

Hubungan panjang bobot dan faktor kondisi ikan wader bintik dua *Barbodes binotatus* (Valenciennes, 1842) di Sungai Barambai Samarinda Kalimantan Timur

[Length-weight relationship and condition factor of spotted barb *Barbodes binotatus* (Valenciennes, 1842) in Barambai River Samarinda East Kalimantan]

Jusmaldi✉, Nova Hariani

Program Studi Biologi FMIPA Universitas Mulawarman Samarinda
Jln. Barong Tongkok, Kampus Gunung Kelua Samarinda 75123

Diterima: 05 November 2017; Disetujui: 20 Maret 2018

Abstrak

Biologi ikan wader bintik dua *Barbodes binotatus* (Valenciennes, 1842) di Sungai Barambai, Kalimantan Timur belum diketahui. Penelitian ini bertujuan menganalisis ukuran ikan, nisbah kelamin, hubungan panjang bobot, dan faktor kondisi. Total 347 sampel ikan dikumpulkan dengan menggunakan berbagai alat tangkap di Sungai Barambai dari bulan Agustus sampai Oktober 2017. Hasil penelitian menunjukkan bahwa panjang total ikan berkisar dari 45,67 sampai 146,01 mm dan bobot tubuh berkisar 1,27- 43,34 gram. Nisbah kelamin jantan dan betina 1: 1,12. Model hubungan panjang bobot ikan jantan $W = 1 \times 10^{-5} L^{3,063}$, ikan betina $W = 8 \times 10^{-6} L^{3,108}$, dan keseluruhan jenis ikan $W = 9 \times 10^{-6} L^{3,091}$. Faktor kondisi (K) ikan wader bintik dua berkisar antara 0,826 - 2,214 dan rata-rata 1,163.

Kata penting: hubungan panjang-bobot, faktor kondisi, wader bintik dua

Abstract

Biology of the spotted barb *Barbodes binotatus* (Valenciennes, 1842) in Barambai River, east Kalimantan is unknown. This study aimed to analyses sizes of fish, sex ratio, length-weight relationship and condition factor of the spotted barb. A total of 347 fish samples were collected by several gears in Barambai River from August to October 2017. The results of this research showed that the total length of the fish ranged from 45.67 to 146.01 mm and weight ranged from 1.27-43.34 g. The sex ratio of male and female were 1:1.12. The length-weight equations for males was $W = 1 \times 10^{-5} L^{3,063}$, $W = 8 \times 10^{-6} L^{3,108}$ for females, and $W = 9 \times 10^{-6} L^{3,091}$ for both sexes. The condition factor (K) for the spotted barb was ranged between 0.826 – 2.214 with mean value of 1.163.

Key word : length-weight relationship, condition factor, spotted barb

Pendahuluan

Ikan wader bintik dua, *Barbodes binotatus* (Valenciennes, 1842) adalah ikan air tawar anggota famili Cyprinidae, yang memiliki beberapa nama sinonim dalam literatur ilmiah seperti: *Puntius binotatus*, *Systomus binotatus*, *Capoeta binotata*, *Barbus maculatus* (Kottelat 2013, Jenkins *et al.* 2015). Ikan ini merupakan spesies asli Asia Tenggara yang tersebar luas di Laos, Vietnam, Kamboja, Myanmar, Brunei Darussalam, Malaysia, Filipina, Thailand dan Indonesia (Jenkins *et al.* 2015).

Di alam *B. binotatus* dapat ditemukan di sungai berarus deras, danau, sungai kecil di pe-

gunungan hingga ketinggian 2000 meter dari permukaan laut (Jenkins *et al.* 2015). Karena persebaran yang umum, ikan ini digunakan sebagai indikator lingkungan untuk menilai degradasi habitat atau kesehatan lingkungan (Isa *et al.* 2010; Zakeyudin *et al.* 2012), selain itu jenis ini juga dimanfaatkan sebagai ikan konsumsi dan ikan hias.

Pertumbuhan adalah perubahan panjang dan bobot ikan dari waktu ke waktu. Pertumbuhan ikan terkadang dapat bersifat positif (peningkatan ukuran) atau bersifat negatif (penurunan ukuran). Pertumbuhan positif adalah bagian dari perkembangan normal ikan sedangkan pertum-

✉ Penulis korespondensi
Alamat surel: aldi_jus@yahoo.co.id

bahan negatif adalah kondisi sementara selama periode kekurangan makanan atau stres fisiologis. Banyak faktor yang memengaruhi pertumbuhan ikan. Faktor luar yang utama memengaruhi pertumbuhan seperti suhu air, kandungan oksigen terlarut, ammonia, salinitas, penyinaran dan lama penyinaran. Faktor-faktor tersebut berinteraksi satu sama lain dan bersama-sama dengan faktor-faktor lainnya seperti: kompetisi, jumlah dan kualitas makanan, umur dan tingkat kematian, serta kematangan kelamin (Crook & Gillanders 2013). Informasi tentang pertumbuhan dan umur ikan sangat penting dalam manajemen perikanan. Pola pertumbuhan dapat diketahui dengan melakukan analisis hubungan panjang bobot ikan, sedangkan umur ikan dapat ditentukan menggunakan frekuensi ukuran panjang ikan.

Analisis hubungan panjang bobot ikan digunakan untuk menentukan faktor kondisi yang mengacu pada tingkat kemontokan ikan (Fafuiye & Oluajo 2005), dan kesesuaian dengan lingkungan (Farzana & Saira 2008). Hubungan panjang bobot merupakan metode yang umum diterapkan di perikanan untuk penilaian stok (Hossain *et al.* 2012), survei dampak lingkungan, dan mengevaluasi kondisi ikan yang dipelihara di lingkungan budi daya (Olurin & Aderibigbe 2006, Kumar *et al.* 2013, Lim *et al.* 2013). Hubungan panjang bobot dan faktor kondisi relatif (FK) juga dapat digunakan untuk membandingkan kondisi ikan pada lokasi yang berbeda (Isa *et al.* 2010, Zakeyudin *et al.* 2012, Gerami *et al.* 2013). Analisis panjang bobot ikan sangat penting dilakukan untuk mengetahui kondisi biologi dan stok ikan agar mudah dilakukan pengelolaan keberlangsungan biodiversitas ikan (Rosli & Isa 2012). Selain itu, analisis panjang bobot ikan juga digunakan sebagai indikator biologis dari kondisi ekosistem perairan (Courtney *et al.* 2014).

Penelitian tentang ikan wader bintik dua, *Barbonymus binotatus* (Valenciennes, 1842) di alam masih belum banyak dilakukan. Beberapa penelitian yang terkait dengan spesies ikan ini telah dilakukan oleh beberapa peneliti seperti: morfologi (Vitri *et al.* 2012; Dorado *et al.* 2012), komparasi jenis pakan (Situmorang *et al.* 2013), hubungan panjang bobot (Lim *et al.* 2013), dan perkembangan telur (Iswahyudi *et al.* 2014). Menurut Tomkiewicz *et al.* (2003), tiap spesies ikan memiliki strategi yang berbeda dalam mempertahankan sintasan, bahkan ikan dalam spesies yang sama juga memiliki strategi yang berbeda bila berada pada kondisi lingkungan dan letak geografis yang berbeda.

Sungai Barambai terletak di kawasan hutan Barambai, Kecamatan Barambai Samarinda Utara, Samarinda. Kondisi sungai ini mulai mengalami ancaman degradasi akibat adanya kegiatan pembukaan lahan pertanian dan pertambangan batubara, sehingga hal ini dapat mengakibatkan terjadinya sedimentasi. Perairan yang keruh tidak disukai organisme perairan karena mengganggu sistem pernafasan, sehingga menghambat pertumbuhan dan perkembangan. Menurut Kjelland *et al.* (2015), kekeruhan perairan dapat mengurangi masuknya cahaya ke dalam air dan mengurangi proses fotosintesis tumbuhan air, akibatnya memengaruhi kadar oksigen terlarut. Selanjutnya dikatakan kekeruhan air juga dapat menyebabkan pengaruh biologis pada organisme perairan seperti gangguan ruaya dan pemijahan, pola pergerakan, pengaruh subletal (kerentanan terhadap penyakit, pertumbuhan, dan perkembangan), penurunan keberhasilan penetasan telur serta kematian.

Ikan wader bintik dua merupakan spesies ikan yang terdapat di Sungai Barambai. Informasi mengenai aspek biologi ikan wader bintik dua di sungai ini belum diketahui. Berdasarkan hal

tersebut, tujuan penelitian ini adalah untuk menganalisis sebaran ukuran, nisbah kelamin, pola pertumbuhan dan faktor kondisi ikan wader bintik dua di Sungai Barambai, Samarinda Utara.

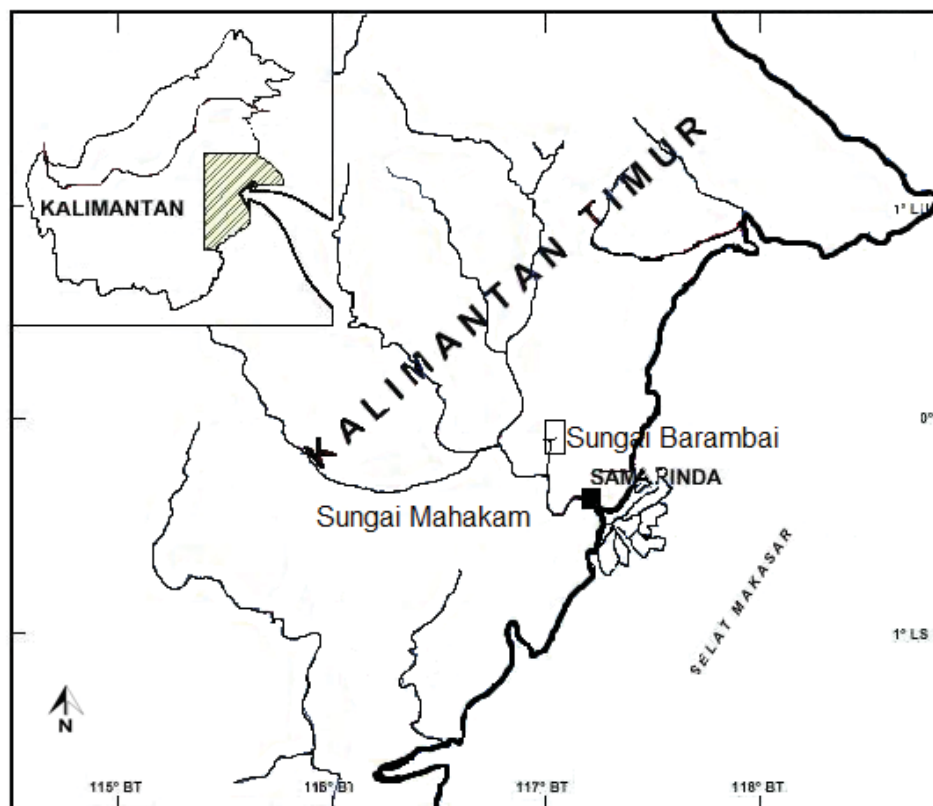
Bahan dan metode

Penelitian ini dilaksanakan dari bulan Agustus sampai Oktober 2017. Pengumpulan sampel ikan dilakukan di sepanjang aliran Sungai Barambai (Koordinat 117° 11' 42,93" Bujur Timur dan 00° 20' 00,83" Lintang Selatan) (Gambar 1). Analisis sebaran frekuensi kelompok ukuran panjang ikan, nisbah kelamin, pola pertumbuhan, dan faktor kondisi dilakukan di Laboratorium Biologi Fakultas MIPA Universitas Mulawarman Samarinda.

Pengumpulan dan pengawetan ikan

Penangkapan ikan dilakukan setiap bulan di sepanjang aliran Sungai Barambai menggunakan beberapa alat tangkap: jaring insang eksperimental, perangkap ikan (bubu), dan mata kail merk Vfox Chinu Plus nomor 5. Jaring insang eksperimental berukuran mata jaring 0,5 dan 1 inci dengan panjang 10 m dan tinggi 1 m. Sebanyak enam jaring insang dipasang selama dua hari dan diperiksa setiap 2 jam sekali. Alat perangkap bubu sebanyak 10 buah dipasang selama dua hari dua malam. Jumlah ikan yang dikoleksi sebanyak yang didapatkan pada setiap bulan.

Seluruh ikan wader bintik dua yang tertangkap ditampung dalam ember. Contoh ikan difoto menggunakan kamera merk Cannon, kemudian diawetkan di dalam alkohol 95% untuk koleksi spesimen.



Gambar 1. Lokasi pengambilan sampel ikan di Sungai Barambai Samarinda Utara

Pengukuran, penimbangan, dan penentuan jenis kelamin ikan

Pengukuran panjang total ikan dilakukan dari ujung kepala terdepan (ujung rahang terdepan) sampai dengan ujung sirip ekor paling belakang. Pengukuran panjang total menggunakan kaliper digital berketelitian 0,01 mm. Penimbangan bobot tubuh ikan menggunakan timbangan digital berketelitian 0,01 gram.

Penentuan jenis kelamin dilakukan dengan melihat morfologi gonad. Ikan dibedah mulai dari anus sampai tutup insang dengan menggunakan alat bedah. Jenis kelamin jantan dicirikan dengan gonad berwarna putih susu, sedangkan jenis kelamin betina dicirikan dengan telur berwarna kuning tua. Selanjutnya data panjang, bobot, dan jenis kelamin ikan dicatat dan digunakan untuk menganalisis sebaran frekuensi berdasarkan kelompok ukuran panjang ikan, nisbah kelamin, pola pertumbuhan, dan faktor kondisi.

Sebaran frekuensi ditentukan berdasarkan kelompok ukuran panjang ikan dilakukan dengan menentukan jumlah kelompok ukuran, menentukan lebar kelas setiap kelompok ukuran, menentukan batas bawah kelompok ukuran yang pertama dan kelompok ukuran berikutnya yang dilakukan dengan cara menambahkan lebar kelas dikurangi satu.

Analisis data

Penentuan jumlah kelompok ukuran ikan ditentukan menggunakan rumus:

$$n = 1 + 3,32 \text{ Log } N$$

Keterangan: N= jumlah kelompok ukuran, N= jumlah total ikan

Penentuan lebar kelas setiap kelompok ukuran ikan ditentukan menggunakan rumus:

$$C = \frac{a - b}{n}$$

Keterangan: C= lebar kelas, a= panjang maksimum ikan, b= panjang minimum ikan, n= jumlah kelompok ukuran

Keseimbangan nisbah kelamin antara ikan jantan dan ikan betina dirumuskan sebagai berikut:

$$P_j = \frac{A}{B} \times 100$$

Keterangan: P_j= nisbah kelamin jantan atau betina (%), A= jumlah jenis kelamin ikan (jantan atau betina) (individu), B= jumlah total individu ikan yang ada (individu).

Nisbah kelamin antara ikan jantan dan ikan betina dari populasi ikan tersebut diuji kembali dengan menggunakan uji *Chi-Square* (X^2). Analisis ini dilakukan dengan bantuan program Microsoft Excel, sehingga keseimbangan populasinya dapat ditentukan (Steel & Torrie 1993). Rumus uji *Chi-Square* sebagai berikut:

$$X^2 = \frac{\sum(o_i - e_i)^2}{e_i}$$

Keterangan: X^2 = nilai bagi peubah acak yang sebaran penarikan contohnya menghampiri sebaran *Chi-Square*, O_i= jumlah frekuensi ikan jantan dan ikan betina yang teramati, e_i= jumlah frekuensi harapan dari ikan jantan dan ikan betina.

Hipotesis yang digunakan adalah sebagai berikut:

H₀ = 1 ; proporsi ikan jantan dan ikan betina ideal di perairan.

H₁ > 1 ; proporsi ikan jantan dan ikan betina tidak ideal di perairan.

Hubungan panjang bobot ditentukan dengan rumus:

$$W = aL^b$$

Keterangan: W= bobot (gram), L= panjang total (mm), a= *intercept*, b= *slope*.

Pola pertumbuhan ditentukan dari nilai konstanta b (*slope*) yang diperoleh dari perhitungan panjang dan bobot melalui hipotesis sebagai berikut:

H₀ : bila nilai b=3, pola pertumbuhan bersifat isometrik (pertumbuhan panjang sama dengan pertumbuhan bobot).

H₁ : bila nilai b≠3, pola pertumbuhan bersifat allometrik, yaitu:

- a) bila nilai b>3, allometrik positif (pertumbuhan bobot lebih dominan).
- b) bila nilai b<3, allometrik negatif (pertumbuhan panjang lebih dominan).

Hipotesis tersebut kemudian diuji menggunakan uji statistik sebagai berikut:

$$t_{hitung} = \left[\frac{b-3}{S_b} \right]$$

S_b adalah galat baku dugaan b yang dihitung dengan rumus berikut:

$$S_b^2 = \frac{s^2}{\sum_{i=1}^n xi^2 - \frac{1}{n}(\sum_{i=1}^n xi)^2}$$

Nilai t_{hitung} kemudian dibandingkan dengan nilai t_{tabel} pada selang kepercayaan 95% dan keputusannya adalah sebagai berikut:

- a) jika t_{hitung} > t_{tabel}, tolak hipotesis nol (H₀).
- b) Jika t_{hitung} < t_{tabel}, terima hipotesis nol (H₀).

Faktor kondisi (K) ditentukan berdasarkan panjang dan bobot ikan. Jika pola pertumbuhan allometrik dihitung dengan menggunakan rumus:

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

Faktor kondisi ikan dengan pertumbuhan isometrik (b=3) dihitung dengan menggunakan rumus:

$$K = \frac{10^5}{L^3} W$$

Keterangan: K= faktor kondisi, W= bobot ikan (gram), L= panjang total ikan (mm), a= *intercept*, b= *slope*

Hasil

Ikan yang tertangkap di Sungai Barambai dari bulan Agustus hingga Oktober 2017 ber-

jumlah 347 ekor, terdiri atas 166 ekor jantan (47,84%) dan 181 ekor betina (52,16%) (Tabel 1). Ukuran panjang total dan bobot ikan yang tertangkap selama penelitian mempunyai kisaran panjang total 45,67 – 146,01 mm dan bobot 1,27 - 43,34 gram. Berdasarkan jenis kelamin, ikan jantan memiliki kisaran panjang dan bobot 50,16 – 120,28 mm dan 2,02 – 21,32 gram, sedangkan ikan betina dengan kisaran 45,67 – 146,01 mm dan 1,27 – 43,34 gram.

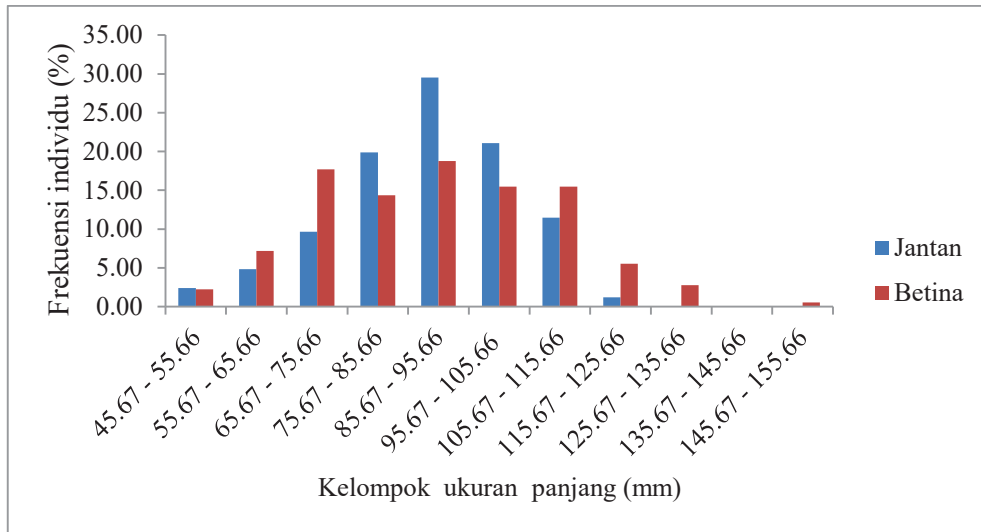
Berdasarkan perhitungan kisaran panjang total didapatkan sebelas kelompok ukuran ikan (Gambar 2). Hasil sebaran frekuensi kelompok ukuran panjang menunjukkan bahwa ikan jantan dan betina lebih banyak terdapat pada kelompok kisaran panjang antara 85,67 – 95,66 mm dan frekuensi jumlah individunya tidak seimbang, yaitu pada ikan jantan sebesar 29,52% dan ikan betina sebesar 18,78% .

Hasil pemeriksaan jenis kelamin menunjukkan bahwa gonad ikan jantan dicirikan dengan gonad bewarna putih susu, sedangkan gonad ikan betina dicirikan dengan telur bewarna kuning tua (Gambar 3). Nisbah kelamin ikan jantan dan betina secara keseluruhan adalah 166 : 181 atau 1 : 1,12. Berdasarkan hasil uji *Chi-square* terhadap nisbah kelamin jantan dan betina, diperoleh nisbah kelamin tidak berbeda nyata dengan taraf 95% $X^2_{hit}(0,65) < X^2_{tabel (db=1)}(5,02)$ dari pola 1:1 (50% jantan dan 50% betina) atau nisbah kelamin dalam kondisi seimbang atau ideal.

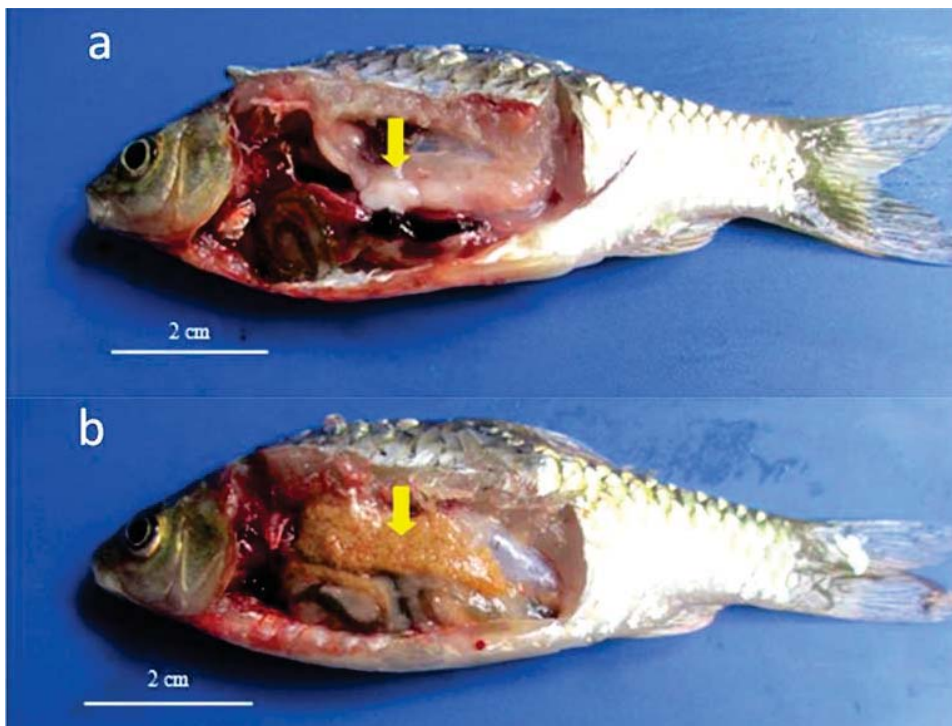
Tabel 1. Jumlah, kisaran panjang total dan bobot ikan wader bintik dua yang tertangkap di Sungai Barambai pada bulan Agustus – Oktober 2017

Bulan	Jantan			Betina		
	n (ekor)	Panjang (mm)	Bobot (gram)	n (ekor)	Panjang (mm)	Bobot (gram)
Agustus	46	55,70 - 114,63	2,14 – 21,32	60	51,33 - 133,74	1,68 - 30,02
September	34	50,16 - 106,52	2,20 - 15,45	44	45,67 - 131,11	1,27 - 31,15
Oktober	86	56,64 - 120,28	2,02 - 14,29	77	60,60 - 146,01	3,69 - 43,34
N Total	166	50,16 - 120,28	2,02 -21,32	181	45,67 - 146,01	1,27 - 43,34

Ikan wader bintik dua



Gambar 2. Sebaran frekuensi ikan wader bintik dua jantan dan betina pada setiap kelompok ukuran panjang di Sungai Barambai pada bulan Agustus – Oktober 2017



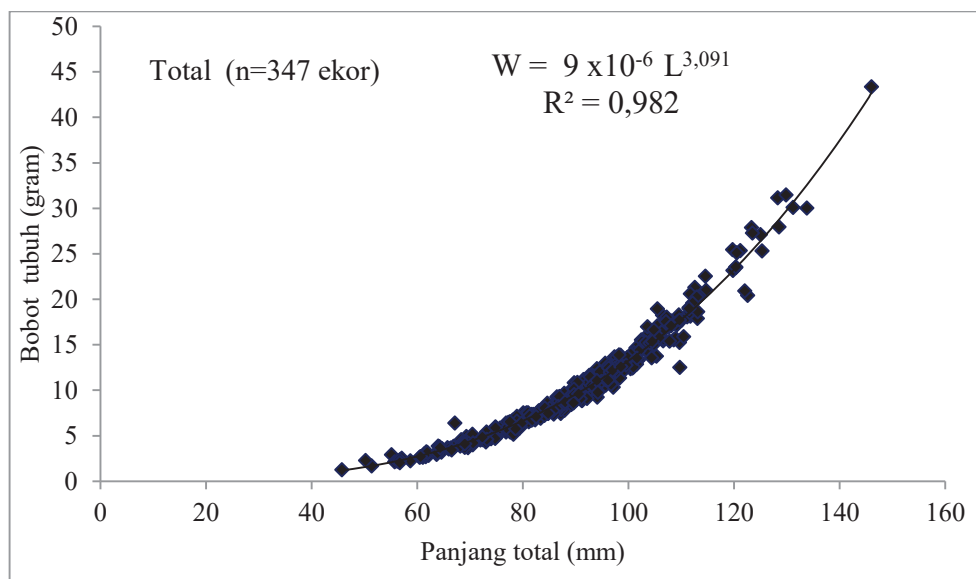
Gambar 3. Morfologi gonad ikan wader bintik dua (a) ikan jantan dan (b) ikan betina

Data panjang dan bobot ikan wader bintik dua dianalisis regresi untuk mengetahui hubungannya. Dari total sampel diperoleh model regresi hubungan panjang total (L) dan bobot (W) adalah $W = 9 \times 10^{-6} L^{3,091}$ dengan nilai koefisien korelasi (r) sebesar 0,991 (Gambar 4).

Pendugaan pola pertumbuhan ikan dilakukan dengan menguji nilai b sama dengan 3 menggunakan uji-t pada selang kepercayaan 95%. Berdasarkan hasil pengujian nilai b dengan uji t diperoleh bahwa ikan wader bintik dua mempunyai

nilai b tidak sama dengan 3 ($t_{hit} 4,120 > t_{tab} 2,251$) dan nilai b lebih besar dari 3. Ini menunjukkan bahwa pola pertumbuhan ikan bersifat allometrik positif yang berarti pertumbuhan bobot ikan lebih dominan daripada pertumbuhan panjang.

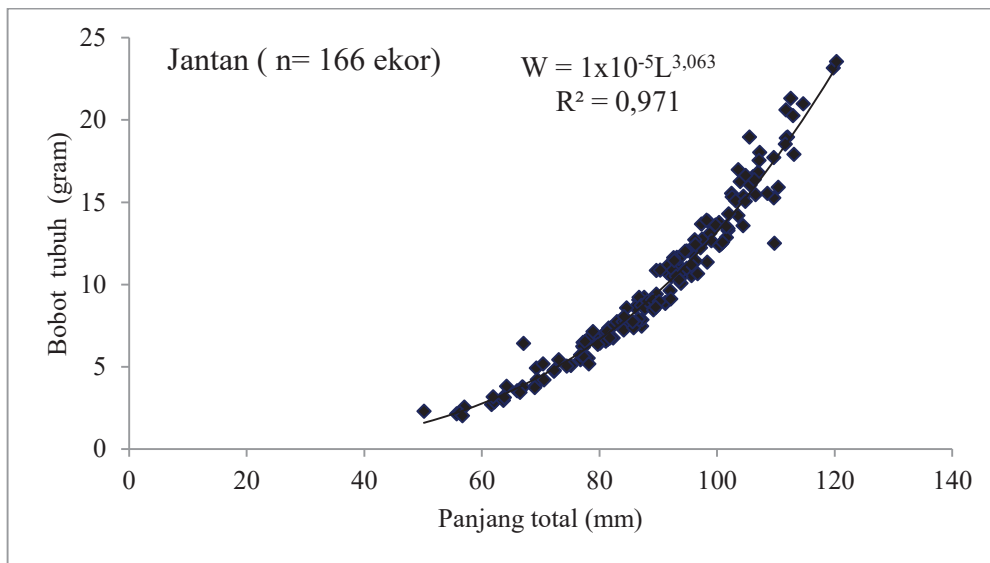
Berdasarkan jenis kelamin model persamaan regresi dari hubungan panjang total (L) dan bobot (W) ikan jantan dan betina berturut-turut adalah $W = 1 \times 10^{-5} L^{3,063}$ dan $W = 8 \times 10^{-6} L^{3,108}$ (Tabel 2, Gambar 5 dan 6).



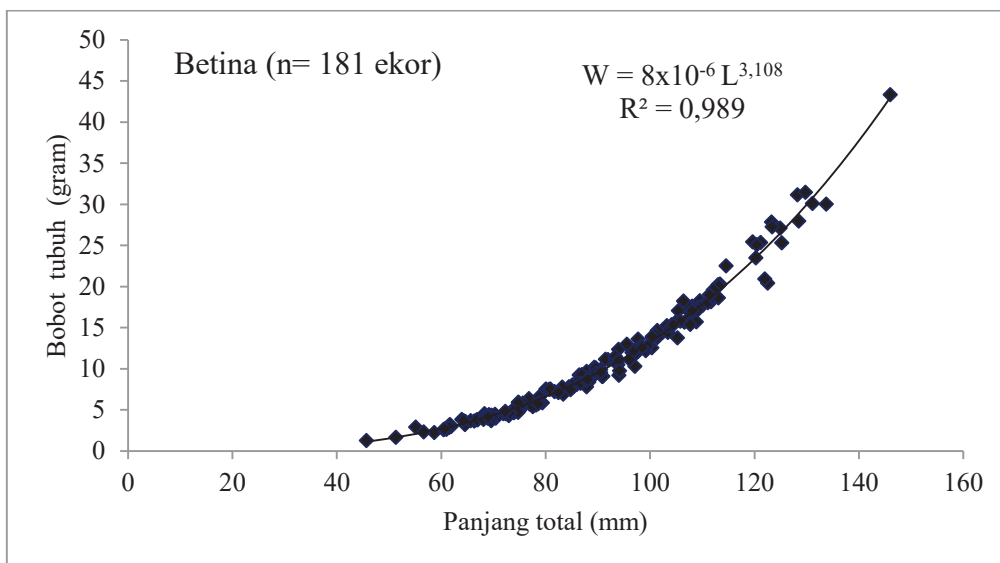
Gambar 4. Model regresi hubungan panjang bobot ikan wader bintik dua di Sungai Barambai pada bulan Agustus – Oktober 2017

Tabel 2. Analisis hubungan panjang-bobot ikan wader bintik dua di Sungai Barambai pada bulan Agustus – Oktober 2017

Parameter	Jantan	Betina
Jumlah ikan (Nekor)	166	181
Kisaran panjang (mm)	50,16 – 120,28	45,67 - 146,01
a (intercept)	1×10^{-5}	8×10^{-6}
b (slope)	3,063	3,108
R ² (koefisien determinasi)	0,971	0,989
r (koefisien korelasi)	0,985	0,994
Uji nilai b sama dengan 3, t_{hit}	1,532	4,436
T_{tabel} taraf kepercayaan 95%	2,226	2,260



Gambar 5. Model regresi hubungan panjang bobot *B. binotatus* jantan di Sungai Barambai pada bulan Agustus – Oktober 2017



Gambar 6. Model regresi hubungan panjang bobot *B. binotatus* betina di Sungai Barambai pada bulan Agustus – Oktober 2017

Hasil analisis regresi hubungan panjang bobot ikan untuk masing-masing jenis kelamin diperoleh nilai koefisien korelasi (r) yakni 0,985 pada ikan jantan dan 0,994 pada ikan betina. Ikan jantan memiliki nilai b sebesar 3,063, sedangkan pada ikan betina memiliki nilai b sebesar 3,108. Hasil pengujian nilai b dengan uji t diperoleh bahwa ikan jantan mempunyai nilai b sama dengan 3 ($t_{hit} 1,532 < t_{tab} 2,26$) yang menunjukkan

pola pertumbuhan ikan jantan adalah bersifat isometrik (pertumbuhan bobot sama cepat dengan pertumbuhan panjang). Pada ikan betina mempunyai nilai b tidak sama dengan 3 ($t_{hit} 4,436 > t_{tab} 2,260$) dan nilai b besar dari 3, ini menunjukkan bahwa pola pertumbuhan ikan betina bersifat allometrik positif (pertumbuhan bobot lebih dominan daripada pertumbuhan panjang). Nilai *intercept* (koefisien a) pada ikan jantan dalam

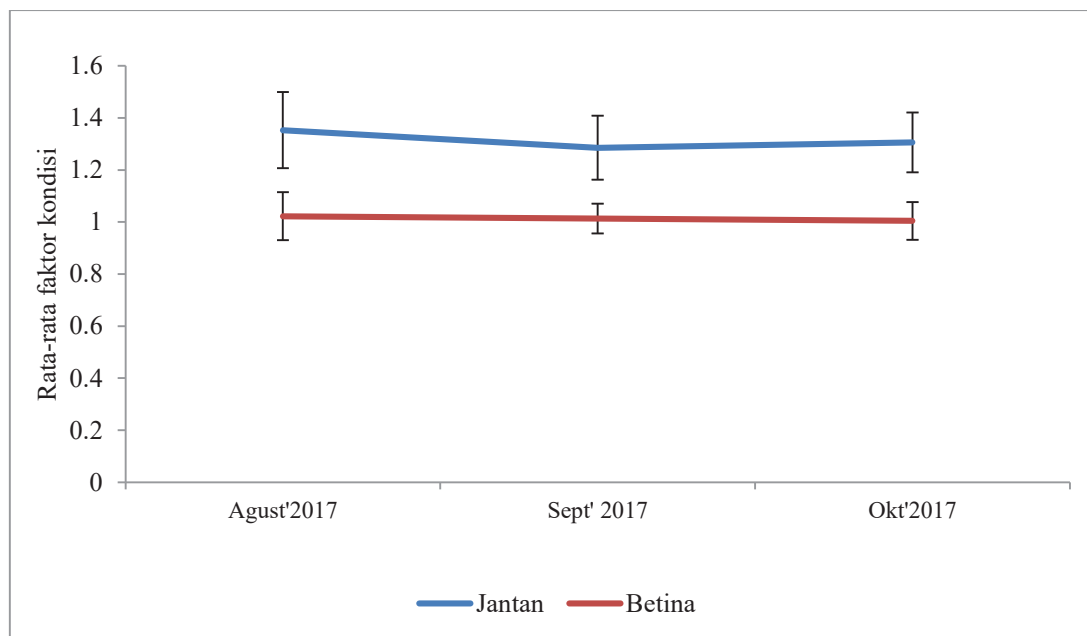
penelitian ini memiliki nilai yang lebih besar daripada ikan betina. Hal ini mengindikasikan bahwa ikan jantan lebih berat daripada ikan betina pada ukuran panjang yang sama.

Perhitungan faktor kondisi ikan secara total pada jenis kelamin jantan dan betina digunakan faktor kondisi relatif/nisbi (K_n). Secara total nilai faktor kondisi ikan diperoleh berkisar antara 0,826 – 2,214 dengan nilai rata-rata 1,163. Berdasarkan jenis kelamin, nilai rata-rata faktor kondisi pada ikan jantan yang dihitung lebih besar daripada ikan betina (Tabel 3).

Berdasarkan nilai rata-rata faktor kondisi ikan yang dihitung pada setiap bulannya, faktor kondisi ikan jantan yang diperoleh selalu lebih tinggi daripada ikan betina (Gambar 7). Pada ikan jantan rata-rata nilai faktor kondisi pada bulan Agustus sebesar 1,353 dan mengalami penurunan pada bulan September sebesar 1,285 dan meningkat pada bulan Oktober sebesar 1,305. Pada ikan betina diperoleh nilai faktor kondisi relatif stabil selama bulan penangkapan yaitu sebesar 1,022 pada bulan Agustus, 1,013 pada bulan September dan 1,004 pada bulan Oktober.

Tabel 3. Nilai faktor kondisi (K_n) ikan wader bintik dua berdasarkan jenis kelamin di Sungai Barambai pada bulan Agustus – Oktober 2017

Jenis kelamin	Faktor kondisi (K_n)		
	Kisaran	Rataan	Simpangan baku
Jantan	0,947 – 2,214	1,315	0,12
Betina	0,826 – 1,415	1,012	0,07
Total	0,826 – 2,214	1,163	0,09



Gambar 7. Rata rata faktor kondisi ikan wader bintik dua di Sungai Barambai pada bulan Agustus – Oktober 2017

Pembahasan

Panjang total dan bobot ikan wader bintik dua yang ditemukan pada penelitian ini sedikit berbeda jika dibandingkan dengan laporan dari beberapa peneliti. Escote & Jumawan (2017) melaporkan panjang total dan bobot *B. binotatus* dari Sta. Ana Dam, Nabunturan, Lembah Compostela, Filipina berkisar dari 82-153 mm dan 11-61 gram, sedangkan Lim *et al.* (2013) melaporkan panjang total dan bobot *B. binotatus* di kolam budidaya berkisar dari 40 – 95,5 mm dan 0,7 – 11,23 gram. Menurut data *fishbase*, panjang maksimal *B. binotatus* dapat mencapai 200 mm (Froese & Pauly 2017). Berbedanya ukuran panjang total dan bobot ikan diduga akibat adanya perbedaan kondisi lingkungan perairan dan sumber makanan. Li & Gelwick (2005) menyatakan ketersediaan sumber makanan alami dan heterogenitas habitat memberikan kondisi lingkungan yang lebih baik untuk pertumbuhan ikan.

Nisbah kelamin ikan jantan dan betina yang diperoleh dari Sungai Barambai relatif seimbang. Jika dibandingkan dengan penelitian lainnya nisbah kelamin dapat berbeda bergantung kepada spesies. Lim *et al.* (2013) menemukan nisbah kelamin jantan : betina seimbang yaitu 1 : 1,16 pada spesies *Puntius binotatus*; Bhuiyan *et al.* (2000) menemukan nisbah kelamin tidak seimbang yaitu 1 : 0,90 pada spesies *Barbodes gonionotus*; Beevi & Ramachandran (2005) juga mencatat nisbah kelamin tidak seimbang yaitu 1 : 2,28 pada spesies *Puntius vittatus*.

Menurut beberapa peneliti, perbedaan faktor lingkungan dapat memengaruhi nisbah kelamin. Baroiller *et al.* (2009) menyatakan faktor lingkungan yang dapat memengaruhi perbedaan dalam dominasi jenis kelamin berbagai spesies ikan terutama adalah suhu, selain kepadatan populasi, pH, dan kondisi hipoksia. Shang *et al.* (2006) menyatakan hipoksia atau kadar oksigen

terlarut rendah berpengaruh pada perkembangan seksual dan diferensiasi seks yang menyebabkan dominasi jenis kelamin jantan dalam populasi. Menurut Ball & Rao (1984), untuk mempertahankan kelangsungan hidup dalam suatu populasi, perbandingan jantan dan betina diharapkan berada dalam kondisi seimbang, setidaknya ikan betina lebih banyak. Nisbah kelamin di alam sering terjadi penyimpangan dari kondisi ideal. Hal ini disebabkan oleh adanya pola tingkah laku bergerombol antara ikan jantan dan betina, kondisi lingkungan, dan faktor penangkapan.

Berdasarkan kelompok ukuran panjang, ikan jantan dan betina lebih banyak ditemukan pada kelompok kisaran panjang antara 85,67 – 95,66 mm dan frekuensi individunya didominasi oleh ikan jantan. Banyaknya ikan yang tertangkap pada kelompok ukuran tersebut diduga ikan jantan dan betina dalam ukuran yang hampir sama dalam kondisi kali pertama matang gonad dan berkumpul pada lokasi yang sama pada waktu memijah, sehingga menyebabkan peluang tertangkapnya sama. Laporan Solomon *et al.* (2011) mendapatkan ukuran kali pertama ikan matang gonad pada ikan *Puntius denisonii* tidak jauh berbeda, pada ikan jantan berkisar $85,33 \pm 1,52$ mm dan pada ikan betina berkisar $95,66 \pm 1,15$ mm. Menurut Axelrod & Schultz (1983), *B. binotatus* yang siap untuk memijah, ikan jantan dan betina akan menuju suatu tempat, kemudian telur yang dikeluarkan akan menempel pada tumbuhan air dan substrat.

Nilai koefisien korelasi hubungan panjang bobot dalam penelitian ini mendekati satu menunjukkan bahwa pertambahan bobot ikan akan memengaruhi pertambahan panjangnya. Nilai koefisien korelasi kuat kedua parameter ini juga dicatat oleh Ayoade & Ikulala (2007) dan Jama-bo *et al.* (2009), menyatakan bahwa pertambahan bobot badan proporsional dengan kenaikan pan-

jang ikan. Nilai b sebesar 3,091 dalam penelitian ini berada pada kisaran normal untuk pertumbuhan sebagian besar ikan. Umumnya, kebanyakan ikan memiliki nilai b berkisar antara 2-4 (Samat *et al.* 2008, Jamabo *et al.* 2009). Kisaran yang sama juga dilaporkan oleh Isa *et al.* (2010) pada *B. binonatus* dari Sungai Kerian di Peninsular Malaysia mendapatkan nilai b sebesar 4,106, sedangkan Zakeyudin *et al.* (2012) melaporkan nilai b *B. binonatus* yang tertangkap dari Sungai Kerian Atas dan Sungai Serdang sebesar 3,133 dan 3,507.

Pola pertumbuhan ikan wader bintik dua di Sungai Barambai yang bersifat allometrik positif merupakan bioindikator untuk kondisi lingkungan perairan yang sehat. Courtney *et al.* (2014) menyatakan model hubungan panjang bobot ikan berguna sebagai bioindikator kondisi ekosistem perairan yang sehat yang ditunjukkan oleh bobot ikan dari pada ukuran panjangnya.

Jika dibandingkan dengan pola pertumbuhan *B. binotatus* dari penelitian lainnya, Isa *et al.* (2010) mendapatkan pola pertumbuhan bersifat allometrik positif di Sungai Kerian Malaysia; Escote & Jumawan (2017) mendapatkan pola pertumbuhan bersifat allometrik negatif. Banyak faktor yang dapat memengaruhi pola pertumbuhan seperti musim, ketersediaan makanan, populasi, jenis kelamin, dan kondisi lingkungan (Fontoura *et al.* 2010). Selanjutnya menurut Idodo-Umeh (2005) intensitas makanan dan reproduksi berkaitan dengan ukuran dan tingkat pertumbuhan ikan.

Pada penelitian ini, pola pertumbuhan antara ikan jantan dan betina berbeda. Pola pertumbuhan yang berbeda antara jenis kelamin juga dilaporkan pada ikan *Puntius conchoniis* (Shafi & Yousuf 2012) dan ikan betok *Anabas testudineus* (Ernawati *et al.* 2009). Menurut Bagenal & Braum (1978), adanya perubahan koefisien a

(*intercept*) dan b (*slope*) tidak hanya terjadi pada tingkat antarspesies, bahkan intraspesies. Hubungan panjang bobot akan berbeda menurut jenis kelamin, tingkat kematangan gonad, musim, bahkan waktu per harinya (karena perubahan tingkat kepenuhan lambung).

Lebih jauh dikatakan koefisien b dapat mengalami perbedaan karena tahap metamorfosis (ukuran) pertumbuhan, ukuran ikan kali pertama matang gonad, dan perbedaan lingkungan. Selama masa pertumbuhan, ikan biasanya akan melewati beberapa tahap, di mana masing-masing ukuran akan memiliki karakteristik hubungan panjang-bobot masing-masing. Kumary & Raj (2016) dalam penelitiannya pada ikan *Anabas testudineus* mendapatkan nilai ' b ' bervariasi antara 2,633 dan 3,201 dalam berbagai kategori ukuran panjang ikan. Pada ikan *Anabas testudineus* berukuran kecil dengan panjang 7 - 10 cm dan 10 -13 cm didapat nilai $b = 2,630$ dan 2,686 berturut turut, atau nilai b lebih kecil daripada 3. Ini mengindikasikan bahwa ikan tersebut ramping pada saat ikan masih muda atau pola pertumbuhan isometrik. Pada ikan yang berukuran lebih besar dengan panjang 13 - 16 cm dan 16 - 19 cm didapat nilai $b = 3,136$ dan 3,200 berturut-turut yang mengindikasikan tubuh ikan itu lebih dominan bobotnya daripada panjang atau pola pertumbuhannya allometrik. Perubahan pola pertumbuhan allometrik pada ikan jantan dan betina menurut bulan penangkapan bersifat sementara. Ukuran ikan akan memengaruhi perubahan sementara pada bagian tubuh tertentu (misalnya sirip) dan kemontokan ikan terkait pertumbuhan, terutama ikan-ikan kecil pada tahap pertumbuhan (Effendie 2002).

Nilai rata-rata faktor kondisi yang ditemukan pada ikan jantan lebih besar daripada ikan betina, menunjukkan bahwa pada ukuran yang sama, ikan jantan cenderung lebih montok daripada

ikan betina. Perbedaan nilai faktor kondisi menurut jenis kelamin juga ditemukan oleh beberapa peneliti. Dar *et al.* (2012) menemukan perbedaan faktor kondisi antara jenis kelamin pada spesies *Schizopyge esocinus* yang mendiami Sungai Jhelum di Khasmir. Faktor kondisi rata-rata ikan betina 0,96 lebih besar daripada ikan jantan 0,91. Selanjutnya mereka mengatakan bahwa bobot badan *Schizopyge* betina lebih besar dibandingkan dengan ikan jantan jika dikaitkan dengan ukuran panjangnya. Dalam studi tersebut juga diungkapkan bahwa adanya perbedaan faktor kondisi ikan *Schizopyge esocinus* berkaitan dengan indeks gonadosomatik, indeks gastro-somatik, faktor fisiologis, dan faktor lingkungan.

Dalam penelitian ini faktor kondisi ikan jantan pada bulan Agustus sebesar 1,35 dan mengalami penurunan pada bulan September sebesar 1,28 dan meningkat pada bulan Oktober sebesar 1,31. Pada ikan betina diperoleh nilai faktor kondisi relatif stabil selama bulan penangkapan. Penurunan faktor kondisi pada ikan jantan di bulan Agustus–Oktober diduga erat berkaitan dengan tahap kematangan gonad. Berdasarkan hasil pemeriksaan kematangan gonad, banyak ikan jantan ditemukan matang gonad selama bulan Oktober. Wootton (1979) menyatakan bahwa pertumbuhan ovarium dan pemijahan memiliki kaitan yang erat dengan penurunan pertumbuhan somatik atau faktor kondisi. Penurunan ini setara dengan besarnya energi yang diperlukan untuk memproduksi ovum. Menurut penelitian Jusmaldi *et al.* (2016), pada ikan lais *Ompok miostoma*, penurunan faktor kondisi juga terjadi seiring dengan adanya peningkatan kematangan gonad.

Fluktuasi faktor kondisi juga dilaporkan pada ikan tetet *Johnius belangerii* oleh Rahardjo & Simanjuntak (2008) yang menyatakan nilai faktor kondisi meningkat menjelang puncak mu-

sim pemijahan dan menurun setelah masa pemijahan. Selain itu dikatakan fluktuasi dan variasi nilai faktor kondisi pada ikan tetet juga disebabkan oleh fluktuasi ketersediaan makanan (kualitas maupun kuantitas) di perairan. Hal yang senada juga dilaporkan Tzikas *et al.* (2007) pada spesies *Trachurus mediterraneus*.

Simpulan

Berdasarkan hasil penelitian terhadap hubungan panjang bobot dan faktor kondisi ikan wader bintik dua di Sungai Berambai yang telah dilakukan, diperoleh beberapa kesimpulan. Keberadaan populasi ikan dalam kondisi baik yang ditandai dengan pola pertumbuhan bersifat allometrik positif dan nisbah kelamin yang seimbang. Pola pertumbuhan ikan berdasarkan jenis kelamin berbeda, isometrik pada ikan jantan dan allometrik positif pada ikan betina. Ikan jantan memiliki kondisi yang lebih baik dibandingkan dengan ikan betina.

Persantunan

Terimakasih kami ucapkan kepada Bapak Dekan FMIPA Universitas Mulawarman, atas bantuan biaya penelitian melalui skim BOPTN Fakultas MIPA tahun 2017 dan Team Bioekologi *Barbodes* yang banyak membantu dalam pengambilan dan pengukuran sampel di lapangan.

Daftar pustaka

- Ayoade AA, Ikulala AOO. 2007. Length weight relationship, condition factor and stomach contents of *Hemichromis bimaculatus*, *Sarotherodon melanothron* and *Chromidotilapia guentheri* (Perciformes: Cichlidae) in EleiyeleLake, Southwestern Nigeria. *Revista de Biología Tropical*, 55(3-4): 969-977.
- Axelrod H.R, Schultz LP. 1983. *Handbook of Tropical Aquarium Fishes*. TFH Publications, Inc. Ltd. Hongkong. 718 p.

- Bagenal TB, Braum E. 1978. Eggs and early life history. In: Bagenal T. (ed.). *Methods for Assessment of Fish Production in Freshwaters*. Blackwell, Oxford, England. pp. 165-201.
- Bal DV, Rao KV. 1984. *Marine Fisheries*. Tata Mc Graw-Hill Publishing Company Ltd. New Delhi. 470 p.
- Baroiller JF, D'Cotta H, Saillant E. 2009. Environmental effects on fish sex determination and differentiation. *Sexual Development*, 3(2-3): 118-135.
- Beevi KSJ, Ramachandran A. 2005. Sex ratio in *Puntius vittatus* day in the freshwater bodies of Ernakulam District Kerala. *Zoos' Print Journal*, 20(9): 1989-1990.
- Bhuiyan AS, Nessa Q, Begum M. 2000. Fecundity and sex-ratio of Thai silver barb *Barbodes gonionotus* (Bleeker). *Bangladesh Journal of Fisheries Research*, 4(1): 97-99.
- Courtney Y, Courtney J, Courtney M. 2014. Improving weight-length relationship in fish to provide more accurate bioindicators of ecosystem condition. *Aquatic Science and Technology*, 2(2): 41-51.
- Crook DA, Gillanders BM. 2013. Age and growth. In: Humphries P, Walker K (ed) *Ecology of Australian Freshwater Fishes*. CSIRO Publishing, Australia. pp. 195-221.
- Dar SA, Najar AM, Balkhi MH, Rather MA, Sharma R. 2012. Length weight relationship and relative condition factor of *Schizopyge esocinus* (Heckel, 1838) from Jhelum River, Kashmir. *International Journal of Aquatic Science*, 3(1): 29-36.
- Dorado EL, Torres MAJ, Demayo CG. 2012. Sexual dimorphism in body shapes of the spotted barb fish, *Puntius binotatus* of Lake Buluan in Mindanao, Philippines. *AACL Bioflux*, 5(5): 321-329.
- Effendie MI. 2002. *Biologi Perikanan*. Yayasan Pustaka Nusatama. Yogyakarta. 163 hlm.
- Ernawati Y, Kamal MM, Pellokila NAY. 2009. Biologi reproduksi ikan betok (*Anabas testudineus* bloch, 1792) di rawa banjiran Sungai Mahakam, Kalimantan Timur. *Jurnal Iktiologi Indonesia*, 9(2): 113-127.
- Escote MJV, Jumawan JC. 2017. Length-weight relationship of fishes in Sta. Ana Dam, Nabunturan Compostela Valley, Philippines. *International Journal of Biosciences*, 11(3): 199-204.
- Fafuiye OO, Oluajo OA. 2005. Length-weight relationships of five fish species in Epe Lagoon, Nigeria. *African Journal of Biotechnology*, 4(7): 749-751.
- Farzana Y, Saira K. 2008. Length-weight relationship and relative condition factor for the halfbeak *Hemiramphus far* Forsskål, 1775 from the Karachi Coast. *The University Journal of Zoology*. Rajshahi University 27: 103-104
- Fontoura NF, Jesus AS, Larre GG, Porto JR. 2010. Can weight/length relationship predict size at first maturity? A case study with two species of Characidae. *Neotropical Ichthyology*, 8(4): 835-840.
- Froese R, Pauly D. Editors. 2017. FishBase. World wide web electronic publication. www.fishbase.org, version (07/2017).
- Gerami MH, Abdollahi D, Patimar R. 2013. Length-weight, length-length relationship and condition factor of *Garra rufa* in Cholvar River of Iran. *World Journal of Fish and Marine Sciences*, 5(4): 358-361.
- Hossain MY, Rahman MM, Abdallah EM. 2012. Relationships between body size, weight, condition and fecundity of the threatened fish *Puntius ticto* (Hamilton, 1822) in the Ganges River, Northwestern Bangladesh. *Sains Malaysiana*, 41(7): 803-814.
- Idodo-Umeh G. 2005. The feeding ecology of Mochokid species in River Ase, Niger Delta, Nigeria. *Tropical Freshwater Biology*, 14: 71-93.
- Isa M, Md Rawi CS, Rosla R, Mohd Shah S, Md Shah ASR. 2010. Length-weight relationships of freshwater fish species in Kerian River Basin and Pedu Lake, *Research Journal of Fisheries and Hydrobiology*, 5(1): 1-8.
- Iswahyudi, Marsoedi, Widodo MS. 2014. Development of Spotted Barb (*Puntius binotatus*) Eggs. *Journal of Life Science and Biomedicine*, 4(1): 53-56.
- Jamabo NA, Chindah AC, Alfred-Ockiya J.F. 2009. Length-weight relationship of a mangrove prosobranch *Tympanotonus fuscatus var fuscatus* (Linnaeus, 1758) from the Bonny Estuary, Niger Delta, Nigeria. *World Journal of Agricultural Sciences*, 5(4): 384-388.

- Jenkins A, Kullander FF, Tan HH. 2015. *Barbodes binotatus*. *The IUCN Red List of Threatened Species*: e.T169538 A70031333
- Jusmaldi, Solihin DD, Rahardjo MF, Affandi R, Gustiano R. 2016. Karakteristik biometrik dan genetik spesies ikan lais (Siluridae) dan biologi reproduksi *Ompok miostoma* (Vaillant, 1902) di Sungai Mahakam Kalimantan Timur. *Disertasi*. Institut Pertanian Bogor, Bogor 118 p.
- Kjelland ME, Woodley CM, Swannack TM, Smith DL. 2015. A review of the potential effects of suspended sediment on fishes: potential dredging-related physiological, behavioral, and transgenerational implications. *Environment Systems & Decisions*, 35(3): 334 – 350.
- Kottelat M. 2013. The fishes of the inland waters of Southeast Asia: a catalogue and core bibliography of the fishes known to occur in freshwaters, mangroves and estuaries. *Raffles Bulletin of Zoology* 27: 1-663.
- Kumar K, Lalrinsanga PL, Sahoo M, Mohanty UL, Kumar R, Sahu AK. 2013 Length-weight relationship and condition factor of *Anabas testudineus* and *Channa* species under different culture systems. *World Journal of Fish and Marine Sciences*, 5(1): 74-78
- Kumary KSA, Raj S. 2016. Length-weight relationship and condition of climbing perch *Anabas testudineus* Bloch population in Kuttanad, Kerala. *International Journal of Advanced Research in Biological Sciences*, 3(9): 21-26.
- Li RY, Gelwick FP. 2005. The relationship of environmental factors to spatial and temporal variation of fish assemblages in a floodplain river in Texas USA. *Ecology of Freshwater Fish*, 14(4): 319-330.
- Lim LS., Chor WK, Tuzan AD, Malitam L, Gondipon R, Ransangan J. 2013. Length-weight relationships of the pond-cultured spotted barb (*Puntius binotatus*). *International Research Journal of Biological Sciences*, 2(7): 61-63.
- Olurin KB, Aderibigbe OA. 2006. Length-weight relationship and condition factor of pond reared juvenile *Oreochromis niloticus*. *World Journal of Zoology*, 1(2): 82-85.
- Rahardjo MF, Simanjuntak CPH. 2008. Hubungan panjang bobot dan faktor kondisi ikan tetet, *Johnius belangerii* Cuvier (Pisces: Sciaenidae) di perairan pantai Mayangan, Jawa Barat. *Jurnal Ilmu-ilmu Perairan dan Perikanan Indonesia*, 15(2): 135-140.
- Rosli NAM, Isa MM. 2012. Length weight and length-length relationship of long snouted catfish, *Plicofollis argyropleuron* (Valenciennes, 1840) in the Northern Part of Peninsular Malaysia. *Tropical Life Sciences Research*, 23(2): 59-65
- Samat A, Shukor MN, Mazlan AG, Arshad A, Fatimah MY. 2008. Length-weight relationship and condition factor of *Pterygoplichthys pardalis* (Pisces: Loricariidae) in Malaysia Peninsula. *Research Journal of Fisheries and Hydrobiology*, 3(2): 48-53.
- Shang EHH, Yu RMK, Wu RSS. 2006. Hypoxia affects sex differentiation and development, leading to a male-dominated population in Zebrafish *Danio rerio*. *Environmental Science and Technology*, 40 (9): 3118-3122.
- Shafi S, Yousuf AR. 2012. Length-weight relationship and condition factor in *Puntius conchoni* (Hamilton, 1822) from Dal Lake, Kashmir. *International Journal of Scientific and Research Publications*, 2(3):1
- Situmorang TS, Barus TA, Wahyuningsih H. 2013. Studi komparasi jenis makanan ikan keperas (*Puntius binotatus*) di Sungai Aek Pahu Tombak, Aek Pahu Hutamosu dan Sungai Parbotikan Kecamatan Batang Toru Tapanuli Selatan. *Jurnal Perikanan dan Kelautan*, 18(2): 49-58.
- Solomon S, Ramprasanth MR, Baby F, Pereira B, Tharian J, Ali A, Raghavan R. 2011. Reproductive biology of *Puntius denisonii*, an endemic and threatened aquarium fish of the Western Ghats and its implications for conservation. *Journal of Threatened Taxa*, 3(9): 2071–2077.
- Steel RGD, Torrie JH. 1993. *Prinsip dan Prosedur Statistik*. Diterjemahkan Bambang Sumantri. PT Gramedia. Jakarta 748 p.
- Tomkiewicz J, Morgan MJ, Burnett J, Saborido-Rey F. 2003. Available information for estimating reproductive potential of Northwest Atlantic groundfish stocks. *Journal of Northwest Atlantic Fishery Science*, 33: 1-21.
- Tzikas Z, Ambrosiadis I, Soutos N, Georgakis S. 2007. Seasonal size distribution, condition

- status and muscle yield of Mediterranean horse mackerel *Trachurus mediterraneus* from the North Aegean Sea, Greece. *Fisheries Science*, 73(2): 453-462.
- Vitri DK., Roesma DI, Syaifullah. 2012. Analisis morfologi ikan *Puntius binotatus* Valenciennes 1842 (Pisces: Cyprinidae) dari beberapa lokasi di Sumatera Barat. *Jurnal Biologi Universitas Andalas*, 1(2): 139-143.
- Wootton R J. 1979. Energy Costs of egg production and environmental determinant of fecundity. In: P. J. Miller (ed.). *Fish Phenology: Anabolic Adaptiveness in Teleosts. The Proceeding of a Symposium Held at The Zoological Society of London*. Academic Press. pp. 133-160
- Zakeyudin MS, Isa MM, Md Rawi CS, Md Shah AS. 2012. Assessment of suitability of Kerian River tributaries using length-weight relationship and relative condition factor of six freshwater fish species. *Journal of Environment and Earth Science*, 2(3): 52-60.