* yang bertujuan untuk mengetahui variasi berat dan panjang tertentu pada biota akuatik secara individual atau kelompok-kelompok individu sebagai suatu petunjuk tentang kegemukan, kesehatan, produktivitas, dan kondisi fisiologis termasuk perkembangan gonad (Blackweel *et al.* 2000; Richter 2007).

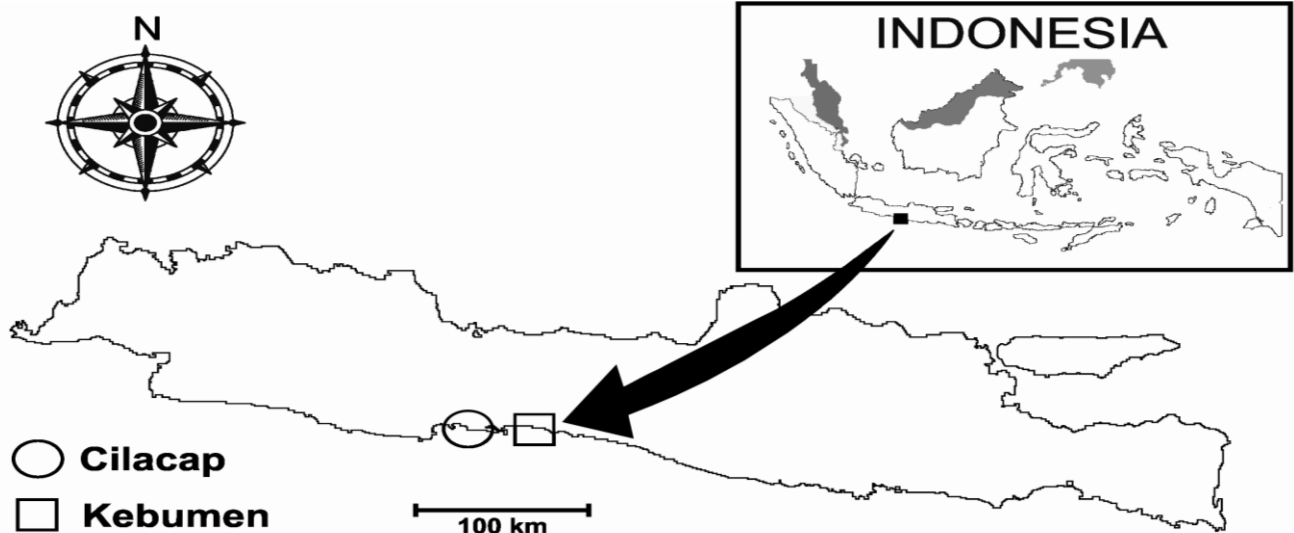
Kegiatan yang menghasilkan limbah antropogenik banyak terjadi di pantai berpasir Cilacap dan Kebumen karena telah berkembangnya kegiatan wisata di kedua daerah ini, selain itu juga adanya kegiatan

penambangan pasir besi di pantai berpasir Cilacap secara langsung mengganggu habitat kepiting pasir. Kepiting pasir yang mampu bertahan hidup dan berkembang biak pada kondisi lingkungan di kedua ekosistem ini adalah yang telah atau sedang melalui proses penyesuaian terhadap tekanan lingkungan yang dialaminya. Hal ini memungkinkan adanya respons perbedaan rasio panjang dan lebar karapas, pola pertumbuhan, faktor kondisi, dan faktor kondisi relatif *H. adactyla* di pantai berpasir Cilacap dan Kebumen. Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis rasio panjang dan lebar karapas, pola pertumbuhan, faktor kondisi, dan faktor kondisi relatif *H. adactyla* di pantai berpasir Cilacap dan Kebumen yang bermanfaat sebagai informasi dasar dalam pengelolaan sumber daya kepiting pasir yang berkelanjutan.

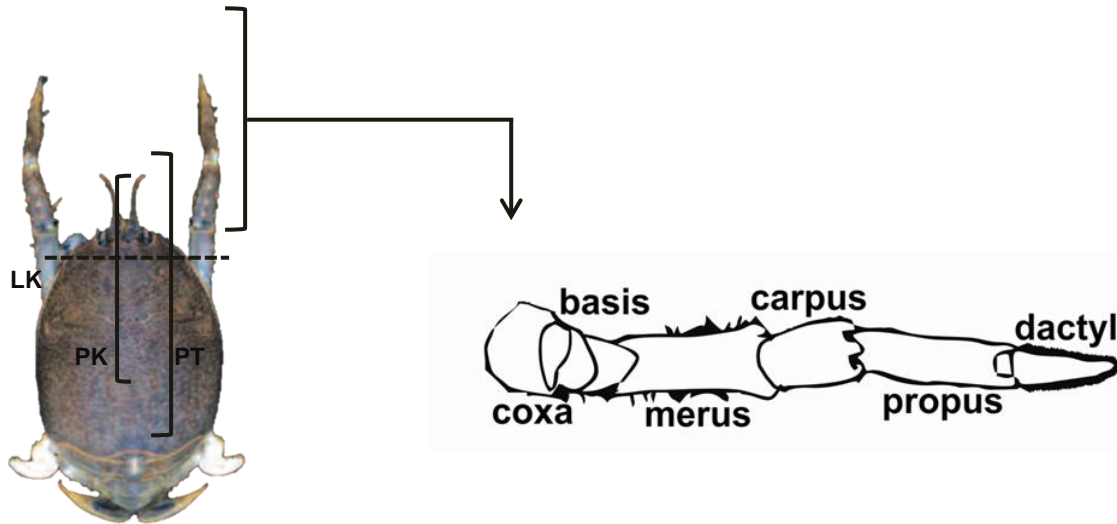
## METODE PENELITIAN

Sampel *mole crab* (*Hippa adactyla*) ditangkap dari daerah pantai berpasir selatan Jawa Tengah, meliputi pantai berpasir di Kecamatan Adipala, Kabupaten Cilacap, dan pantai berpasir di Kecamatan Buluspesantren, Kabupaten Kebumen (Gambar 1). Pengambilan sampel *mole crab* dilakukan pada bulan Agustus 2014 dengan menggunakan alat tangkap sorok dengan luas sapuan sepanjang 3 km (1,5 km dengan satu kali ulangan) menyusuri pantai. Identifikasi dilakukan dengan mengamati karakter morfologi *mole crab* dan disesuaikan dengan karakteristik yang ada pada buku identifikasi superfamili Hippoidea (Chan *et al.* 2010) dan juga pengiriman sampel yang diidentifikasi langsung oleh Boyko (*mole crab scientist expert*) pada tahun 2013 untuk memastikan identifikasi secara morfologi sudah tepat. Sampel *H. adactyla* selanjutnya dipisahkan antara jantan (tanpa pleopod) dan betina (memiliki sepasang pleopod), serta dilakukan pengukuran karakter morfologinya (Gambar 2).

Bahan dan alat yang digunakan selama penelitian



Gambar 1 Lokasi pengambilan sampel.



Gambar 2 Karakter Morfologi: panjang total (PT), panjang karapas (PK), lebar karapas (LK), panjang coxa (Kanan dan Kiri), panjang basis (Kanan dan Kiri), panjang merus (Kanan dan Kiri), panjang carpus (Kanan dan Kiri), panjang propus (Kanan dan Kiri), panjang dactyl (Kanan dan Kiri).

adalah alkohol 95%, mistar, jangka sorong, timbangan digital, botol sampel, cool box, sampel mole crab (*Hippa adactyla*), dan buku identifikasi superfamili Hippoidea.

Pada spesies kepiting, karapas merupakan lokomotif untuk menentukan arah pergerakan dari kepiting (Vidal-Gadea *et al.* 2008). Pendekatan rasio panjang dan lebar karapas berkaitan dengan preferensi arah jalan kepiting (*sideways* atau *forward/backward*). Menurut Vidal-Gadea *et al.* (2008), rasio ini memberi informasi preferensi pergerakan kepiting (rasio >1 = *forward/backward locomotion*; rasio <1 = *sideways locomotion*).

Analisis hubungan panjang dan bobot basah untuk mengetahui pola pertumbuhan *H. adactyla*. Model hubungan panjang bobot mengikuti pola hukum kubik dari dua parameter yang dianalisis. Asumsi hukum kubik ini adalah bahwa idealnya setiap penambahan panjang akan menyebabkan penambahan berat, sehingga untuk menganalisis hubungan panjang bobot *H. adactyla* menggunakan pendugaan sebagai berikut (Effendie 2002):

$$W = aL^b$$

W adalah bobot basah (g), L adalah panjang karapas (mm), dan a adalah intersep, dan b adalah penduga pola pertumbuhan (koefisien regresi) *H. adactyla*.

Faktor kondisi dapat digunakan sebagai indikator kuantitatif kesehatan suatu spesies di habitatnya (Vazzoler 1996; Araujo & Lira 2012). Faktor kondisi dihitung mengikuti Effendie (2002) sebagai berikut:

$$K = \frac{100 W}{L^3}$$

K adalah faktor kondisi, W adalah bobot basah (g), dan L adalah panjang karapas (mm).

Faktor kondisi relatif (Kn) merupakan perhitungan yang penting dalam studi biologi karena transformasi dari bobot ke dalam angka yang memperlihatkan kondisi kemontokan dalam angka. Dengan kata lain, Kn merupakan perbandingan bobot sebenarnya dibandingkan dengan bobot dugaan (Effendie 2002). Faktor kondisi relatif dihitung mengikuti Le Cren (1951) sebagai berikut:

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

Kn adalah faktor kondisi relatif, W adalah bobot basah (g), L adalah panjang karapas (mm), a adalah intersep, dan b adalah koefisien regresi.

## HASIL DAN PEMBAHASAN

### Rasio Panjang dan Lebar Karapas

Total *Hippa adactyla* yang ditangkap dan dianalisis sebanyak 118 individu asal Cilacap dan 102 individu asal Kebumen, yang terdiri atas 27 jantan (23%) dan 91 betina (77%) untuk *H. adactyla* asal Cilacap dan 46 jantan (45%) serta 56 betina (55%) untuk *H. adactyla* asal Kebumen. Rataan panjang karapas untuk jantan asal Cilacap adalah  $24,91 \pm 1,57$  mm dan jantan asal Kebumen  $22,17 \pm 2,17$  mm. Rataan panjang karapas untuk betina asal Cilacap adalah  $25,51 \pm 3,65$  mm dan betina asal Kebumen  $23,88 \pm 2,20$  mm. Rataan bobot basah (BB) untuk jantan asal Cilacap adalah  $5,09 \pm 0,65$  g dan jantan asal Kebumen  $3,65 \pm 1,02$  g. Rataan BB untuk betina asal Cilacap adalah  $4,68 \pm 2,18$  g dan betina asal Kebumen  $4,55 \pm 1,35$  g (Tabel 1). Penelitian Megawati (2012) menunjukkan kepiting pasir genus *Hippa* di Kebumen memiliki nisbah kelamin jantan sebesar 46% dan nisbah kelamin betina sebesar 54%. Jenis *Emerita emeritus* di

Tabel 1 Nilai minimum, rata-rata ( $\pm$ SD), dan maksimum panjang karapas (PK) serta bobot basah (BB) jantan - betina *H. adactyla* di Cilacap dan Kebumen

| Jenis Kelamin    | Data    | Min   | Mean $\pm$ sd    | Max   |
|------------------|---------|-------|------------------|-------|
| Jantan (Cilacap) | PK (mm) | 21,10 | 24,91 $\pm$ 1,57 | 27,70 |
|                  | BB (g)  | 3,32  | 5,09 $\pm$ 0,65  | 5,90  |
| Betina (Cilacap) | PK (mm) | 17,6  | 25,51 $\pm$ 3,65 | 34,90 |
|                  | BB (g)  | 1,69  | 4,68 $\pm$ 2,18  | 10,03 |
| Jantan (Kebumen) | PK (mm) | 18,10 | 22,17 $\pm$ 2,17 | 27,10 |
|                  | BB (g)  | 1,85  | 3,65 $\pm$ 1,02  | 6,65  |
| Betina (Kebumen) | PK (mm) | 18,90 | 23,88 $\pm$ 2,20 | 29,80 |
|                  | BB (g)  | 2,21  | 4,55 $\pm$ 1,35  | 9,12  |

Kebumen memiliki nisbah kelamin betina sebesar 91% dan nisbah kelamin jantan sebesar 9%. Kepiting pasir genus *Hippa* di Kebumen memiliki nisbah kelamin betina sebesar 54% dan nisbah kelamin jantan sebesar 46%.

Rasio panjang dan lebar karapas *H. adactyla* Cilacap menunjukkan rasio 1.1 dan *H. adactyla* Kebumen menunjukkan rasio 1.2. Rasio ini menunjukkan bentuk morfologi *H. adactyla* di Cilacap sedikit lebih lebar jika dibandingkan dengan *H. adactyla* di Kebumen. Kedua populasi ini memiliki rasio panjang dan lebar karapas di atas 1, hal ini menunjukkan pergerakan *H. adactyla* bergerak dominan dengan arah vertikal (*backward locomotion*). Untuk kebanyakan spesies kepiting, sisi karapas yang lebih panjang menunjukkan arah dominan pergerakannya (Vidal-Gadea *et al.* 2008). Kepiting genus *Libinia* menurut Schreiner (2004) dominan bergerak vertikal dan menurut Vidal-Gadea *et al.* (2008) yang menghitung rasio panjang dan lebar karapas *Libinia* didapatkan hasil sebesar 1,09 ( $r^2 = 0,95$ ). Bergerak horizontal (menyamping) dan bergerak vertikal (maju/mundur) merupakan dua kategori utama dalam pergerakan dekapoda, namun ada beberapa jenis dekapoda yang dapat bergerak diagonal seperti *Mictyris* (Sleinis & Silvey 1980) dan *Callinectes* (Weissburg *et al.* 2003).

### Pola Pertumbuhan

Selama pengamatan diketahui bahwa panjang karapas minimum dan maksimum *H. adactyla* betina Cilacap adalah 17,6 dan 34,9 mm, panjang karapas minimum dan maksimum *H. adactyla* jantan Cilacap adalah 21,1 dan 27,7 mm, sedangkan panjang karapas minimum dan maksimum *H. adactyla* betina Kebumen adalah 18,9 dan 29,8 mm, serta panjang karapas minimum dan maksimum *H. adactyla* jantan Kebumen adalah 18,1 dan 27,1 mm (Tabel 2).

Perhitungan hubungan panjang bobot *H. adactyla* dilakukan pemisahan terhadap jantan dan betina. Hal ini dikarenakan terdapat perbedaan pertumbuhan antara *H. adactyla* jantan dan betina. *H. adactyla* betina Cilacap memiliki koefisien pertumbuhan sebesar 2.9294 dan untuk jantan Cilacap diperoleh nilai koefisien pertumbuhan sebesar 2.0479. Pada *H. adactyla* betina Kebumen memiliki koefisien pertumbuhan sebesar 2.9615 dan untuk jantan Kebumen diperoleh nilai koefisien pertumbuhan sebesar 2.6536 (Gambar 3).

Menurut hasil analisis menunjukkan bahwa hubungan panjang bobot pada kepiting pasir baik

jenis *H. adactyla* Cilacap maupun Kebumen memiliki hubungan korelasi yang sangat erat, hal ini terlihat dari nilai korelasi yang mendekati satu. Pertambahan panjang karapas kepiting pasir akan berpengaruh terhadap bobot tubuhnya. *H. adactyla* jantan dan betina di kedua populasi memiliki perbedaan dalam hal pola pertumbuhan. Kepiting pasir betina di kedua populasi memiliki pola pertumbuhan isometrik dimana pertumbuhan panjang karapas dan bobot seimbang. Kepiting pasir jantan Cilacap dan Kebumen menunjukkan pola pertumbuhan yang berbeda, yaitu allometrik negatif, yang artinya pertumbuhan panjang karapas lebih cepat dibandingkan dengan pertumbuhan bobot kepiting pasir.

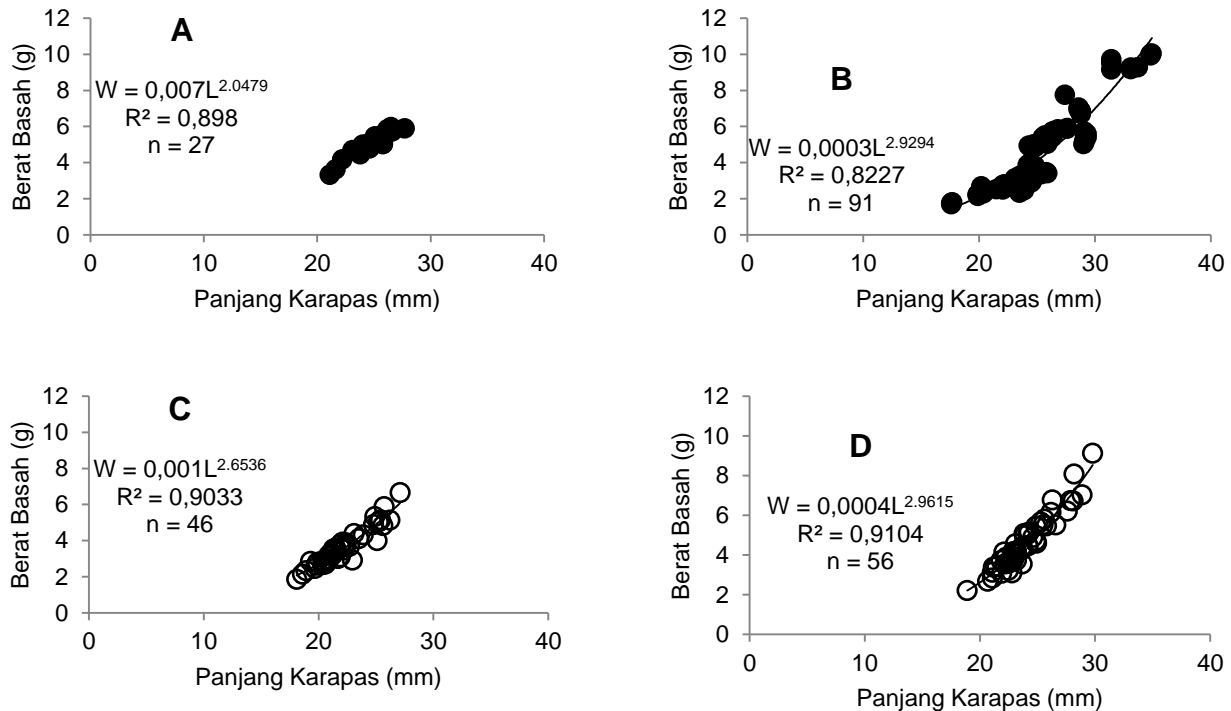
Kepiting pasir betina di kedua populasi lebih besar dan lebih berat dibandingkan dengan kepiting pasir jantan. Hal ini mungkin terjadi karena perbedaan upaya reproduksi antar jenis kelamin. Pada kepiting pasir betina, lebih dari 50% ditemukan dalam kondisi menyimpan telur yang terlindungi oleh *telson*. Hal ini memungkinkan kepiting pasir betina memiliki bobot yang lebih tinggi dibandingkan dengan kepiting pasir jantan. Kepiting pasir betina dan jantan memiliki perilaku bergerak aktif meliaskan tubuhnya di zona pasang surut sehingga energinya banyak terpakai dalam aktivitas bergerak aktif. Pada *speckled swimming crab* jantan biasanya memiliki perilaku menjaga pasangannya selama dan setelah kopulasi serta menjaga pasangannya saat fase setelah *molting* (Pinheiro & Fransozo 1999). Hal ini menyebabkan pada kepiting jantan energinya banyak terpakai untuk menjaga pasangan.

### Faktor Kondisi dan Faktor Kondisi Relatif

Faktor kondisi (K) dan faktor kondisi relatif (Kn) pada jantan dan betina di kedua populasi memperlihatkan variasi pada setiap ukuran kelas. Hal ini menunjukkan pengaruh periode reproduksi pada siklus seksual *H. adactyla* (Le Cren 1951). Secara umum, rata-rata K dan Kn pada betina di kedua populasi sedikit lebih tinggi dibandingkan dengan jantan, hal ini dapat terpengaruh oleh banyaknya betina yang bertelur (*ovigerous*). Nilai K dan Kn tertinggi *H. adactyla* jantan Cilacap pada ukuran kelas 21,6–23,5 mm ( $0,0354 \pm 0,0013$ ) dan ( $1,0266 \pm 0,0641$ ), sedangkan pada jantan Kebumen pada ukuran kelas 19,6–21,5 mm ( $0,0340 \pm 0,0016$ ) dan ( $0,9727 \pm 0,0501$ ). Nilai K dan Kn tertinggi *H. adactyla* betina Cilacap pada ukuran kelas 25,6–27,5 mm ( $0,0348 \pm 0,0044$ ) dan ( $1,1858 \pm 0,1840$ ), sedangkan

Tabel 2 Kisaran panjang karapas dan pola pertumbuhan *H. adactyla* di perairan pantai berpasir Cilacap dan Kebumen

| <i>Hippa adactyla</i> | Kisaran panjang karapas | N  | a      | b    | R <sup>2</sup> | Pola pertumbuhan (setelah dilakukan uji t dengan $\alpha=0,05$ ) |
|-----------------------|-------------------------|----|--------|------|----------------|--|
| Betina Cilacap        | 17,6–34,9 cm            | 91 | 0,0003 | 2,93 | 0,82           | Isometrik  |
| Jantan Cilacap        | 21,1–27,7 cm            | 27 | 0,0070 | 2,05 | 0,90           | Allometrik negatif   |
| Betina Kebumen        | 18,9–29,8 cm            | 56 | 0,0004 | 2,96 | 0,91           | Isometrik  |
| Jantan Kebumen        | 18,1–27,1 cm            | 46 | 0,0009 | 2,65 | 0,90           | Allometrik negatif   |

Gambar 3 Hubungan panjang karapas-bobot basah *H. adactyla* jantan Cilacap (A), betina Cilacap (B), jantan Kebumen (C), betina Kebumen (D).

pada betina Kebumen pada ukuran kelas 25,6–27,5 mm ( $0,0338 \pm 0,0030$ ) dan ( $0,9864 \pm 0,0845$ ). Variasi nilai K dan Kn pada jantan dan betina di kedua populasi disajikan pada Tabel 3.

Perbedaan K dan Kn ini dimungkinkan oleh berbagai faktor seperti habitat kepiting pasir di Cilacap yang dekat dengan kegiatan pertanian dan sebelumnya pernah ada kegiatan eksploitasi pasir besi, juga pada habitat kepiting pasir di Kebumen yang langsung mendapat pengaruh limbah antropogenik dari kegiatan wisata pantai. Menurut Le Cren (1951); Murphy *et al.* (1991); Blackwell *et al.* (2000); Froese (2006); Pinheiro dan Fiscarelli (2009) faktor kondisi dan faktor kondisi relatif dipengaruhi sangat kuat oleh faktor lingkungan (*exogenous factors*), perkembangan gonad, laju makan, laju pertumbuhan, derajat paparan parasit (*endogenous factors*), musim, dan populasi.

## KESIMPULAN

Berdasarkan rasio panjang dan lebar karapas, kepiting pasir dominan bergerak secara vertikal (*backward locomotion*) dibandingkan bergerak secara horizontal (*sideways locomotion*) seperti kepiting pada

umumnya. *H. adactyla* jantan di Cilacap dan Kebumen memiliki pola pertumbuhan allometrik negatif dan betina memiliki pola pertumbuhan isometrik. Variasi nilai faktor kondisi dan faktor kondisi relatif dipengaruhi oleh *exogenous factors* dan *endogenous factors*.

## DAFTAR PUSTAKA

- Amend M, Shanks A. 1999. Timing of Larval Release in the Mole Crab *Emerita talpoida*. *Marine Ecology Progress Series*. 183(1): 295–300.
- Araujo MDSL, Lira JJPR. 2012. Condition Factor and Carapace Width Versus Wet Weight Relationship in the Swimming Crab *Callinectes danae* Smith 1869 (Decapoda: Portunidae) at the Santa Cruz Channel, Pernambuco State, Brazil. *Nauplius*. 20(1): 41–50.
- Blackwell BG, Brown ML, Willis DW. 2000. Relative Weight ( $W_r$ ) Status and Current use in Fisheries Assessment and Management. *Reviews in Fisheries Science*. 8(1): 1–44.

Tabel 3 Variasi nilai K dan Kn pada *H. adactyla* jantan dan betina di Cilacap dan Kebumen

| Ukuran kelas<br>(mm) | K               |                 | Kn              |                 |
|----------------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|
|                      | Cilacap         |                 |                 |                 |
|                      | Jantan          | Betina          | Jantan          | Betina          |
| 17,6–19,5            |                 | 0,0304 ± 0,0007 |                 | 1.0022 ± 0,0296 |
| 19,6–21,5            | 0,0312          | 0,0312 ± 0,0023 | 0,9208          | 1.0606 ± 0,0920 |
| 21,6–23,5            | 0,0354 ± 0,0013 | 0,0315 ± 0,0028 | 1.0266 ± 0,0641 | 1.0751 ± 0,1138 |
| 23,6–25,5            | 0,0329 ± 0,0013 | 0,0339 ± 0,0059 | 1.0144 ± 0,0363 | 1.155 ± 0,2483  |
| 25,6–27,5            | 0,0318 ± 0,0012 | 0,0348 ± 0,0044 | 0,9973 ± 0,0392 | 1.1858 ± 0,1840 |
| 27,6–29,5            | 0,0277          | 0,0322 ± 0,0038 | 0,9364          | 1.0838 ± 0,1602 |
| 29,6–31,5            |                 | 0,0326 ± 0,0009 |                 | 1.1103 ± 0,0399 |
| 31,6–33,5            |                 | 0,0323 ± 0,0002 |                 | 1.1044 ± 0,0066 |
| 33,6–35,5            |                 | 0,0335 ± 0,0004 |                 | 1.1478 ± 0,0123 |
| All size             | 0,0319 ± 0,0025 | 0,0325 ± 0,0050 | 1.0018 ± 0,0445 | 1.1016 ± 0,2073 |
|                      | Kebumen         |                 |                 |                 |
| 17,6–19,5            | 0,0329 ± 0,0036 | 0,0317          | 0,9577 ± 0,1080 | 0,9464          |
| 19,6–21,5            | 0,0340 ± 0,0016 | 0,0331 ± 0,0024 | 0,9727 ± 0,0501 | 0,9698 ± 0,0682 |
| 21,6–23,5            | 0,0314 ± 0,0033 | 0,0333 ± 0,0028 | 0,9501 ± 0,0971 | 0,9533 ± 0,0795 |
| 23,6–25,5            | 0,0310 ± 0,0028 | 0,0325 ± 0,0028 | 0,9359 ± 0,0836 | 0,9693 ± 0,0798 |
| 25,6–27,5            | 0,0313 ± 0,0031 | 0,0338 ± 0,0030 | 0,9452 ± 0,0997 | 0,9864 ± 0,0845 |
| 27,6–29,5            |                 | 0,0312 ± 0,0028 |                 | 0,9362 ± 0,0792 |
| 29,6–31,5            |                 | 0,0345          |                 | 1.1818          |
| All size             | 0,0315 ± 0,0028 | 0,0329 ± 0,0027 | 0,9507 ± 0,0772 | 0,9617 ± 0,0764 |

- Boere V, Cansi ER, Alvarenga ABB, Silva IO. 2011. The Burying Behavior of the Mole Crab Before and After and Accident with Urban Sewage Effluents in Bombinhas Beach, Santa Catarina, Brazil. *Ambi-Agua, Taubaté*. 6(3): 70–76.
- Boonruang P, Phasuk B. 1975. Species Composition and Abundance Distribution of Anomuran Sand Crabs and Population Bionomic of *Emerita* *Emerita* (L) along The Indian Ocean Coast of Thailand (Decapoda: Hippidae). Phuket Marine Biological Center. Thailand. *Research Bulletin*. 8: 1–17.
- Chan T-Y, Osawa M, Boyko CB, Ahyong ST, Macpherson E. 2010. *Crustacean Fauna of Taiwan: Crab-Like Anomurans (Hippoidea, Lithodoidea, and Porcellanidae)*. National Taiwan Ocean University, Keelung (TW)
- Defeo O, Gomez J, Lercari D. 2001. Testing the Swash Exclusion Hypothesis in Sandy Beach Populations: the Mole Crab *Emerita brasiliensis* in Uruguay. *Marine Ecology Progress Series*. 212(1): 159–170.
- Dugan JE, Hubbard DM. 1996. Local Variation in Populations of the Sand Crab *Emerita analoga* on Sandy Beaches in Southern California. *Revista Chilena de Historia Natural*. 69(1): 579–588.
- Effendie MI. 2002. *Biologi Perikanan*. Yayasan Pustaka Nusatama, Yogyakarta (ID).
- Froese R. 2006. Cube Law, Condition Factor and Weight–Length Relationships: History, Meta-Analysis, and Recommendations. *Journal of Applied Ichthyology*. 22(1): 241–253.
- Haye PA, Tam YK, Kornfield I. 2002. Molecular Phylogenetics of Mole Crabs (Hippidae: *Emerita*). *Journal of Crustacean Biology*. 22(4): 903–915.
- Le Cren ED. 1951. The Length-Weight Relationship and Seasonal Cycle in Gonad Weight and Condition in the Perch (*Perca fluviatilis*). *Journal of Animal Ecology*. 20(2): 201–219.
- Lercari D, Defeo O. 1999. Effect of Freshwater Discharge in Sandy Beach Populations: the Mole Crab *Emerita brasiliensis* in Uruguay. *Estuarine, Coastal and Shelf Science*. 49(1): 457–468.
- Megawati E. 2012. Studi Beberapa Aspek Biologi Kepiting Pasir di Kecamatan Buluspesantren Kabupaten Kebumen. [Skripsi]. Bogor (ID): Institut Pertanian Bogor.
- Murphy BR, Brown ML, Springer TA. 1991. The Relative Weight (Wr) Index in Fisheries Management: Status and Needs. *Fisheries*. 16(2): 30–38.
- Mursyidin DH. 2007. Kandungan Asam Lemak Omega 6 Pada Ketam Pasir (*Emerita* spp.) di Pantai Selatan Yogyakarta. *Bioscientiae*. 4(2): 79–84.
- Pinheiro MAA, Fiscarelli AG. 2009. Length-Weight Relationship and Condition Factor of the Mangrove Crab *Ucides cordatus* (Linnaeus, 1763) (Crustacea, Brachyura, Ucididae). *Brazilian Archives of Biology and Technology*. 52(2): 397–406.
- Pinheiro MAA, Fransozo A. 1999. Reproduction of the Speckled Swimming *Arenaeus cribrarius* (Brachyura: Portunidae) on the Brazilian Coast

- Near 23°30'S. *Journal of Crustacean Biology*. 22(2): 416–428.
- Powell CL, Ferdin ME, Busman M, Kvitek RG, Doucette GJ. 2002. Development of a Protocol for Determination of Domoic Acid in the Sand Crab (*Emerita analoga*): A Possible New Indicator Species. *Toxicon*. 40(1): 485–492.
- Richter TJ. 2007. Development and Evaluation of Standard Weight Equations for Bridgelip Sucker and Largescale Sucker. *North American Journal of Fisheries Management*. 27(3): 936–939.
- Schreiner JN. 2004. Adaptations by the Locomotor Systems of Terrestrial and Amphibious Crabs Walking Freely on Land and Underwater. [Tesis]. United States of America (US): Louisiana State University.
- Sleinis S, Silvey GE. 1980. Locomotion in a Forward Walking Crab. *Journal of Comparative Physiology*. 136(4): 301–312.
- Veas R, Hernandez-Miranda E, Quinones RA. 2014. Body Shape and Burial Behavior of the Sand Crab *Emerita analoga* (Stimpson 1857) in a Reflective to Intermediate Morphodynamic Range of Sandy Beaches. *Marine Biology*. 161(10): 2345–2357.
- Vidal-Gadea AG, Rinehart MD, Belanger JH. 2008. Skeletal Adaptations for Forwards and Sideways Walking in Three Species of Decapod Crustaceans. *Arthropod Structure & Development*. 37(2): 95–108.
- Weissburg MJ, James CP, Smee DL, Webster DR. 2003. Fluid Mechanics Produces Conflicting Constraints during Olfactory Navigation of the Blue Crabs, *Callinectes sapidus*. *Journal of Experimental Biology*. 206(1): 171–180.