

HUBUNGAN PANJANG DAN LEBAR DENGAN BOBOT TUBUH SERTA FAKTOR KONDISI POPULASI RAJUNGAN (*Portunus pelagicus*) JANTAN DAN BETINA DI PERAIRAN PANTAI BREBES

Oleh

Sunarto¹⁾, Dedi Soedharma²⁾, Ety Riani³⁾, dan Sulaeman Martasuganda⁴⁾

¹⁾ Prodi Ilmu Kelautan UNPAD/ Sekolah Pascasarjana IPB

²⁾ Departemen Ilmu dan Teknologi Kelautan IPB

³⁾ Departemen Manajemen Sumberdaya Perairan IPB

⁴⁾ Departemen Pemanfaatan Sumberdaya Perikanan IPB

ABSTRACT

The research was conducted in Brebes district coastal waters Central Java Province for twelve month from April 2008 to March 2009. The aims of the research is to know Length/Width-Weight relationship of blue swimming crab. Survey method was used in this research. All of sample measured its length, width and weight. Regression analysis was used to describe length/width-weight relationship and condition factor. A total of 844 crabs sample consist of 367 males and 477 females. Range of crab carapace length are 2.1 cm to 7.5 cm and weight range are 6.53 g to 253.24 g. Length-width relationship of male crab described in regression equation $CW = 1.8479 CL + 1.1787$ with determination coefficient $R^2=0.9386$. While, its Length-Weight relationship is $W = 0.5374 CL^{3.0398}$, with determination coefficient $R^2 = 0.9624$. Length-width relationship on female crab described as $W = 1.7993 CL + 1.5042$ with determination coefficient $R^2 = 0.9407$. Length-Weight relationship described as $W = 0.7239 CL^{2.8593}$, $R^2 = 0.9491$ (CL=Length, CW=Width, W=Weight). The average condition factor was 58.583 and 6.060 for all crab.

Key Words : Blue Swimming Crab (*Portunus pelagicus*), Length-Weight relationship, condition factor, Brebes Coastal Waters.

ABSTRAK

Penelitian dilakukan di perairan pantai Kabupaten Brebes Jawa Tengah selama dua belas bulan dari April 2008 sampai Maret 2009. Penelitian ini bertujuan mengetahui relasi panjang/Lebar dengan bobot rajungan. Metode survey digunakan dalam penelitian ini. Seluruh sampel diukur panjang, lebar dan bobotnya. Analisis regresi digunakan untuk mendapatkan pola hubungan panjang, lebar dan bobot rajungan serta mengetahui nilai factor kondisi. Sebanyak 844 ekor rajungan telah dikumpulkan terdiri dari 367 jantan dan 477 betina. Panjang rajungan berkisar antara

2.1 cm sampai 7.5 cm dengan berat antara 6.53 g sampai 253.24 g. Hasil analisis regresi menunjukkan bahwa hubungan panjang-lebar rajungan jantan digambarkan dengan persamaan regresi $CW = 1.8479 CL + 1.1787$ dengan koefisien determinasi $R^2=0.9386$. Hubungan panjang-bobot rajungan jantan digambarkan dalam persamaan $W = 0.5374 (CL)^{3.0398}$, dengan koefisien determinasi $R^2 = 0.9624$. Untuk rajungan betina persamaan hubungan panjang-lebar adalah $CW = 1.7993CL + 1.5042$ dengan koefisien determinasi $R^2 = 0.9407$. Hubungan panjang-bobot $W = 0.7239(CL)^{2.8593}$, $R^2 = 0.9491$ (CL =Panjang, CW =Lebar, W =Bobot). Rata-rata faktor kondisi sebesar 58.583 and 6.060 untuk seluruh rajungan.

Kata Kunci : Rajungan (*Portunus pelagicus*), Hubungan panjang-bobot, Faktor kondisi, Perairan Brebes

I. PENDAHULUAN

Rajungan (*Portunus pelagicus*) merupakan komoditas perikanan bernilai ekonomis penting dan sebagian besar dipasarkan sebagai komoditas ekspor. Sampai sekarang komoditas ini masih mengandalkan hasil penangkapan dari laut dan belum bisa disuplai dari hasil budidaya. Tingginya nilai ekonomis komoditas ini telah memicu berkembangnya usaha baik dalam penangkapan maupun pengolahannya. Dalam bidang penangkapan, berkembang beberapa usaha penangkapan rajungan dengan beberapa jenis alat tangkap utama yaitu bubu, jaring kejer dan garok rajungan. Masing-masing alat memiliki selektivitas berbeda terhadap ukuran rajungan hasil tangkapan. Dalam bidang pengolahan saat ini berkembang pesat usaha pengupasan rajungan yang dilakukan oleh para pengumpul yang bekerjasama dengan pabrikan besar dengan membuat *miniplant* di sentra-sentra produksi rajungan.

Secara komersial ukuran rajungan menjadi salah satu penentu dalam menetapkan harga komoditas ini. Harga daging rajungan bervariasi dan bergantung pada ukuran dan komposisi daging pada bagian-bagian tubuhnya. Daging termahal adalah bagian pangkal kaki renang. Daging bagian ini yang utuh dan memiliki berat lebih dari 10 g berharga Rp.200.000/kg ditingkat pengumpul (Komunikasi pribadi dengan pengumpul di Brebes pada pertengahan Oktober 2009). Daging dengan kondisi seperti ini dikategorikan sebagai daging *jumbo*. Ukuran rajungan yang kecil akan menghasilkan jumlah daging yang sedikit dan harga yang relatif rendah.

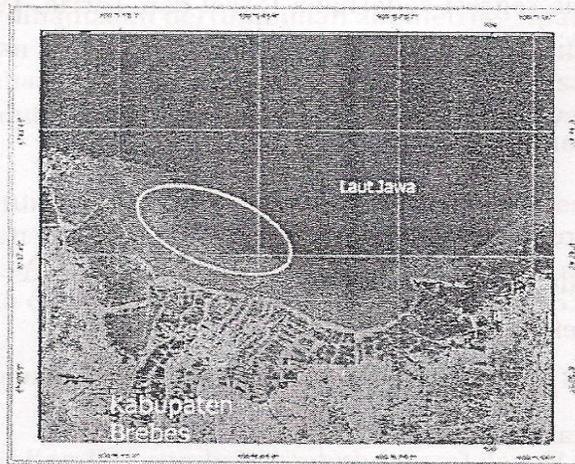
Secara biologis ukuran panjang, lebar dan bobot rajungan menjadi salah satu faktor yang penting untuk diketahui. Melalui pengetahuan tentang ukuran tiap individu maka dapat diketahui variabilitas ukuran dalam suatu populasi rajungan. Dengan demikian dapat diketahui pula apakah populasi tersebut terbentuk dari satu kohort yang sama atau berbeda. Secara individu pengetahuan tentang panjang, lebar dan bobot serta korelasinya masing-masing dapat menentukan tingkat kemontokannya. Rajungan dengan kecepatan pertambahan bobot lebih tinggi dibandingkan dengan kecepatan pertambahan panjangnya mencirikan bahwa rajungan tersebut tergolong montok/gemuk dan sebaliknya tergolong kurus. Selain untuk mengetahui kemontokan rajungan, ukuran panjang juga dapat digunakan dalam menentukan selektivitas alat

tangkap. Dalam menentukan selektivitas alat pada ukuran tertentu maka ukuran panjang rajungan menjadi salah satu faktor yang dipertimbangkan untuk menentukan lebar mata jaring atau bukaan mulut bubu.

Ukuran rajungan dicirikan oleh 3 parameter yaitu panjang, lebar dan bobot. Panjang rajungan dapat mencirikan lebar dan bobotnya. Panjang rajungan berkorelasi baik dengan lebar maupun bobotnya. Proporsi ketiga dimensi tersebut dapat menunjukkan karakteristik morfometriknya. Untuk mengetahui pola hubungan panjang, lebar dan bobot rajungan serta mengetahui tingkat kemontokan rajungan maka perlu dilakukan penelitian.

II. METODE PENELITIAN

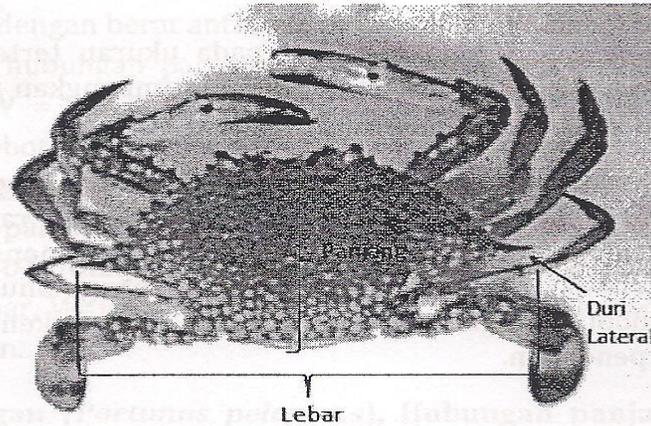
Penelitian ini dilakukan dengan metode survai. Sampel rajungan diambil dari perairan pantai Kabupaten Brebes (Gambar .1). Penelitian ini dilakukan selama satu tahun dari April 2008 sampai Maret 2009.



Gambar 1. Peta lokasi pengambilan sampel (Tanda oval)

Alat yang digunakan untuk pengambilan sampel rajungan adalah alat tangkap garok rajungan. Alat tangkap ini bentuknya menyerupai *beam trawl* yang memiliki mulut berbingkai, dengan panjang kantong 10m dan lebar mulut 3,5 m. Sampel diambil pada siang hari antara pukul 6 sampai pukul 13 siang.

Rajungan sampel dipilah berdasarkan jenis kelaminnya kemudian masing-masing individu diukur panjang, lebar dan bobotnya. Untuk mengukur panjang dan lebar karapas rajungan digunakan kaliper dengan ketelitian 0.05 mm. Bobot tubuh individu ditimbang dengan menggunakan timbangan digital dengan ketelitian 0.01 g. Berbeda dengan dimensi ukuran pada jenis ikan dimana panjangnya lebih besar dibanding lebarnya, pada rajungan dimensi panjang lebih kecil dibandingkan dimensi lebar. Panjang rajungan diukur dari anterior (tempat mata berada) ke arah posterior (tempat abdomen berada) sedangkan lebarnya diukur dari duri lateral terpanjang yang berada di dua sisi tubuhnya (Gambar. 2)



Gambar 2. Dimensi panjang dan lebar karapas rajungan.

Data panjang, lebar dan bobot seluruh rajungan yang dihasilkan dianalisis untuk mengetahui korelasinya. Untuk mengetahui hubungan antara panjang dan lebar karapas rajungan dilakukan analisis regresi sederhana (Steel dan Torrie, 1989) dengan model matematis sebagai berikut :

$$Y_i = \beta_0 + \beta_1 X_{1i} + \varepsilon_i$$

persamaan penduganya adalah :

$$Y = b_0 + b_1 X_1$$

Keterangan: Y = ukuran lebar sebagai peubah tak bebas;

X = ukuran panjang sebagai peubah bebas

b_0, b_1 = koefisien regresi parsial

Hubungan Panjang karapas dan bobot tubuh rajungan digambarkan dengan persamaan:

$$W = \alpha L^\beta \dots\dots\dots(\text{Persamaan 1})$$

W = Bobot tubuh (g); L = Panjang karapas (cm); α, β = Konstanta

Untuk mempermudah mencari nilai α dan β dapat digunakan rumus regresi linier sederhana yang secara umum digambarkan dengan persamaan :

$$Y = a + bX \dots\dots\dots(\text{Persamaan 2})$$

Y = Variabel terikat

X = Variabel bebas

Persamaan 1 dapat disederhanakan menjadi persamaan regresi linier dengan menggunakan turunan logaritma dari persamaan 1 menjadi:

$$\text{Log } W = \text{Log } \alpha + \beta \text{ Log } L \dots\dots\dots(\text{Persamaan 3}).$$

Apabila persamaan 2 dan persamaan 3 di bandingkan maka :

$Y = \text{Log } W ; a = \text{Log } \alpha ; b = \beta \text{ dan } X = \text{Log } L$

Dengan demikian maka nilai α dan β dapat dicari dengan persamaan berikut:

$$\text{Log } \alpha = \frac{(\sum \text{Log } W)(\sum \text{Log } L^2) - (\sum \text{Log } L)(\sum (\text{Log } Lx \text{Log } W))}{n \sum (\text{Log } L)^2 - (\sum \text{Log } L)^2}$$

$$\beta = \frac{n \sum (\text{Log } Lx \text{Log } W) - (\sum \text{Log } L)(\sum \text{Log } W)}{n \sum (\text{Log } L)^2 - (\sum \text{Log } L)^2}$$

Harga eksponen β dalam persamaan 1 bergantung pada jenis dan populasi rajungan dan berdasarkan kajian empiris. Menurut Carlander, (1968) dalam Effendie, (1997) nilai β memiliki kisaran antara 1.2 – 4.0, namun umumnya berkisar dari 2.4 – 3.5. Apabila nilai $\beta = 3$ menunjukkan bahwa pertumbuhan tidak berubah bentuknya atau penambahan panjang rajungan seimbang (proporsional) dengan penambahan beratnya. Pertumbuhan demikian disebut pertumbuhan isometrik. Apabila nilai β tidak sama dengan 3 maka dinamakan pertumbuhan allometrik. Apabila nilai β kurang dari 3 menunjukkan keadaan rajungan yang kurus dimana penambahan panjangnya lebih cepat dari penambahan beratnya. Kalau harga β lebih besar dari 3 menunjukkan rajungan tersebut montok yang berarti penambahan beratnya melebihi penambahan panjangnya.

Untuk menghitung factor kondisi biasanya dilakukan dengan mengukur panjang dan bobot tubuh dan mencari korelasi antara panjang dan bobot tersebut. Faktor kondisi (*condition coefficient*) dihitung dengan menggunakan persamaan matematik seperti yang diusulkan oleh Fulton (1902) dalam Nikolsky (1963) berikut:

$$Q = \frac{w 100}{(CL)^3}$$

Q = Faktor Kondisi ; w = bobot tubuh (gram) dan CL = panjang tubuh (mm).

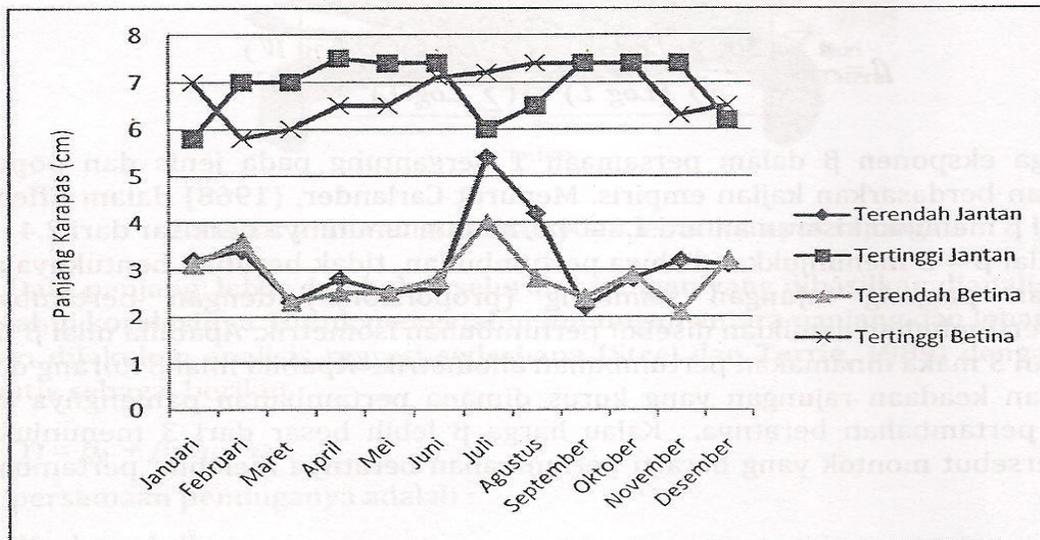
III. HASIL DAN PEMBAHASAN

3.1. Komposisi Ukuran

Jumlah total rajungan sampel sebanyak 844 ekor terdiri dari 367 ekor (43.48%) jantan dan 477 ekor (56,52%) betina. Kisaran panjang rajungan berfluktuasi tiap bulan. Secara keseluruhan panjang karapas rajungan jantan terendah adalah 2.2 cm dan tertinggi mencapai 7.5 cm. Sedangkan panjang rajungan betina terendah adalah 2.1 cm dan tertinggi mencapai 7.4 cm. (Gambar 3). Rentang ukuran panjang rajungan tiap bulan berfluktuasi dengan rentang terendah pada bulan Juli yaitu sebesar 0.6 cm untuk rajungan jantan dan pada bulan Februari untuk rajungan betina sebesar 2.2 cm. Rentang ukuran tertinggi terjadi pada bulan September baik pada rajungan jantan maupun betina yaitu berturut-turut sebesar 5.2 cm dan 5 cm.

Bobot rajungan baik jantan maupun betina bervariasi sangat luas. Bobot terendah rajungan jantan adalah 10.12 g dan tertinggi 234.13 g sedangkan rajungan

betina terendah 6.53 g dan tertinggi 253.24 g. Menurut Sunarto (2007) besarnya variasi ukuran rajungan menunjukkan bahwa terdapat struktur umur yang bervariasi dalam satu populasi rajungan. Besarnya variasi ini juga menunjukkan bahwa rajungan yang tertangkap tidak dihasilkan dari satu kohort yang sama. Lebih jauh hal ini bisa mengindikasikan bahwa rajungan memijah tidak dalam satu waktu yang sama.



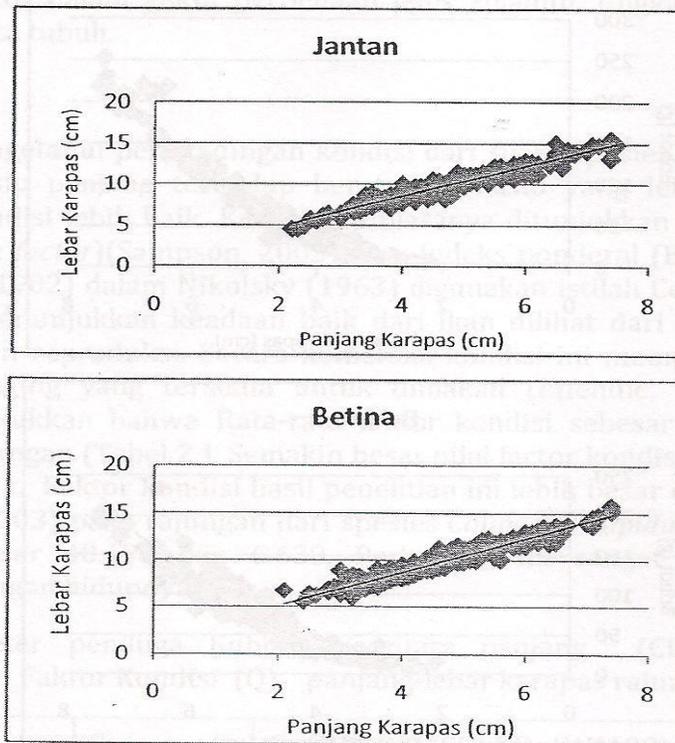
Gambar 3. Nilai kisaran ukuran panjang rajungan jantan dan betina.

3.2. Hubungan Panjang/Lebar-Berat

Berdasarkan analisis regresi linier hubungan panjang dan lebar karapas, menunjukkan bahwa lebar karapas rajungan secara keseluruhan dapat mencapai lebih dari ukuran 1.5 kali dari ukuran panjangnya baik pada rajungan jantan maupun betina. Hal ini bisa dilihat dari koefisien b pada persamaan regresinya (Tabel 1). Kondisi ini berbeda-beda pada tiap bulan sampling. Berdasarkan hasil analisis regresi hubungan panjang-lebar karapas rajungan bersifat linier (Gambar 5). Berdasarkan besarnya koefisien determinasi (R^2) menunjukkan bahwa terdapat hubungan erat antara panjang dan lebar karapas baik pada rajungan jantan maupun betina. Nilai R^2 pada hubungan panjang-lebar rajungan jantan sebesar 0.9386 berarti sebesar 100 R^2 % atau sebesar 93.86 % dari variasi yang terdapat dalam variabel tak bebas CW (Lebar Karapas) dapat dijelaskan oleh variabel bebas CL (Panjang karapas) dengan regresi linier. Sedangkan pada rajungan betina sebesar 94.07 % variasi pada variabel CW dapat dijelaskan oleh variabel CL dengan regresi linier.

Tabel 1. Parameter penduga hubungan antara panjang (CL)-lebar (CW) dan panjang-bobot (W).

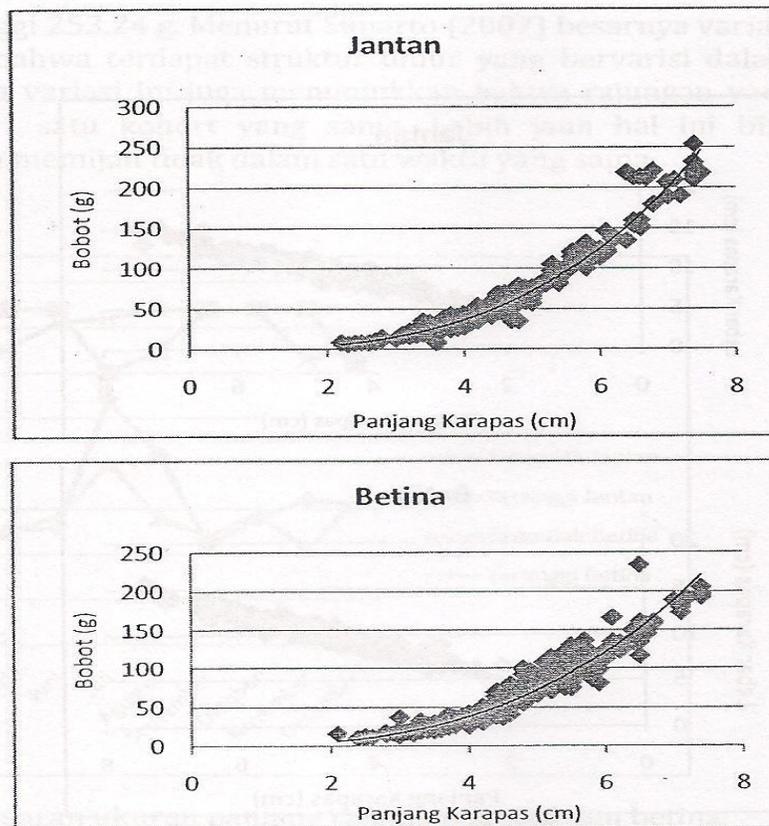
Kelamin	N	Persamaan	a	b	R^2	Pers	a	b	R^2
Jantan	367	$CW=a+bCL$	1.1787	1.8479	0.938	$W=aCL^b$	0.5374	3.0398	0.9491
Betina	477	$CW=a+bCL$	1.5042	1.7993	0.941	$W=aCL^b$	0.7239	2.8595	0.9624
Total	844	$CW=a+bCL$	1.3517	1.8227	0.939	$W=aCL^b$	0.6327	2.9407	0.954



Gambar 5. Grafik hubungan linier panjang-lebar karapas rajungan jantan dan betina

Berdasarkan persamaan regresi linier hubungan panjang-lebar karapas populasi rajungan dapat digambarkan bahwa setiap penambahan satu centimeter panjang rajungan akan menambah sebesar 1.8227 cm lebarnya. Untuk rajungan jantan lebarnya akan bertambah sebesar 1.8479 cm setiap penambahan panjang satu centimeter. Sedangkan untuk rajungan betina akan bertambah 1.7993 cm.

Pertambahan panjang rajungan akan berpengaruh terhadap bobot tubuhnya. Semakin panjang rajungan maka akan semakin bertambah berat bobotnya, namun hubungan tersebut tidak bersifat linier (Gambar 6). Pertumbuhan rajungan dapat dilihat dari pertambahan panjang karapas maupun bobot tubuhnya. Ukuran panjang dan lebar karapas memiliki pola hubungan yang linier. Semakin tinggi panjang rajungan maka semakin bertambah lebarnya. Berdasarkan hasil penelitian menunjukkan bahwa pada umumnya lebar rajungan memiliki ukuran 1.5 sampai 2 kali dari panjangnya. Hal ini dapat dilihat dari persamaan regresi linier hubungan panjang dan lebar karapas.



Gambar 6. Grafik hubungan panjang -bobot rajungan jantan dan betina

Pertumbuhan dapat diekspresikan dengan pertambahan bobot tubuh. Bobot tubuh rajungan berkaitan pula dengan panjangnya. Semakin panjang karapas rajungan maka semakin berat bobot tubuhnya. Akan tetapi pola hubungan tersebut tidak bersifat linier. Hubungan panjang dengan bobot tubuh rajungan biasanya digambarkan dalam persamaan kubik ($W = aL^b$). Nilai koefisien b pada persamaan kubik dapat menunjukkan rasio kecepatan pertumbuhan antara panjang dan bobotnya. Hasil penelitian menunjukkan bahwa nilai b tiap bulan pengambilan sampel berkisar antara 2.4822-3.7885. Nilai tersebut berbeda antara jantan dan betina. Nilai b pada rajungan jantan berkisar antara 2.5311-3.7885 sedangkan pada rajungan betina berkisar antara 2.4822-3.0443. Nilai b seluruh sampel selama satu tahun untuk rajungan jantan sebesar 3.0398 sedangkan betina sebesar 2.8593.

Berdasarkan nilai b dapat diduga baik pada rajungan jantan maupun betina bersifat allometrik atau tidak seimbang rasio kecepatan pertumbuhannya antara panjang dan bobotnya. Nilai $b > 3$ pada rajungan jantan berarti kecepatan pertambahan bobot lebih tinggi dari kecepatan pertambahan panjangnya. Pada rajungan betina memiliki nilai $b < 3$ menunjukkan kecepatan pertambahan panjang lebih tinggi dari pertambahan bobotnya. Perbedaan nilai b menunjukkan bahwa rajungan jantan lebih besar dibandingkan betina. Hal ini terjadi karena betina lebih banyak mengeluarkan energy untuk reproduksi sedangkan penggunaan energy pada jantan lebih banyak dimanfaatkan untuk pertumbuhan. Menurut Hartnoll (1982) perbedaan ini disebabkan

oleh faktor luar tubuh seperti perbedaan iklim mikro yang optimum seiring perubahan musim, serta factor dalam yakni perbedaan jenis kelamin, tingkat kedewasaan, dan kehilangan anggota tubuh.

Faktor kondisi

Untuk mengetahui perbandingan kondisi dari suatu spesies biasanya dilakukan penghitungan rasio panjang terhadap beratnya. Rasio yang lebih besar biasanya menunjukkan kondisi lebih baik. Kondisi ini biasanya ditunjukkan dengan nilai faktor kondisi (*condition factor*) (Sampson, 2005) atau indeks ponderal (Effendie, 1997) atau menurut Fulton (1902) dalam Nikolsky (1963) digunakan istilah Condition Coefficient. Faktor kondisi menunjukkan keadaan baik dari ikan dilihat dari segi kapasitas fisik untuk survival dan reproduksi. Secara komersial kondisi ini mempunyai arti kualitas dan kuantitas daging yang tersedia untuk dimakan (Effendie, 1997). Dari hasil penelitian menunjukkan bahwa Rata-rata faktor kondisi sebesar 58.583 and 6.060 untuk seluruh rajungan (Tabel 2.). Semakin besar nilai factor kondisi ($Q=(W*100)/CL^3$) maka semakin baik. Faktor kondisi hasil penelitian ini lebih besar dari yang dilakukan Atar dan Seçer (2003) pada rajungan dari spesies *Calinectes sapidus* yang dilakukan di Turki yaitu sebesar 48.196 dan 6.638. Perbedaan ini sangat dimungkinkan oleh perbedaan lingkungan hidupnya.

Tabel 2. Parameter penduga hubungan antara panjang (CL) dan lebar (CW), dan nilai Faktor Kondisi (Q) panjang-lebar karapas rajungan.

Kelamin	N	Persamaan	$Q=(W*100)/CL^3$	$Q=(W*100)/CW^3$
Jantan	367	$CW=a+bCL$	57.464	6.075
Betina	477	$CW=a+bCL$	59.442	6.048
Total	844	$CW=a+bCL$	58.582	6.060

KESIMPULAN

1. Pola hubungan panjang-lebar karapas rajungan baik jantan maupun betina bersifat linier dan digambarkan dengan persamaan $CW = 1.8479CL + 1.1787$ dan $CW = 1.7993CL + 1.5042$.
2. Persamaan hubungan panjang dan bobot rajungan digambarkan sebagai $CW = 0.5374(CL)^{3.0398}$ dan $CW = 0.7239(CL)^{2.8593}$
3. Pertumbuhan rajungan jantan bersifat allometrik positif atau kecepatan pertambahan panjangnya lebih tinggi dibandingkan pertambahan bobotnya.
4. Pertumbuhan rajungan betina bersifat allometrik negative atau kecepatan pertambahan bobotnya lebih tinggi dari pertambahan panjangnya.
5. Faktor kondisi populasi rajungan sebesar 58.582 dan 6.060.

DAFTAR PUSTAKA

- Atar, H.H dan S. Seçer. 2003. Width/Length-Weight Relationship of the Blue Crab (*Callinectes sapidus* Rathbun 1896) Population in Beymelek Lagoon Lake. *Turk J.Vet Anim.Sci.* 27(2003)443-447.
- Effendie, M.I. 1997. *Biologi Perikanan*. Yayasan Pustaka Nusatama. Yogyakarta.
- Hartnoll, R. G. 1982. Growth, In, D. E. Bliss and L. G. Abele, eds. *The Biology of Crustacea*, vol. 2, Embryology, Morphology and Genetics. Academic Press, New York. P.111-196
- Nikolsky, G.V.. 1963. *The Ecology of Fishes*. Academic Press. London and New York.
- Sunarto. 2007. Penentuan Ukuran Layak Tangkap melalui Analisis Fekunditas Rajungan (*Portunus sp*) di Perairan Brebes. *J.Akuatika* 5(1):39-50.
- Steel, R.G.D. dan J.H. Torrie. 1995. *Prinsip dan Prosedur Statistik Suatu Pendekatan Biometrik*. Penerbit PT Gramedia Pustaka Utama Jakarta. 748 hal.