

Hubungan panjang berat dan faktor kondisi tiga jenis ikan yang tertangkap di perairan Kuala Gigeng, Aceh Besar, Provinsi Aceh

Length-weight relationship and condition factors of three fishes found in Gigieng estuary of Aceh Besar, Aceh Province

Mulfizar², Zainal A. Muchlisin^{1*}, Irma Dewiyanti¹

¹Jurusan Budidaya Perairan, Koordinator Kelautan dan Perikanan universitas Syiah Kuala, Banda aceh 2311; ²Jurusan Ilmu Kelautan, Koordinator Kelautan dan Perikanan universitas Syiah Kuala, Banda aceh 2311. *Email korespondensi: muchlisinza@yahoo.com

Abstract. The study of the length weight relationships and condition factors of the brackishwater fishes found in Kuala Gigeng was conducted. The objective of the present study was to evaluate the growth patterns and condition factor of the belanak (*Mugil cephalus*), seriding (*Ambassis koopsii*) and petek (*Leiognathus fasciatus*). The sampling was conducted for eight times on July 2011 by using gillnet and castnet. The results showed that the belanak (*M. cephalus*) and seriding (*A. koopsii*) have allometric negative growth patterns, while the petek (*L. fasciatus*) has an allometric positive. In addition, the relative weight condition factor's was higher than 100. And the Fulton's condition factor were not different significantly among fishes. Indicating the condition of the Kuala Gigeng is relatively in good condition and support fish growth as well.

Keywords: Allometric, Fulton's condition factor, fish relative weight, morphology

Abstrak. Telah dilakukan penelitian tentang hubungan panjang-berat dan faktor kondisi ikan yang ditemukan di muara Kuala Gigeng. Tujuan penelitian ini adalah untuk mengevaluasi pola pertumbuhan dan faktor kondisi dari ikan belanak (*Mugil cephalus*), seriding (*Ambassis koopsii*) dan petek (*Leiognathus fasciatus*). Pengambilan sampel dilakukan sebanyak delapan kali pada bulan Juli 2011 dengan menggunakan jaring insang dan jala. Hasil penelitian menunjukkan bahwa ikan belanak (*M. cephalus*) dan seriding (*A. koopsii*) memiliki pola pertumbuhan allometrik negatif. sementara petek (*L. fasciatus*) memiliki pola pertumbuhan allometrik positif. Selain itu, faktor kondisi berat relatif lebih tinggi dari 100. Dan faktor kondisi Fulton ketiga jenis ikan tidak berbeda nyata. Kondisi muara Kuala Gigeng mengindikasikan secara relatif dalam keadaan baik dan mendukung pertumbuhan ikan.

Kata kunci : Allometrik, faktor kondisi Fulton, berat relatif ikan, morfologi

Pendahuluan

Perairan Kuala Gigeng terletak di Kabupaten Aceh Besar Provinsi Aceh, perairan ini memiliki potensi perikanan antara lain perikanan laut, tambak dan sungai. Beberapa jenis ikan yang bernilai ekonomis hidup di perairan ini dan sering ditangkap oleh nelayan setempat antara lain ikan belanak (*Mugil cephalus*), ikan seriding (*Ambassis koopsii*) dan ikan petek (*Leiognathus fasciatus*). Ikan-ikan ini diperjual-belikan oleh nelayan setempat dan merupakan ikan-ikan yang dominan tertangkap di Kuala Gigeng. Namun demikian penelitian tentang aspek biologi ikan-ikan tersebut belum pernah dikaji, termasuk aspek hubungan panjang-berat dan faktor kondisi di perairan esuaria yang terdapat di Aceh. Informasi hubungan panjang-berat dan faktor kondisi ikan penting

diketahui dalam upaya pengelolaan sumber daya perikanan di kawasan ini. Hal ini mengingat intensitas aktifitas penangkapan ikan yang dilakukan oleh masyarakat dan ancaman gangguan terhadap kondisi perairan baik yang disebabkan oleh alam misalnya pemanasan global maupun aktifitas manusia misalnya penangkapan ikan secara berlebihan dan tidak ramah lingkungan.

Dalam biologi perikanan, hubungan panjang-berat ikan merupakan salah satu informasi pelengkap yang perlu diketahui dalam kaitan pengelolaan sumber daya perikanan, misalnya dalam penentuan selektifitas alat tangkap agar ikan-ikan yang tertangkap hanya yang berukuran layak tangkap (Vanichkul & Hongskul dalam Merta, 1993). Lebih lanjut Richter (2007) & Blackweel (2000), menyebutkan bahwa pengukuran panjang-berat ikan bertujuan untuk mengetahui variasi berat dan panjang tertentu dari ikan secara individual atau kelompok-kelompok individu sebagai suatu petunjuk tentang kegemukan, kesehatan, produktifitas dan kondisi fisiologis termasuk perkembangan gonad. Analisa hubungan panjang-berat juga dapat mengestimasi faktor kondisi atau sering disebut dengan *index of plumpness*, yang merupakan salah satu hal penting dari pertumbuhan untuk membandingkan kondisi atau keadaan kesehatan relatif populasi ikan atau individu tertentu (Everhart & Youngs, 1981).

Kajian hubungan panjang-berat ikan telah banyak dilakukan oleh para peneliti, diantaranya; ikan layang (*Decapterus ruselli*) dari perairan sekitar Teluk Likupang, Sulawesi Utara (Manik, 2009), ikan sebelah (*Psettodes erumel*) di perairan Jepara (Redjeki, 2003), beberapa jenis ikan asli Danau Sentani, Papua (Umar & Lismining, 2006), ikan kerapu (*Serranidae*) diperairan Berau, Kalimantan Timur (Nuraini, 2007). Salah satu kajian tentang hubungan panjang-berat ikan yang hidup di perairan Aceh yang pernah dilaporkan adalah dua jenis ikan air tawar yang hidup di Danau Laut Tawar *Rasbora tawarensis* dan *Poropuntius tawarensis* (Muchlisin, 2010a). Namun kajian terhadap spesies ikan yang lain terutama yang hidup di perairan estuaria dan laut Aceh belum pernah dilaporkan, oleh karena itu penelitian ini penting sebagai upaya penyedia data awal tentang kondisi ikan di perairan estuaria khususnya di Kuala Gigeng.

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui hubungan panjang-berat dan faktor kondisi ikan belanak (*Mugil cephalus*), ikan seriding (*Ambassis koopsii*) dan ikan petek (*Leiognathus fasciatus*) sehingga dapat diketahui pola pertumbuhannya masing-masing.

Bahan dan Metode

Lokasi dan waktu penelitian

Penelitian ini dilaksanakan di Perairan Kuala Gigeng yang terletak diantara tiga desa yaitu: Gampong Lambada Lhok, Gampong Lamnga dan Gampong Baro Kabupaten Aceh Besar, pada bulan Juli 2011 (Gambar 1). Penelitian ini menggunakan metode survei, penentuan titik sampling dilakukan secara acak. Pengambilan sampel ikan menggunakan jaring insang dengan ukuran mata jaring 1 inchi, 2 inchi dan 3 inchi dan jala ukuran mata jaring 1 inchi.

Penentuan ikan target

Penentuan ikan target dalam penelitian ini dilakukan berdasarkan hasil survey pendahuluan yang telah dilakukan, yaitu dengan mengamati hasil tangkapan yang dominan oleh nelayan. Hasil pengamatan menunjukkan bahwa ikan belanak (*Mugil cephalus*), ikan seriding (*Ambassis koopsii*) dan ikan petek (*Leiognathus fasciatus*) adalah jenis-jenis ikan yang dominan dan sering tertangkap di Kuala Gigeng.

Sampling ikan

Penangkapan ikan sampel yang dilakukan dengan menggunakan jaring insang yang berjumlah 6 unit dengan rincian masing-masing; 2 unit dengan ukuran mata jaring 1 inchi, 2 unit dengan ukuran mata jaring 2 inchi dan 2 unit dengan ukuran mata jaring 3 inchi. Jaring diletakkan tegak lurus dengan arah arus. Selain itu penangkapan ikan juga dilakukan dengan menggunakan jala, penangkapan ikan dengan menggunakan jala dilakukan dengan melihat keadaan lingkungan yang sesuai dan menduga keberadaan ikan. Penangkapan ikan dilakukan selama 8 jam, yaitu dari jam 08:00 s/d 16:00 WIB. Pengontrolan hasil tangkapan dilakukan setiap 6 jam,

ikan-ikan yang tertangkap dihitung jumlah untuk masing-masing jenisnya, kemudian dicuci bersih dan dimasukkan ke dalam wadah tertutup (*styrofoam box*) yang berisi es (4°C). Selanjutnya dibawa ke laboratorium untuk di analisis lebih lanjut.

Pengukuran panjang-berat ikan

Pengukuran panjang dan berat ikan dilakukan pada hari yang sama ikan diperoleh. Pada pengukuran panjang ikan alat yang digunakan adalah jangka sorong digital (tingkat ketelitian 0.01 mm). Sedangkan pada pengukuran berat total ikan, alat yang digunakan adalah timbangan digital dalam satuan gram dengan ketelitian 0.1 gram.



Gambar 1. Peta Lokasi Penelitian (sumber: www.googleearth.com)

Analisis data panjang - berat

Model allometric linear (LAM) di gunakan untuk menghitung parameter **a** dan **b** melalui pengukuran perubahan berat dan panjang. Koreksi bias pada perubahan berat rata-rata dari unit logaritma digunakan untuk memprediksi berat pada parameter panjang sesuai dengan persamaan allometric berikut, berdasarkan DeRobertis & William (2008).

$$W = a L^b$$

Dimana W adalah berat ikan (g), L adalah panjang total ikan (mm), a dan b adalah parameter.

Analisis data faktor kondisi

Berat relatif (W_r) dan koefisien (K) faktor kondisi di gunakan untuk mengevaluasi faktor kondisi dari setiap individu. Berat relatif (W_r) di tentukan berdasarkan persamaan Rypel & Richter (2008) sebagai berikut:

$$W_r = (W/W_s) \times 100$$

W_r adalah berat relatif, W berat tiap-tiap ikan, dan W_s adalah berat standar yang diprediksi dari sampel yang sama karena dihitung dari gabungan regresi panjang-berat melalui jarak antar spesies :

$$W_s = a L^b$$

Koefisien kondisi Fulton (K) ditentukan berdasarkan Okgerman (2005) dengan rumus sebagai berikut:

$$K = WL^{-3} \times 100$$

dimana K adalah faktor kondisi, W adalah berat (g), L adalah panjang (mm) dan -3 adalah koefisien panjang untuk memastikan bahwa nilai K cenderung bernilai 1.

Hasil dan Pembahasan

Hubungan panjang-berat

Jumlah ikan yang tertangkap selama penelitian sebanyak 295 ekor, terdiri dari 98 ekor ikan belanak (*Mugil cephalus*), 100 ekor ikan petek (*Leiognathus fasciatus*) dan 97 ekor ikan seriding (*Ambassis kopsii*). Ikan belanak (*M. cephalus*) memiliki panjang total berkisar antara 68.23 mm sampai 150.84 mm (rata-rata 98.57 ± 12.61 mm) dan berat berkisar antara 4 g sampai 31 g (rata-rata 12.34 ± 4.74 g). Ikan petek (*L. fasciatus*) memiliki panjang total yang berkisar antara 54.34 mm sampai 127.34 mm (rata-rata 82.46 ± 17.82 mm) dan berat berkisar antara 2 g sampai 33 g (rata-rata 10.03 ± 6.63 g). Sedangkan ikan seriding (*A. kopsii*) memiliki kisaran panjang total antara 68.85 mm sampai 95.79 mm (rata-rata 82.06 ± 4.99 mm) dan kisaran berat antara 3 g sampai 14 g (rata-rata 7.12 ± 1.51 g).

Hasil penelitian menunjukkan bahwa adanya variasi pola pertumbuhan ikan dan faktor kondisi (Tabel 1). Ikan belanak (*M. cephalus*) dan ikan seriding memiliki pola pertumbuhan yang bersifat *allometrik negatif*. Sedangkan ikan petek (*L. fasciatus*) memiliki pola pertumbuhan bersifat *allometrik positif*. Grafik hubungan panjang-berat ketiga jenis ikan yang diteliti disajikan pada (Gambar 2 & Gambar 3). Hasil penelitian juga menunjukkan nilai koefisien korelasi (r) berkisar 0.593 sampai 0.964. Nilai koefisien determinasi (R^2) berkisar 0.352 sampai 0.930 masing-masing ditemukan pada ikan seriding (*A. kopsii*), ikan petek (*L. fasciatus*) secara berurutan.

Kami menemukan bahwa ikan petek memiliki pola pertumbuhan *allometrik positif*, hasil yang berbeda diperoleh Djadja & Saadah (2001) pada ikan *Leiognathus splendens* diperoleh pola pertumbuhan bersifat *isometrik*, namun nilai b keduanya cenderung mendekati 3 (*isometrik*). Hasil pengamatan menunjukkan bahwa ikan petek memiliki bentuk tubuh pipih menegak (*compressed*), diduga penambahan bobot ikan tidak hanya disebabkan oleh pertambahan panjang, tetapi juga disebabkan oleh pertambahan tinggi badan, sehingga tidak memperlihatkan bentuk tubuh yang montok sebagaimana ikan dengan pola *allometrik positif* pada umumnya. Ikan belanak (*M. cephalus*) dan ikan seriding (*A. kopsii*) memiliki pola pertumbuhan *allometrik negatif*. Hasil yang sama dijumpai pada ikan *Mugil dussumieri* (Sulistiono et al., 2001) dan *Rhinomugil corsula* famili yang sama (Mugilidae, Sani et al., 2010). Hal ini mengindikasikan bahwa lingkungan perairan Kuala Gigeng relatif lebih menguntungkan bagi ikan petek (*L. fasciatus*).

Secara umum, nilai b tergantung pada kondisi fisiologis dan lingkungan seperti suhu, pH, salinitas, letak geografis dan teknik sampling (Jenning et al., 2001) dan juga kondisi biologis seperti perkembangan gonad dan ketersediaan makanan (Froese, 2006). Dalam penelitian ini ditemukan nilai b relatif kecil dan hasil pengukuran arus menunjukkan kondisi perairan relatif tenang sehingga bertolak belakang dengan Shukor et al., (2008), yang menyebutkan bahwa ikan yang hidup diperairan arus deras umumnya memiliki nilai b yang lebih rendah dan sebaliknya ikan yang hidup pada perairan tenang akan menghasilkan nilai b yang besar. Fenomena ini mungkin disebabkan oleh tingkah laku ikan, ini sesuai dengan pernyataan Muchlisin (2010b) yang menyebutkan bahwa besar kecilnya nilai b juga dipengaruhi oleh perilaku ikan, misalnya ikan yang berenang aktif (ikan pelagis) menunjukkan nilai b yang lebih rendah bila dibandingkan dengan ikan yang berenang pasif (kebanyakan ikan demersal). Mungkin hal ini terkait dengan alokasi energi yang dikeluarkan untuk pergerakan dan pertumbuhan.

Hasil penelitian juga menunjukkan nilai koefisien korelasi (r) berkisar 0.593 sampai 0.964. Nilai koefisien korelasi yang tinggi menunjukkan hubungan yang erat antara pertambahan berat dengan pertambahan panjang dan sebaliknya. Nilai koefisien determinasi (R^2) berkisar 0.352 sampai 0.930. Hal ini bermakna 35% sampai 93% dari total varian pertambahan berat dapat dijelaskan oleh grafik hubungan panjang-berat tersebut (Gambar 2), masing-masing ditemukan pada ikan seriding (*A. kopsii*) dan ikan ciriek (*L. fasciatus*) secara berurutan.

Faktor kondisi

Ikan belanak (*M. cephalus*) memiliki nilai faktor kondisi Fulton (K) berkisar 1.74 sampai 3.07 (rata-rata 2.51 ± 0.22) dan berat relatif (Wr) berkisar 48.76 g sampai 195.41 g (rata-rata 103.18 ± 15.2 g). Ikan petek (*L. fasciatus*) memiliki nilai faktor kondisi Fulton (K) berkisar 0.96 sampai 3.29 (rata-rata 2.36 ± 0.53) dan berat relatif (Wr) berkisar 55.06 g sampai 158.56 g (rata-rata 104.59 ± 19.34). Sedangkan ikan seridung (*A. koopsii*) memiliki nilai faktor kondisi Fulton (K) berkisar 1.29 sampai 2.88 (rata-rata 2.26 ± 0.19) dan berat relatif (Wr) berkisar 48.76 g sampai 195.41g (rata-rata 103.51 ± 17.46 g).

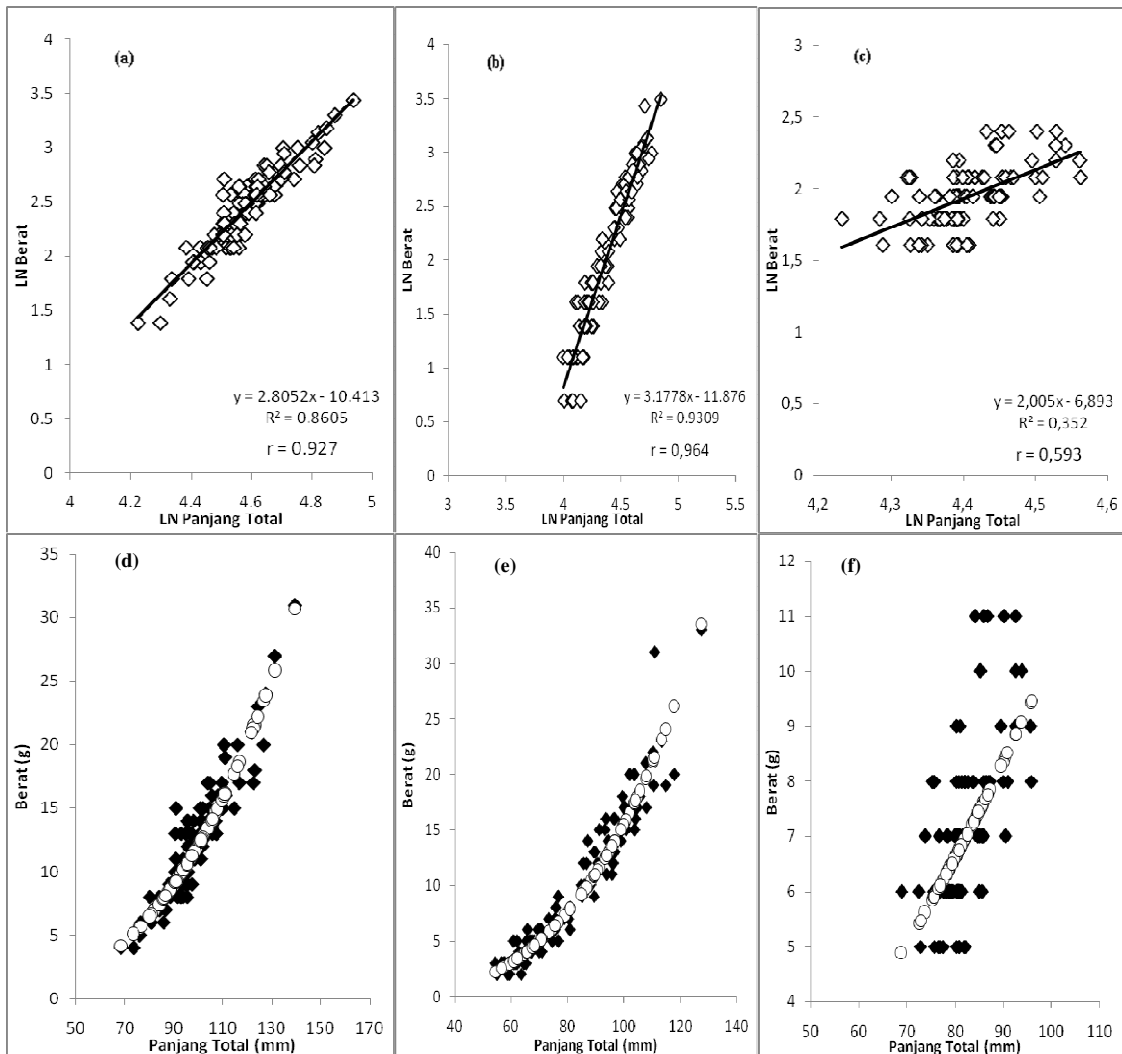
Hasil perhitungan menunjukkan nilai berat yang diamati (*observed weight*) lebih rendah berbanding berat yang diprediksi (*predicted weight*), ini mengindikasikan kondisi perairan kurang baik untuk mendukung pertumbuhan. Namun nilai faktor kondisi memberikan nilai rata-rata diatas 100. Hal ini menunjukkan bahwa perairan Kuala Gigeng menyediakan cukup makanan atau kepadatan predator rendah disini, ini sesuai dengan pernyataan Effendi (2002) bahwa perairan estuaria memiliki gradien salinitas yang bervariasi, bergantung pada suplai air tawar dari sungai dan air laut melalui pasang surut. Variasi ini menciptakan kondisi yang menekan bagi sebagian besar organisme, tetapi bagi organisme yang dapat menyesuaikan diri akan dapat tumbuh dan berkembangbiak dengan baik dan kondisi ini juga dapat menangkai predator dari laut yang pada umumnya tidak menyukai perairan dengan salinitas yang rendah. FAO (1983) juga menyatakan bahwa predator yang pada umumnya ditemukan di wilayah muara adalah spesies reptilia seperti ular dan biawak, namun di Asia jumlah spesies reptilia yang ditemukan sedikit.

Variasi pasokan pakan yang terjadi antar musim dapat mengubah faktor kondisi musiman (Offem et al., 2007). Hal ini sesuai dengan pernyataan (Anderson & Neumann, 1996) nilai berat relatif (Wr) berada dibawah 100 bagi suatu individu ataupun populasi menunjukkan adanya masalah seperti rendahnya ketersediaan mangsa atau tingginya kepadatan suatu predator. Sedangkan apabila nilai berat relatif (Wr) berada di atas 100 hal ini menunjukkan kelebihan ketersediaan suatu mangsa atau rendahnya kepadatan suatu predator. Selain ketersediaan pakan atau pemangsa, faktor biotik, abiotik dan manajemen perikanan juga dapat mempengaruhi berbagai faktor kondisi (Murphy et al., 1991; Blackwell et al., 2000).

Faktor kondisi dihitung untuk menilai kesehatan ikan secara umum, produktivitas dan kondisi fisiologi dari populasi ikan (Richter, 2007; Blackwell et al., 2000). Faktor kondisi ini mencerminkan karakteristik morfologi tubuh, kandungan lipid dan tingkat pertumbuhan (Bister et al., 2000; Rypel & Richter, 2008; Froese, 2006; Stevenson & Woods, 2006). Secara umum nilai faktor kondisi ketiga jenis ikan yang diteliti tidak berbeda. Namun, nilai faktor kondisi yang di peroleh ikan belanak lebih besar dibandingkan kedua jenis ikan lain. Ikan dengan faktor kondisi yang lebih tinggi diharapkan akan memiliki fekunditas lebih tinggi daripada ikan dengan faktor kondisi lebih rendah (Baltz & Moyle, 1982). Ini sesuai dengan Sulistiono et al., (2001) yang menyatakan ikan belanak termasuk kedalam kelompok ikan yang mempunyai fekunditas yang cukup tinggi, hal ini merupakan daya adaptasi ikan tersebut untuk mempertahankan populasinya di alam.

Tabel 1. Hubungan panjang berat dan faktor kondisi ikan belanak, petek dan seriding

Parameters	Ikan belanak (<i>Mugil cephalus</i>) (n=98)	Ikan petek (<i>Leiognathus fasciatus</i>) (n=100)	Ikan seriding (<i>Ambassis koopsii</i>) (n=97)
Panjang Total (TL) mm (rata-rata $\pm$ SD)	68.23-150.84 (98.57 $\pm$ 12.61)	54.34-127.34 (82.46 $\pm$ 17.82)	68.85-95.79 (82.06 $\pm$ 4.99)
Berat (W) gr (rata-rata $\pm$ SD)	4-31 (12.34 $\pm$ 4.74)	2-33 (10.03 $\pm$ 6.63)	3-14 (7.12 $\pm$ 1.51)
Berat yang diprediksikan (W _s)	12 $\pm$ 4.55	9.66 $\pm$ 6.40	6.88 $\pm$ 0.84
Berat Relatif (W _r) (rata-rata $\pm$ SD)	48.76-195.41 (103.18 $\pm$ 15.20)	55.06-158.56 (104.59 $\pm$ 19.34)	48.76-195.41 (103.51 $\pm$ 17.46)
Faktor Kondisi Fulton (K) (rata-rata $\pm$ SD)	1.74-3.07 (2.51 $\pm$ 0.22)	0.96-3.29 (2.36 $\pm$ 0.53)	1.29-2.88 (2.26 $\pm$ 0.19)
Indek koefesien determinasi (R ²)	0.860	0.930	0.352
Indek koefesien korelasi (r)	0.927	0.964	0.593
Nilai b	2.81	3.18	2.00



Gambar 2. Hubungan panjang berat (a) ikan belanak (*Mugil cephalus*) n=98, (b) ikan petek (*Leiognathus fasciatus*) n=100 dan (c) ikan seriding (*Ambassis koopsii*) n=97. Perbandingan hubungan panjang-berat yang diamati dan prediksi (d) ikan belanak (*Mugil cephalus*) (e) ikan petek (*Leiognathus fasciatus*) dan (f) ikan seriding (*Ambassis koopsii*).

Kesimpulan

Hubungan panjang-berat ketiga jenis ikan bervariasi, ikan petek (*Leiognathus fasciatus*) memiliki pola pertumbuhan *allometrik positif*, sedangkan ikan belanak (*Mugil cephalus*) dan ikan seriding (*Ambassis koopsii*) memiliki pola pertumbuhan *allometrik negatif*. Hal ini menunjukkan bahwa lingkungan perairan Kuala Gigeng merupakan perairan yang lebih menguntungkan bagi ikan petek (*L. fasciatus*). Faktor kondisi ketiga jenis ikan berdasarkan nilai berat relatif (W_r) berada di atas 100, menunjukkan ketersediaan makanan mencukupi atau kepadatan predator rendah. Nilai faktor kondisi Fulton ketiga jenis ikan tidak berbeda, ini mengindikasikan kondisi perairan relatif baik dan mendukung pertumbuhan ikan belanak (*Mugil cephalus*), ikan seriding (*Ambassis koopsii*) dan ikan petek (*L. fasciatus*).

Daftar Pustaka

- Anderson, R.O., R.M. Newmann. 1996. Length weight and associated structural indices. In: Fisheries techniques, 2nd edition. B.R.Murphy and D.W. Willis (eds). American Fisheries Society, Bethesda, Maryland. pp 447-481.
- Baltz, O.M, P.B. Moyle. 1982. Life history characteristics of tule parch (*Hysteroecarpus trask*) populations in contrasting environments. *Environmental Biology of Fish*, 7: 227-242.
- Blackweel, B.G., M.L. Brown & D.W. Willis. 2000. Relative weight (W_r) status and current use in fisheries assessment and management. *Reviews in fisheries Science*, 8: 1-44.
- Bister, T.J., D.W. Willis, M.L. Brown, S.M. Jordan, R.M. Neumann, M.C. Quist, C.S. Guy. 2000. Proposed standard weight (W_s) equations and standard length categories for 18 warmwater nongame andriverine fish species. *North American Journal of Fisheries Management*. 20:570-574.
- De Robert, A., K. William. 2008. Weight-legth relationship in fisheries studies: the standard allometric model should be applied with caution. *Transaction of the American Fisheries Society*, 137: 707-719.
- Djadja, S.S., Saadah. 2001. Beberapa aspek biologi ikan petek, *Leiognathus splendens* cuvier di perairan Teluk Labuan, Banten. *Jurnal Ikhtiologi Indonesia*. 1(1): 13-17.
- Effendie, M.I. 2002. Biologi Perikanan. Yayasan Pustaka Nusantara, Yogyakarta.
- Everhart, W.H., W.D. Youngs. 1981. Principles of fishery Science. 2nd Edition Comstock Publishing Associates, a division of Cornell University Press, London.
- FAO. 1983. Management and Utilization of Mangroves in Asia Pasific. FAO Environmental Paper 3, FAO, Rome.
- Froese, R. 2006. Cube law, condition factor and weight length relationship: history, meta-analysis and recommendations. *Journal of Applied Ichthyology*, 22: 241-253.
- Jennings, S., M.J. Kaiser, J.D. Reynolds. 2001. Marine fishery ecology. Blackwell Sciences, Oxford.
- Manik, N. 2009. Hubungan Panjang-berat dan Faktor Kondisi Ikan Layang (*Decapterus ruselli*) dari Perairan sekitar Teluk Likupang Sulawesi Utara. *Jurnal Ilmiah Oseanologi dan Limnologi*, 35(1): 65-74.
- Merta, I.G.S. 1993. Hubungan panjang - berat dan faktor kondisi ikan lemuru, *Sardinella lemuru* Bleeker, 1853 dari perairan Selat Bali. *Jurnal Penelitian Perairan Laut*, 73 : 35 - 44.
- Muchlisin, Z.A., M. Musman, M.N. Siti-Azizah. 2010a. Length-weight relationships and condition factors of two threatened fishes, *Rasbora tawarensis* and *Poropuntius tawarensis*, endemic to Lake Laut Tawar, Aceh Province, Indonesia. *Journal of Applied Ichthyology*, 26: 949-953.
- Muchlisin, Z.A. 2010b. Diversity of freshwater fishes in Aceh Province, Indonesia with emphasis on several biological aspects of the Depik (*Rasbora tawarensis*) an endemic Species in Lake Laut Tawar. Disertasi Ph.D Universiti Sains Malaysia, Penang.
- Murphy, B.R., M.L. Brown, T.A. Springer. 1990. The relative weight (W_r) index in fisheries management: status and needs. *Fisheries*, 16(2): 30-38.
- Nuraini, S. 2007. Jenis ikan kerapu (*Serranidae*) dan hubungan panjang - berat di Perairan Berau Kalimantan Timur. *Jurnal Ikhtiologi Indonesia*, 7(2): 61-70.
- Offem, B.O., Y. Akegbejo-Samsons, I.T. Omoniyi. 2007. Biologicalassessment of *Oreochromis niloticus* (Pisces: Cichlidae: Linne:1958) in a tropical floodplain river. *African Journal of Biotechnology*, 6(16): 1966-1971.
- Okgerman, H. 2005. Seasonal variation of the length weight and condition factor of Rudd (*Scardinius erythrophthalmus* L) in Spanca Lake. *International Journal of Zoological Research*, 1(1): 6-10.
- Redjeki, S. 2003. Faktor kondisi dan hubungan panjang - berat ikan sebelah (*Psettodes erumel*) di Perairan Jepara. Laporan Penelitian Universitas Diponegoro, Semarang.
- Richter, T.J. 2007. Development and evaluation of standard weight equations for bridgelip sucker and largescale sucker. *North American Journal of Fisheries Management*, 27: 936-939.

- Rypel, A.L., T.J. Richter. 2008. Emperical percentile standard weight equation for the Blacktail Redhorse. North American Journal of Fisheries Management, 28: 1843-1846.
- Sani, R., B. K. Gupta, U. K. Sarkar, A. Pandey, V. K. Dubey, W. S. Lakra. 2010. Length-weight relationships of 14 Indian freshwater fish species from the Betwa (Yamuna River tributary) and Gomti (Ganga River tributary) rivers. Journal of Applied Ichthyology, 26: 456-459.
- Shukor, M.Y., A. Samat, A.K. Ahmad, J. Ruziaton. 2008. Comparative anaalysis of length-weight relationship of *Rasbora sumatrana* in relation to the physicochemical characteristic in different geographical areas in peninsular Malaysia. Malaysian Applied Biology, 37(1): 21-29.
- Stevenson R.D., W.A. Woods. 2006. Condition indices for conservation: new uses for evolving tools. Integrative and Comparative Biology, 46:1169-1190.
- Sulistiono, M. Arwani, K.A. Aziz. 2001. Pertumbuhan ikan belanak *Mugil dussumieri* diperairan Ujung Pangkah, Jawa Timur. Jurnal Ikhtiologi Indonesia, 1(2): 39-47.
- Umar, C., Lismining. 2006. Analisis hubungan panjang - berat beberapa jenis ikan asli Danau Sentani Papua. Abstrak Seminar Nasional Ikan IV, 8-9 Juni 2010, Bogor.