

HUBUNGAN PANJANG BOBOT DAN FAKTOR KONDISI IKAN TETET, *Johnius belangerii* Cuvier (PISCES: SCIAENIDAE) DI PERAIRAN PANTAI MAYANGAN, JAWA BARAT¹

(Length-weight relationship and condition factor of belanger's croaker, *Johnius belangerii* Cuvier (Pisces: Sciaenidae) in Mayangan coastal waters, West Java)

M. F. Rahardjo² dan Charles P.H. Simanjuntak²

ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan untuk menetapkan hubungan panjang-bobot dan mengevaluasi faktor kondisi ikan tetet, *Johnius belangerii* Cuvier di perairan pantai Mayangan, Jawa Barat. Pengambilan contoh dilakukan sekali sebulan dari bulan Mei 2002 sampai April 2003. Sebanyak 2 403 ekor ikan tertangkap dengan menggunakan jaring insang bermata jaring 1.5 - 3 inci. Panjang total dan bobot ikan contoh berkisar masing-masing 71 – 225 mm dan 3 – 161 gram. Hubungan panjang-bobot adalah $W = 2.453 \times 10^{-6} L^{3.3023}$. Hasil ini menunjukkan bahwa hubungan panjang-bobot mempunyai korelasi yang tinggi ($R^2 > 0.939$). Faktor kondisi relatif beragam dari 0.966 to 1.070. Ikan betina mempunyai kondisi lebih baik daripada ikan jantan.

Kata kunci: hubungan panjang bobot, faktor kondisi, ikan tetet, perairan pantai.

ABSTRACT

This study is aimed to determine length-weight relationship and to evaluate relative condition factor of belanger's croaker, *Johnius belangerii* Cuvier in Mayangan. Fish collection was carried out monthly from May 2002 to April 2003. A total of 2 403 individual fishes were caught using gillnet with mesh sizes varying from 1.5 to 3 inches. The fish samples ranged from 71 – 225 mm in length and 3 – 161 g in weight. The length-weight relationship was $W = 2.453 \times 10^{-6} L^{3.3023}$. The results indicated that the length-weight relationship was highly correlated ($R^2 > 0.939$). The relative condition factors of fish varied from 0.966 to 1.070, of which females were generally in better condition than the males.

Key words: length-weight relationship, condition factor, belanger's croaker, coastal waters.

PENDAHULUAN

Hubungan panjang-bobot (HPB) adalah faktor penting dalam studi biologi ikan dan pendugaan stok (Sparre *et al.*, 1989). Persamaan ini membantu dalam menduga bobot ikan dari panjangnya. Biomassa ikan sering dihitung dari kelimpahan melalui panjang dengan menggunakan HPB (Kimmerer *et al.*, 2005). Telah banyak peneliti yang mengemukakan tentang HPB ikan-ikan di suatu kawasan/perairan, antara lain yaitu Gonzales *et al.* (2000); Stergiou & Moutopoulos (2001); Harrison (2001); Khaironizam & Norma-Rashid (2002); Abdurahiman *et al.* (2004); Frota *et al.* (2004); Tarkan *et al.* (2006), Verdiell-Cubedo *et al.* (2006); Cicek *et al.* (2006); Karakulak *et al.* (2006); Dulčić & Glamuzina (2006); Britton & Harper (2006);

Giarrizzo *et al.* (2006); dan Balart *et al.* (2006). Di lain pihak juga banyak ditemui tulisan yang menyoroti HPB satu jenis ikan saja, misalnya Bok & Oray (2001); Šantić *et al.* (2006); Zorica *et al.* (2006); dan Metin *et al.* (2006).

Faktor kondisi adalah suatu angka yang menunjukkan kegemukan ikan. Dari sudut pandang nutrisi, faktor kondisi merupakan akumulasi lemak dan perkembangan gonad (Le Cren, 1951). Faktor kondisi secara tidak langsung menunjukkan kondisi fisiologis ikan yang menerima pengaruh dari faktor intrinsik (perkembangan gonad dan cadangan lemak) dan faktor ekstrinsik (ketersediaan sumberdaya makanan dan tekanan lingkungan) (Nikolsky, 1969). Weatherley & Rogers (1978) dan Hosain *et al.* (2006) menambahkan bahwa selain menunjukkan kondisi ikan, faktor kondisi memberikan informasi kapan ikan memijah. Ribeiro *et al.* (2004) membuktikan bahwa faktor kondisi berguna dalam mengevaluasi nilai penting berbagai area tempat pemijahan ikan. Secara

¹ Diterima 29 Juli 2008 / Disetujui 22 Oktober 2008.

² Bagian Ekobiologi, Departemen Manajemen Sumberdaya Perairan, Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan, Institut Pertanian Bogor, Bogor.

singkat dapat dikatakan bahwa faktor kondisi memperlihatkan sebagai suatu instrumen yang efisien dan menunjukkan perubahan kondisi ikan sepanjang tahun. Oleh karena itu studi tentang faktor kondisi penting bagi pemahaman siklus hidup ikan dan memberikan kontribusi pada pengelolaan ikan, dan dengan demikian memberikan kontribusi pada pengelolaan keseimbangan ekosistem (Lizama & Ambrósio, 2002). Knaepkens *et al.* (2002) menemukan bahwa pada ikan bullhead eropa (*Cottus gobio* L.) terdapat korelasi antara keragaman genetik dengan faktor kondisi di Flanders (Belgia utara), namun tidak demikian pada ikan bullhead eropa di Jerman. Yeldan dan Avsar (2000) menyatakan bahwa faktor kondisi menurun pada saat tingkat kematangan gonad ikan beronang (*Siganus rivulatus*) meningkat. Faktor kondisi ikan di daerah tercemar lebih rendah dibandingkan daerah yang bebas cemaran (Jenkins, 2004).

Ikan tetet (*Johnius belangerii* Cuvier) merupakan ikan ekonomis penting di Desa Mayangan (Simanjuntak *et al.*, 2001). Aspek biologis ikan tetet seperti komposisi makanan (Rahardjo dan Simanjuntak, 2005) dan biologi reproduksi (Rahardjo dan Simanjuntak, 2007) telah dilaporkan, sementara itu HPB dan faktor kondisi belum pernah dilaporkan.

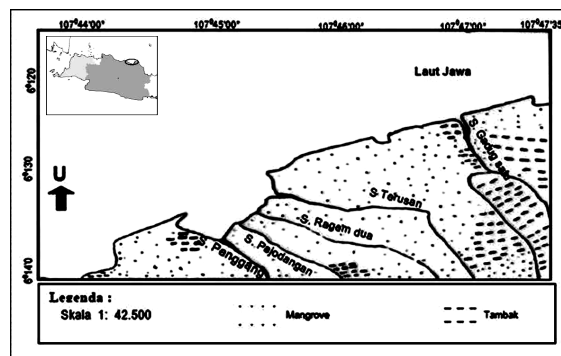
Tujuan studi ini adalah menetapkan hubungan panjang-bobot dan mengevaluasi faktor kondisi ikan tetet, *Johnius belangerii* Cuvier serta faktor yang mempengaruhinya di perairan pantai Mayangan, Jawa Barat.

BAHAN DAN METODA

Penelitian dilakukan di perairan pantai Mayangan (Gambar 1). Areal tempat penangkapan ikan terletak pada $107^{\circ}45'30'' - 107^{\circ}47'$ BT dan $6^{\circ}12' - 6^{\circ}13'$ LS. Ikan contoh diperoleh melalui penangkapan dengan menggunakan jaring insang bermata jaring 1.5, 2, dan 3 inci. Penangkapan dilakukan setiap bulan sekali yang berlangsung dari bulan Mei 2002 – April 2003. Ikan yang tertangkap diawetkan dalam larutan formalin 5 - 10% untuk kemudian dianalisis di Laboratorium Ekobiologi Sumberdaya Perairan, Departemen Manajemen Sumberdaya Perairan.

Di laboratorium setiap ikan contoh diukur panjang totalnya (dari ujung hidung sampai ke ujung sirip ekor yang terpanjang) sampai mi-

limeter terdekat dan ditimbang bobotnya sampai gram terdekat. Data ini digunakan untuk menetapkan hubungan panjang-bobot ikan dan faktor kondisi ikan. Setelah dilakukan pengukuran, ikan dibedah untuk dilihat jenis kelamin dan tingkat kematangan gonadnya (Rahardjo dan Simanjuntak, 2007).



Gambar 1. Lokasi Penelitian di Perairan Pantai Mayangan.

Hubungan panjang-bobot dihitung dengan menggunakan hubungan $W = a L^b$ dengan W adalah bobot ikan (*gram*), L adalah panjang ikan (*mm*), a dan b adalah konstanta. Uji t ($p < 0.05$) digunakan untuk menguji apakah nilai $b = 3$ atau tidak. Bila nilai $b = 3$ berarti ikan mempunyai pola pertumbuhan isometrik, sebaliknya bila $b \neq 3$ berarti pola pertumbuhan ikan bersifat allometrik.

Faktor kondisi relatif (K_n) dihitung dengan menggunakan persamaan (Le Cren, 1951) $K_n = W/W^*$, W adalah bobot tubuh tertimbang (*gram*) dan W^* adalah bobot tubuh terhitung (*gram*) dari persamaan HPB. Faktor kondisi dihitung bulanan dan berdasarkan tingkat kematangan gonad masing-masing untuk jantan dan betina.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Jumlah ikan yang tertangkap selama penelitian sebesar 2 403 ekor yang terdiri atas ikan jantan berjumlah 1 058 ekor dan ikan betina berjumlah 1 345 ekor. Kisaran panjang ikan contoh 71 – 225 mm dan bobot 3 – 161 gram. Rincian hasil tangkap selengkapnya tiap bulan menurut jenis kelamin tertera pada Tabel 1.

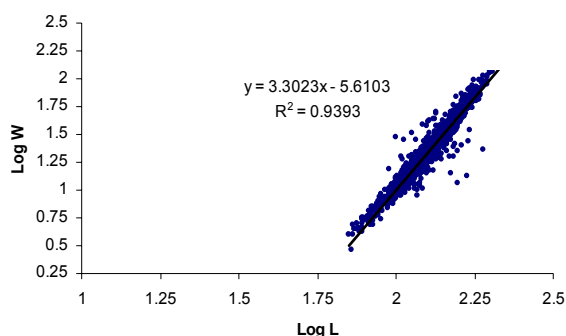
Model persamaan hubungan panjang (L) dan bobot (W) ikan tetet adalah $\text{Log } W = -5.6103 + 3.3023 \text{ Log } L$ atau $W = 2.453 \times 10^{-6}$

$L^{3.3023}$ dengan $R^2 = 0.9393$ (Gambar 2). Berdasarkan pengujian nilai b dengan uji-t diperoleh nilai b ikan tetet berbeda nyata dengan nilai 3.

Pola pertumbuhan ikan tetet bersifat allometrik positif ($b > 3$), yaitu pertambahan bobot lebih cepat dibanding pertambahan panjangnya.

Tabel 1. Jumlah, Isaran Panjang, dan Bobot Ikan Tetet selama Penelitian

Bulan	Jantan			Betina			Total		
	n	L (mm)	W (g)	n	L (mm)	W (g)	n	L (mm)	W (g)
Mei'02	42	88 – 171	6 – 65	37	122 – 200	22 – 111	79	88 – 200	22 – 111
Juni'02	21	111 – 174	14 – 66	130	107 – 190	12 – 93	151	107 – 190	12 – 93
Juli'02	25	132 – 171	23 – 66	80	137 – 187	28 – 93	105	132 – 187	28 – 93
Agu'02	42	110 – 154	15 – 49	103	115 – 194	17 – 95	145	110 – 194	17 – 95
Sept'02	36	97 – 181	11 – 66	62	86 – 190	6 – 107	98	86 – 190	6 – 107
Okt'02	116	83 – 172	6 – 57	161	90 – 191	7 – 89	277	83 – 191	6 – 89
Nov'02	45	72 – 135	3 – 24	74	95 – 195	8 – 106	119	72 – 195	3 – 106
Des'02	202	95 – 164	9 – 56	241	99 – 184	10 – 76	443	95 – 184	9 – 76
Jan'03	38	100 – 183	13 – 81	45	120 – 225	17 – 161	83	100 – 225	13 – 161
Feb'03	68	104 – 175	11 – 69	81	100 – 195	11 – 106	149	100 – 195	11 – 106
Mar'03	313	71 – 188	4 – 129	116	79 – 217	5 – 148	429	71 – 217	4 – 148
Apr'03	110	82 – 151	5 – 47	215	85 – 203	6 – 117	325	82 – 203	5 – 117
Total	1 058	71 – 188	3 – 129	1 345	85 – 225	5 – 161	2 403	71 – 225	3 – 161



Gambar 2. Hubungan Panjang Bobot Ikan Tetet di Perairan Pantai Mayangan.

Ecoutin *et al.* (2005) melakukan penelitian di daerah estuari Sungai Gambia yang belum terganggu aktifitas penangkapan dan menemukan beberapa spesies ikan Sciaenidae dengan pola pertumbuhan ikan bersifat allometrik positif, yaitu ikan *Pseudotolithus brachygnathus* ($b = 3.158$; $R^2 = 0.981$); *P. elongates* ($b = 3.259$; $R^2 = 0.981$); *P. senegalensis* ($b = 3.080$; $R^2 = 0.981$); *P. typus* ($b = 3.150$; $R^2 = 0.981$). Spesies Sciaenidae lainnya seperti *Bairdiella ronchus* yang ditemukan di daerah padang lamun Teluk Guadeloupe dan Martinique, Perancis juga memiliki pola pertumbuhan yang allometrik positif ($b = 3.152$; $R^2 = 0.993$) (Bouchon-Navaro *et al.*, 2006). Karakulak *et al.* (2006) melakukan riset HPB terhadap 47 jenis ikan pantai di bagian Utara Laut Aegean Turki, menemukan bahwa ikan *Sciaena umbra* (Famili Sciaenidae) memi-

liki pola pertumbuhan yang allometrik positif ($b = 3.230$; $R^2 = 0.983$). Pola pertumbuhan allometrik positif juga ditemukan pada beberapa spesies ikan dari famili yang sama di perairan mangrove sebelah Utara Brazil, seperti pada ikan *Stellifer naso* ($b = 3.28$; $R^2 = 0.971$); *S. microps* ($b = 3.22$; $R^2 = 0.993$); *S. rastrifer* ($b = 3.40$; $R^2 = 0.981$); dan *S. stellifer* ($b = 3.46$; $R^2 = 0.963$) (Giarrizzo *et al.*, 2006).

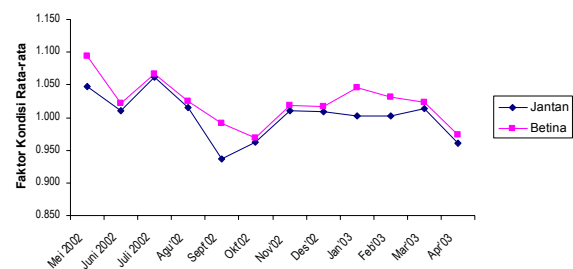
Beberapa penelitian menunjukkan bahwa ikan dari famili Sciaenidae tidak selalu memiliki pola pertumbuhan yang allometrik positif. Dulcic & Glamuzina (2006) menemukan bahwa spesies *Sciaena umbra* dan *Umbrina cirrosa* di Estuaria Mirna, Kroasia justru memiliki pola pertumbuhan yang isometrik dengan nilai b masing-masing 3.050 ($R^2 = 0.980$) dan 3.060 ($R^2 = 0.977$). Selanjutnya Giarrizzo *et al.* (2006) yang melakukan riset di perairan mangrove sebelah Utara Brazil menemukan bahwa ikan *Cynoscion acoupa* ($b = 2.99$; $R^2 = 0.991$); *C. jamaicensis* ($b = 2.96$; $R^2 = 0.992$) memiliki pola pertumbuhan yang isometrik.

Keragaman nilai eksponensial (b) hubungan panjang dan bobot antar spesies ikan di atas terkait erat dengan perkembangan ontogenetik (Türkmen *et al.*, 2002); perbedaan umur, kematangan gonad, jenis kelamin, letak geografis, dan kondisi lingkungan (aktifitas penangkapan); kepenuhan lambung, penyakit, dan te-

kanan parasit (Le Cren, 1951; Neff & Cargnelli, 2004; Ecoutin *et al.*, 2005).

Gambar 3 memperlihatkan tentang faktor kondisi relatif rata-rata ikan tetet jantan dan betina setiap bulan selama satu tahun, yang besarnya masing-masing berkisar antara 0.936 – 1.061 pada ikan jantan dan 0.968 – 1.094 pada ikan betina. Faktor kondisi total rata-rata berkisar dari 0.966 – 1.070. Faktor kondisi relatif rata-rata ikan jantan selalu lebih kecil daripada ikan betina mengindikasikan bahwa kondisi ikan betina lebih baik dibandingkan ikan jantan sepanjang tahun. Meningkatnya faktor kondisi ikan jantan dan betina dari bulan Oktober sampai Maret kemudian menurun di bulan April dapat dipahami karena masa pemijahan ikan berlangsung antara bulan Oktober-April; kemudian pada bulan April ditemukan ikan jantan maupun betina yang telah selesai memijah (Rahardjo & Simanjuntak, 2007). Nilai faktor kondisi meningkat menjelang puncak musim pemijahan dan menurun setelah masa pemijahan juga ditemukan pada ikan *Barbus sclateri* (Encina & Granado-Lorencio, 1997); *Engraulis encrasicolus* (Millán, 1999) dan *Trachurus mediterraneus* (Tzikas *et al.*, 2007). Fenomena ini dapat dipahami karena sumber energi utama diguna-

kan untuk perkembangan gonad dan pemijahan (Lizama & Ambrósio, 2002).



Gambar 3. Faktor Kondisi Rata-rata Bulanan Ikan Tetet Jantan dan Betina di Perairan Mayangan.

Fluktuasi dan variasi nilai faktor kondisi ikan tetet juga disebabkan fluktuasi ketersediaan makanan (kualitas maupun kuantitas) di perairan. Fakta ini terungkap lewat kajian komposisi jenis makanan ikan tetet bahwa terjadi variasi dalam proporsi makanan yang dimanfaatkan oleh ikan berkaitan dengan fluktuasi sediaan makanan di perairan (Rahardjo & Simanjuntak, 2005). Beberapa peneliti lainnya mengungkapkan hal senada (Enchina & Granado-Lorencio, 1997; Riberio *et al.*, 2004; Lalèyè, 2006).

Tabel 2. Hubungan Faktor Kondisi dengan Tingkat Kematangan Gonad Ikan Tetet

TKG	Jantan				Betina			
	Jumlah	Kisaran	Rata-rata	Sb	Jumlah	Kisaran	Rata-rata	Sb
I	245	0.814 – 1.155	1.024	0.090	25	0.848 – 1.174	1.027	0.098
II	504	0.796 – 1.171	0.997	0.092	206	0.808 – 1.207	1.007	0.098
III	262	0.804 – 1.203	0.992	0.087	554	0.758 – 1.309	0.993	0.097
IV	45	0.811 – 1.214	1.026	0.102	539	0.841 – 1.423	1.036	0.112
V	2	0.902 – 0.978	0.940	0.054	19	0.817 – 1.116	0.954	0.087
	1 058	0.796 – 1.214			1 345	0.758 – 1.423		

Sb = simpangan baku

Beberapa faktor lain yang diduga menjadi penyebab terjadinya fluktuasi dan variasi nilai faktor kondisi ikan adalah perbedaan ukuran atau umur ikan (Enchina & Granado-Lorencio, 1997); selama musim pemijahan ikan tidak melakukan aktifitas makan, tetapi menggunakan cadangan lemak dalam tubuhnya untuk suplai energi (Tzikas *et al.*, 2007); dan tekanan parasit (Neff & Cargnelli, 2004).

Tabel 2 memperlihatkan hubungan faktor kondisi rata-rata dengan tingkat kematangan gonad. Ikan jantan mempunyai faktor kondisi relatif rata-rata lebih kecil daripada ikan betina

pada tiap TKG yang sama. Pada tabel tersebut juga terlihat bahwa baik pada ikan jantan maupun betina, faktor kondisi menurun seiring dengan meningkatnya kematangan gonad sampai pada TKG III; kemudian faktor kondisi meningkat pada TKG IV dan menurun kembali setelah ikan berpijah.

Fenomena menurunnya faktor kondisi ikan pada saat tingkat kematangan gonad meningkat juga ditemukan pada beberapa spesies ikan seperti *Siganus rivulatus* (Yeldan & Avsar, 2000), *Synodontis schall* dan *Synodontis nigrita* (Lalèyè, 2006) serta *Ompok hypophthalmus* (Si-

manjuntak, 2007). Alasan utama untuk menjelaskan fakta ini adalah karena bagian terbesar dari makanan yang dikonsumsi digunakan untuk perkembangan sel-sel reproduksi. Proses pembentukan sel reproduksi mencapai puncaknya pada TKG IV atau dengan kata lain ukuran gonad yang terbesar sudah dicapai sehingga meningkatkan bobot tubuh secara keseluruhan. Hal ini menjadi alasan mendasar nilai faktor kondisi yang tinggi ditemukan pada TKG IV, selanjutnya nilai faktor kondisi menurun setelah ikan selesai berpijah atau pada fase TKG V.

KESIMPULAN

Uraian di atas memberikan beberapa kesimpulan yaitu: Pola pertumbuhan ikan tetet bersifat allometrik positif; Ikan betina mempunyai kondisi yang terbaik sepanjang tahun dilihat dari faktor kondisi yang lebih besar, umur yang lebih panjang, dan jumlah individu yang lebih banyak; Nilai faktor kondisi ikan jantan dan betina meningkat menjelang puncak musim pemijahan dan menurun setelah masa pemijahan; Nilai faktor kondisi menurun seiring dengan meningkatnya kematangan gonad sampai pada TKG III, kemudian faktor kondisi meningkat pada TKG IV dan menurun kembali setelah ikan berpijah.

UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis mengucapkan terima kasih kepada dua penelaah (mitra bestari) anonim atas saran mereka yang sangat membantu memperbaiki naskah ini.

PUSTAKA

- Abdurahiman, K. P., T. Harishnayak, P. U. Zacharia, and K. S. Mohamed. 2004. **Length-Weight Relationship of Commercially Important Marine Fishes and Shellfishes of The Southern Coast of Karnataka, India.** *Naga*, 27 (1 & 2): 9 – 14
- Balart, E. F., A. Gonzalez-Cabello, R. C. Romero-Ponce, A. Zayas-Alvarez, M. Calderon-Parra, L. Campos-Davila, and L. T. Findley. 2006. **Length-Weight Relationships of Cryptic Reef Fishes from The Southwestern Gulf of California, Mexico.** *J. Appl. Ichthyol.* 22: 316–318
- Bok, T., and I.K. Oray. 2001. **Age and Growth of Bullet Tuna *auxis Rochei* (Risso, 1810) in Turkish Waters.** *Col. Vol. Sci. Pap. ICCAT* 52 (2): 708 – 718
- Bouchon-Navaro, Y., C. Bouchon, D. Kopp, M. Louis. 2006. **Weight-Length Relationships for 50 Fish Species Collected in Seagrass Beds of The Lesser Antilles.** *J. Appl. Ichthyol.* 22, 322–324.
- Cicek, E., D. Avsar, H. Yeldan, and M. Ozutok. 2006. **Length-Weight Relationships for 31 Teleost Fishes Caught by Bottom Trawl Net in The Babadillmani Bight (Northeastern Mediterranean).** *J. Appl. Ichthyol.* 22: 290–292
- Dulčić, J., and B. Glamuzina. 2006. **Length-Weight Relationships for Selected Fish Species from Three Eastern Adriatic Estuarine Systems (Croatia).** *J. Appl. Ichthyol.* 22: 254–256
- Ecoutin, J. M., J. J. Albaret, and S. Trape. 2005. **Length-Weight Relationships for Fish Populations of A Relatively Undisturbed Tropical Estuary: The Gambia.** *Fisheries Research* 72: 347–351
- Encina, L., and C. Granado-Lorencio. 1997. **Seasonal Changes in Condition, Nutrition, Gonad Maturation and Energy Content in Barbel, *Barbus sclateri*, Inhabiting A Fluctuating River.** *Environmental Biology of Fishes* 50: 75–84
- Frota, L. O., P. A. S. Costa, and A. C. Braga. 2004. **Length-Weight Relationships of Marine Fishes from The Central Brazilian Coast.** *Naga*, 27 (1 & 2): 20 – 26
- Giarrizzo, T., A. J. Silva de Jesus, E. C. Lameira, J. B. Araujo de Almeida, V. Isaac, and U. Saint-Paul. 2006. **Weight-Length Relationships for Intertidal Fish Fauna in A Mangrove Estuary in Northern Brazil.** *J. Appl. Ichthyol.* 22: 325–327
- Gonzales, B. J., H. P. Palla, and H. Mishina. 2000. **Length-Weight Relationship of Five Serranids from Palawan Island, Philippines.** *Naga*, 23 (3): 26 – 28
- Harisson, T. D. 2001. **Length-Weight Relationship of Fishes from South African Estuaries.** *J. Appl. Ichthyol.* 17: 46 – 48
- Hossain, M. Y., Z. F. Ahmed, P. M. Leunda, S. Jasmine, J. Osoz, R. Miranda, and J. Ohtomi. 2006. **Condition, Length-Weight and Length-Length Relationships of The Asian Striped Catfish *Mystus vittatus* (Bloch, 1794) (Siluriformes: Bagridae) in The Mathabanga River, Southwestern Bangladesh.** *J. Appl. Ichthyol.* 22: 304–307
- Jenkins, J. A. 2004. **Fish Bioindicators of Ecosystem Condition at The Calcasieu Estuary, Louisiana.** USGS Open-File Report 2004-1323, 47 p.
- Karakulak, F. S., H. Erk, and B. Bilgin. 2006. **Length-Weight Relationships for 47 Coastal Fish Species from The Northern Aegean Sea, Turkey.** *J. Appl. Ichthyol.* 22: 274–278
- Khaironizam, M. Z., and Y. Norma-Rashid. 2002. **Length-Weight Relationship of Mudskippers (Gobiidae: Oxudercinae) in The Coastal Areas of Selangor, Malaysia.** *Naga*, 25 (3 & 4): 20 – 22
- Kimmerer, W., S. R. Avent, S. M. Bollens, F. Feyrer, L. F. Grimaldo, P. B. Moyle, M. Nobriga, and T. Visintainer. 2005. **Variability in Length-Weight Relationships Used to Estimate Biomass of Estuarine Fish from Survey Data.** *Trans. Am. Fish. Soc.* 134: 481–495.

- Knaepkens, G., D. Knapen, L. Bervoets, B. Hanfling, E. Verheyen, and E. Eens. 2002. **Genetic Diversity and Condition Factor: A Significant Relationship in Flemish but Not in German Populations of The European Bullhead (*Cottus gobio* L.).** *Heredity* 89: 280–287
- Lalèyè, P. A. 2006. **Length–Weight and Length–Length Relationships of Fishes from The Ouémé River in Bénin (West Africa).** *J. Appl. Ichthyol.* 22: 330–333
- Le Cren, C. P. 1951. **Length–Weight Relationship and Seasonal Cycle in Gonad Weight and Condition in The Perch (*Perca fluviatilis*).** *Journal of Animal Ecology* 20(2): 201–219.
- Lizama, M., A. P. De Los, and A. M. Ambrósio. 2002. **Condition Factor in Nine Species of Fish of The Characidae Family in The Upper Paraná River Floodplain, Brazil.** *Braz. J. Biol.*, 62 (1): 113 – 124
- Metin, G., A. T. İlkyaz, and H. T. Kinacigil. 2006. **Length–Weight Relationships of Poor Cod (*Trisopterus minutus* Linnaeus, 1758) in The Central Aegean Sea.** *J. Appl. Ichthyol.* 22: 288–289
- Millán, M. 1999. **Reproductive Characteristics and Condition Status of Anchovy *Engraulis encrasicolus* L. from The Bay of Cadiz (SW Spain).** *Fisheries Research* 41:73–86
- Neff, B. D., and L. M. Cargnelli. 2004. **Relationships Between Condition Factors, Parasite Load and Paternity in Bluegill Sunfish, *Lepomis macrochirus*.** *Environmental Biology of Fishes* 71: 297–304
- Nikolsky, G. V. 1969. **Theory of Population Dynamic as A Biological Background for Rational Exploitation and Management of Fishery Resources.** Oliver and Boyd Publisher. United Kingdom. 323 p
- Rahardjo, M. F., dan C. P. H. Simanjuntak. 2005. **Komposisi Makanan Ikan Tetet, *Johnius belangerii* Cuvier (Pisces: Sciaenidae) di Perairan Pantai Mayangan, Jawa Barat.** *Ilmu Kelautan* 10 (2): 68 – 71
- Rahardjo, M. F., dan C. P. H. Simanjuntak. 2007. **Aspek Reproduksi Ikan Tetet, *Johnius belangerii* Cuvier (Pisces: Sciaenidae) di Perairan Pantai Mayangan, Jawa Barat.** *Jurnal Perikanan*, 9 (2): 200 – 207
- Ribeiro, F., P. K. Crain, and P. B. Moyle. 2004. **Variation in Condition Factor and Growth in Young-of-Year Fishes in Floodplain and Riverine Habitats of The Cosumnes River, California.** *Hydrobiologia* 527: 77–84
- Šantić, M., A. Pallaoro, and I. Jardaš. 2006. **Co-Variation of Gonadosomatic Index and Parameters of Length–Weight Relationships of Mediterranean Horse Mackerel, *Trachurus mediterraneus* (Steindachner, 1868), in The Eastern Adriatic Sea.** *J. Appl. Ichthyol.* 22: 214–217
- Simanjuntak, C. P. H., M. F. Rahardjo, dan R. Affandi. 2001. **Keanekaragaman Ikan di Perairan Ekosistem Mangrove Pantai Mayangan, Jawa Barat,** p. 61–72. In D. S. Sjafei *et al.*(eds.), *Prosiding Seminar Nasional Keanekaragaman Hayati Ikan*. Bogor, 6 Juni 2000.
- Simanjuntak, C. P. H. 2007. **Reproduksi Ikan Selais, *Ompok hypophthalmus* (Bleeker) Berkaitan dengan Perubahan Hidromorfologi Perairan Rawa di Banjiran Sungai Kampar Kiri.** Tesis. Sekolah Pascasarjana IPB. Bogor
- Sparre, P., E. Ursin, and S. C. Venema. 1989. **Introduction to Tropical Fish Stock Assessment.** Part 1. Manual. FAO Fisheries Technical Paper. No. 306.1. Rome, FAO.
- Stergiou, K. I., and D. K. Moutopoulos. 2001. **A review of Length–weight Relationships of Fishes from Greek Marine Waters.** *Naga*, 24 (1 & 2): 23 – 39
- Tarkan, A. S., Ö. Gaygusuz, H. Acıpinar, Ç. Gürsoy, and M. Özuluğ. 2006. **Length–Weight Relationship of Fishes from The Marmara Region (NW-Turkey).** *J. Appl. Ichthyol.* 22: 271–273
- Türkmen, M., O. Erdoğan, A. Yildirim, and I. Akyurt. 2002. **Reproductive Tactics, Age and Growth of *Capoeta capoeta umbla* Heckel 1843 from The Aşkale Region of The Karasu River, Turkey.** *Fisheries Research* 54: 317–328
- Tzikas, Z., I. Ambrosiadis, N. Soultos, and S. Georgakis. 2007. **Seasonal Size Distribution, Condition Status and Muscle Yield of Mediterranean Horse Mackerel *Trachurus mediterraneus* from The North Aegean Sea, Greece.** *Fisheries Science* 73: 453–462
- Verdiell-Cubedo, D., F. J. Oliva-Paterna, and M. Torralva. 2006. **Length–Weight Relationships for 22 Fish Species of The Mar Menor Coastal Lagoon (Western Mediterranean Sea).** *J. Appl. Ichthyol.* 22: 293–294
- Weatherley, A. H., and S. C. Rogers. 1978. **Some Aspects in Age and Growth,** p. 52 – 73. In S. D. Gerking (ed.), *Ecology of freshwater fish production*. Blackwell Scientific Publication, Oxford.
- Yeldan, H., and D. Avsar. 2000. **A Preliminary Study on The Reproduction of The Rabbitfish (*Siganus rivulatus* (Forsskal, 1775)) in The Northeastern Mediterranean.** *Turk J Zool.* 24: 173–182
- Zorica, B., G. Sinovčić, A. Pallaoro, and V. Čikeš Keč. 2006. **Reproductive Biology and Length–Weight Relationship of Painted Comber, *Serranus scriba* (Linnaeus, 1758), in The Trogir Bay Area (Middle-Eastern Adriatic).** *J. Appl. Ichthyol.* 22: 260–263.