

Tersedia online di: <http://ejournal-balitbang.kkp.go.id/index.php/bawal>

e-mail: bawal.puslitbangkan@gmail.com

BAWAL WIDYARISRET PERIKANAN TANGKAP

Volume 15 Nomor 1 April 2023

p-ISSN: 1907-8226

e-ISSN: 2502-6410

Nomor Akreditasi: 620/AU2/P2MI-LIPI/03/2015



HUBUNGAN PANJANG-PANJANG, POLA PERTUMBUHAN DAN KONDISI IKAN NYALIAN, *Barbodes binotatus* (VALENCIENNES, 1842) DI EMPAT DANAU DI PULAU BALI

LENGTH-LENGTH RELATIONSHIPS, GROWTH PATTERN AND CONDITION SPOTTED BARB, *Barbodes binotatus* (Valenciennes, 1842) IN FOUR LAKES IN BALI ISLAND

I Nyoman Y. Parawangsa^{1,*}, Prawira Atmaja Tampubolon² Nyoman Dati Pertami³

¹Program Studi Manajemen Sumber Daya Perairan, Fakultas Pertanian, Universitas Warmadewa, Jalan Terompong No. 24, Denpasar Bali, 80239, Indonesia

²Pusat Riset Perikanan, Badan Riset dan Inovasi Nasional (BRIN) Jalan Raya Jakarta-Bogor, Pakansari, Cibinong, Bogor, Jawa Barat

³Program Studi Manajemen Sumberdaya Perairan, Fakultas Kelautan dan Perikanan, Universitas Udayana, Jalan Kampus Bukit Jimbaran, Badung Bali, 80361, Indonesia

Teregistrasi 1 tanggal: 6 Januari 2023; Diterima setelah perbaikan tanggal: 1 Mei 2023;

Disetujui terbit tanggal: 2 Mei 2023

ABSTRAK

Hubungan antar ukuran panjang, hubungan panjang-bobot dan faktor kondisi merupakan pendekatan awal untuk melakukan pengelolaan perikanan. Penelitian terkait hal ini untuk ikan nyalian (*Barbodes binotatus*) di empat ekosistem danau di Bali belum pernah dilakukan sebelumnya. Penelitian ini bertujuan untuk mengungkapkan informasi terkait hubungan karakter panjang, pola pertumbuhan dan kondisi *B. binotatus* di empat ekosistem danau di Bali. Pengambilan contoh ikan dilakukan dari bulan Agustus 2017 sampai Juli 2018 di Danau Tamblingan, Danau Buyan, Danau Beratan dan Danau Batur yang dilakukan secara bergantian. Hasil dari penelitian ini mengungkapkan bahwa panjang total (PT), panjang cagak (PC) dan panjang baku (PB), masing-masing dapat digunakan untuk melakukan pendugaan terhadap bobot *B. binotatus*, tetapi panjang baku adalah tipe pengukuran yang paling cocok dalam menestimasi bobot. Spesies ikan ini memiliki pola pertumbuhan allometrik positif ($b > 3$) dengan estimasi kondisi yang berada dalam kondisi yang baik.

Kata Kunci: allometrik positif; *Barbodes binotatus*; karakter panjang; kondisi baik

ABSTRACT

The relationship between length type, length-weight relationship and condition factors is an initial approach to fisheries management. Research related to that issue on spotted barb (*Barbodes binotatus*) in four lake ecosystems in Bali has never been published. This study aims to reveals information related to the relationship of length character, growth patterns and conditions of *B. binotatus* in four lake ecosystems in Bali. Fish sampling was carried out from August 2017 to July 2018 at Tamblingan Lake, Buyan Lake, Beratan Lake and Batur Lake which were carried out alternately. The results of this study revealed that the total length (TL), fork length (FL) and standard length (SL), each type of measurement can be used to estimate the weight of *B. binotatus*, but standard length was the most suitable type of measurement in estimating weights. This fish species has a positive allometric growth pattern ($b > 3$) with an estimated condition that is in good condition.

Keywords: *Barbodes binotatus*, good condition, length character, positive allometric

Korespondensi penulis:

e-mail: inymyparawangsa@gmail.com

DOI: <http://dx.doi.org/10.15578/bawal.15.1.2023.14-24>

Copyright © 2023, BAWAL WIDYA RISET PERIKANAN TANGKAP (BAWAL)

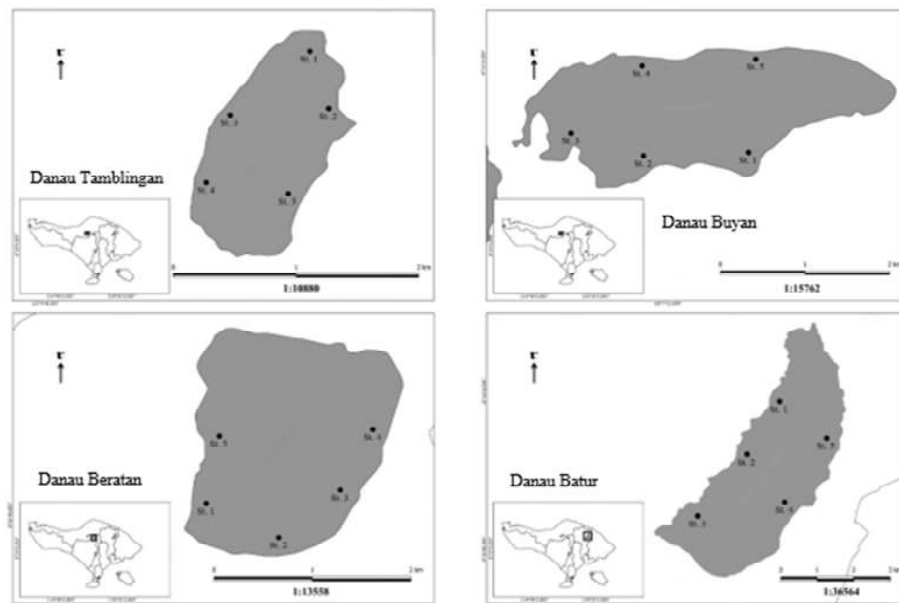
PENDAHULUAN

Ikan nyalian (*Barbodes binotatus*) merupakan spesies ikan air tawar yang tergolong dalam ordo Cypriniformes dan famili Cyprinidae. Putri et al., (2014) menyatakan bahwa dalam famili Cyprinidae terdapat 2.420 spesies ikan yang tergolong ke dalam 220 genus. *B. binotatus* tersebar luas di perairan tawar negara-negara asia tenggara, termasuk Indonesia (Kottelat, 2013). Spesies ini tersebar hampir di seluruh perairan tawar Indonesia seperti, Sumatera (Situmorang et al., 2013; Karlina et al., 2016), Jawa (Hadiaty 2016; Nuryanto et al., 2016; Trijoko et al., 2016; Haryono dan Wahyudewantoro 2020), Kalimantan (Pratama et al., 2018), Sulawesi (Parenti et al., 2014), Nusa Tenggara Barat (Arisuryanti et al., 2020) dan Bali (Dahrudin et al., 2016). *B. binotatus* dapat mendiami berbagai habitat perairan tawar seperti sungai, danau, air terjun, dan aliran gunung (Nuryanto et al., 2016). Spesies ikan ini dapat dijadikan indikator perairan, karena persebarannya yang cukup luas (Isa et al., 2010).

Penelitian yang mengungkapkan informasi biologis *B. binotatus* sudah cukup banyak dipublikasikan, beberapa diantaranya terkait morfologi (Vitri et al., 2012), morfometrik tradisional dan geometrik (Fahmi-Ahmad et al., 2020), hubungan panjang-bobot dan faktor kondisi (Jusmaldi & Hariani 2018), laju pertumbuhan pada kepadatan stok berbeda (Prasetyo et al., 2019), komparasi jenis makanan (Situmorang et al., 2013), uji kandungan pakan terhadap laju pertumbuhan (Sutarjo et al., 2020), pengaruh ethinylestradiol terhadap sperma *B. binotatus* (Hayati et al., 2018), dinamika populasi (Batubara et al., 2019), dan genetik (Dahrudin et al., 2016; Arisuryanti et al., 2020). Informasi terkait *B. binotatus* di perairan danau di Bali

sudah dipublikasikan beberapa penelitian sebelumnya. Putri et al., (2021) telah mengungkapkan informasi terkait aspek reproduksi *B. binotatus* di Danau Tamblingan. Sentosa & Wijaya (2012) telah melaporkan keberadaan, ukuran panjang, bobot, kelimpahan dan biomassa *B. binotatus* di Danau Batur.

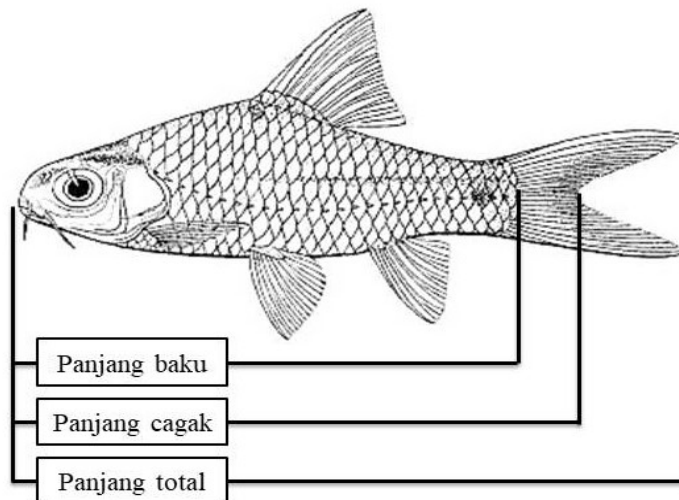
Meskipun informasi terkait *B. binotatus* di perairan danau di Bali telah diungkapkan, akan tetapi informasi spesies ikan ini di empat ekosistem danau di Bali secara parsial belum pernah dilakukan hingga saat ini. Oleh karena itu, dibutuhkan penelitian terkait spesies ikan ini yang dilakukan secara parsial di keempat ekosistem danau di Bali. Tujuan penelitian ini adalah untuk mengungkapkan informasi terkait karakter panjang, pola pertumbuhan dan kondisi *B. binotatus* di empat danau di Bali. Karakter antar ukuran panjang total, panjang cagak dan panjang baku merupakan parameter morfometri yang memberikan pandangan terkait perbedaan penggunaan ukuran panjang dan standarisasi tipe ukuran panjang yang digunakan dalam melakukan pendekatan dalam studi perbandingan pertumbuhan (Simon & Mazlan 2008; Tampubolon et al., 2021). Sementara itu, untuk membandingkan pertumbuhan pada spesies ikan yang sama di habitat berbeda digunakan pendekatan hubungan panjang-bobot (Courtney et al., 2014; Omar et al., 2020). Analisis hubungan panjang-bobot juga dapat digunakan untuk melakukan pendugaan faktor kondisi relatif ikan (Gubiani et al., 2020). Analisis karakter panjang, hubungan panjang-bobot dan faktor kondisi sangat penting untuk diketahui guna melakukan pengelolaan terhadap suatu sumber daya perikanan dan membantu dalam penyusunan dan implementasi kebijakan publik (Moradinasab et al., 2012; Silva et al., 2015; Baitha et al., 2017; Nur et al., 2020; Oliveira et al., 2020).



Gambar 1. Lokasi pengambilan contoh ikan *B. binotatus* di Catur Danu Bali
Figure 1. Sampling location of *B. binotatus* in four lakes in Bali

Tabel 1. Karakteristik stasiun penangkapan sampel *B. binotatus* di Catur Danu Bali
 Table 1. The station characteristic of *B. binotatus* sampling location in four lakes in Bali

Nama Danau	Karakteristik				
	St. 1	St. 2	St. 3	St. 4	St.5
Danau Tamblingan	Pinggiran bertebing landai dan dijumpai tumbuhan air	Pinggiran landau, lokasi pemancingan, dan dijumpai tumbuhan air	Pinggiran tebing curam, berbatu dan terdapat batang kayu	Pinggiran landai, berbatu, dijumpai tumbuhan air, dan lokasi pemancingan	Dijumpai banyak tumbuhan air, lokasi pemancingan, dan pinggiran landai
Danau Buyan	Pinggiran tebing, dijumpai tumbuhan air, ditemukan bekas keramba ikan	Pinggiran landai, dijumpai tumbuhan air, substrat berlumpur	Lokasi pemancingan, banyak eceng gondok, dekat lokasi perkemahan	Pinggiran tebing curam, berbatu, terdapat keramba yang masih digunakan	Pinggiran tebing curam, terdapat tumbuhan air, lokasi memancing
Danau Beratan	Pinggiran tebing landai, sering terjadi longsor	Terdapat 2 keramba yang masih aktif, substrat berbatu dan berlumpur	Dekat dengan lokasi pariwisata, dijumpai tumbuhan air mencuat	Terdapat keramba, lokasi memancing, dan lokasi pariwisata	Pinggiran tebing curam, berbatu, daerah rawan longsor, dan terdapat tumbuhan air
Danau Batur	Berada di depan hotel, pinggiran danau kebun bawang, dan ditemukan tumbuhan air mencuat	Di pinggir danau terdapat kegiatan pariwisata, sumber mata air hangat, dan lokasi memancing	Terdapat keramba ikan, lokasi memancing, substrat berbatu, perkebunan sayur di pinggir danau, sumber mata air hangat	Pinggiran tebing landai, substrat kerikil dan berlumpur, terdapat tumbuhan air	Pinggiran danau curam, terdapat keramba ikan, dijumpai tumbuhan air, dan dekat dengan pelabuhan kapal



Gambar 2. Pengukuran panjang total (PT), panjang cagak (PC) dan panjang baku (PB) *B. binotatus* di Catur Danu Bali
 Figure 2. Measurement of total length (TL), fork length (FL), and standard length (SL) of *B. binotatus* in four lakes in Bali

BAHAPAN METODE

Pengambilan contoh ikan dilakukan dari Agustus 2017 sampai Juli 2018 di Danau Tamblingan, Danau Buyan, Danau Beratan dan Danau Batur (Catur Danu Bali). Contoh ikan diambil secara bergantian dengan interval waktu empat bulan. Contoh ikan diambil dengan metode *purposive sampling*. Terdapat lima stasiun di setiap danau yang ditentukan berdasarkan perbedaan karakteristik perairan yang dianggap mewakili kondisi dari setiap danau (Tabel 1). Peta stasiun pengambilan contoh ikan di masing-masing danau dapat dilihat pada Gambar 1.

Contoh ikan ditangkap dengan jaring insang ekperimental dengan ukuran mata jaring 0,5, 1,0, 1,5,2,0, 2,5, dan 3,0 cm. Jaring dipasang mulai pukul 17.00 dan diangkat pukul 08.00 pada keesokan paginya. Waktu pemasangan alat tangkap menyesuaikan pada aktivitas penangkapan yang umumnya dilakukan oleh masyarakat di sekitar danau. Seluruh ikan contoh diukur panjang total (PT), panjang cagak (PC), serta panjang baku (PB) yang ditampilkan pada Gambar 2 dengan menggunakan penggaris berketelitian 1 mm dan ditimbang bobotnya dengan menggunakan timbangan digital berketelitian 0,1 g.

Analisis data yang dilakukan adalah hubungan panjang-panjang, hubungan panjang-bobot dan faktor kondisi relatif (Kn). Hubungan antara karakter panjang total (PT), panjang cagak (PC) dan panjang baku (PB) (PB-PC, PB-PT, PC-PT) dianalisis dengan regresi linier. Pola pertumbuhan dianalisis dengan menggunakan persamaan hubungan panjang-bobot (Ricker, 1973) sebagai berikut:

$$W = aL^b$$

Keterangan: W: bobot (g); a dan b konstanta regresi panjang-bobot; L: panjang ikan (mm).

Nilai dari konstanta b dapat menggambarkan pola pertumbuhan ikan. Apabila nilai $b=3$, maka pola pertumbuhan ikan adalah isometrik, dan apabila $b < 3$, maka pola pertumbuhan ikan adalah allometrik.

Estimasi kondisi ikan didasarkan pada analisis faktor kondisi relatif (Kn) dengan persamaan sebagai berikut (Le Cren, 1951):

$$Kn = \frac{W}{W^*}$$

Keterangan: Kn: faktor kondisi relatif; W: bobot tertimbang (g); W*: bobot terhitung (g) dari persamaan hubungan panjang-bobot.

HASIL DAN BAHASAN

HASIL

Total ikan contoh yang tertangkap di empat ekosistem danau adalah sebanyak 822 ekor, yang terdiri atas 65 ekor dari Danau Tamblingan, 93 ekor dari Danau Buyan, 328 ekor dari Danau Beratan, dan 336 ekor dari Danau Batur. Kisaran ukuran panjang ikan *B. binotatus* di empat ekosistem danau di Bali adalah 46-160 mm (panjang total), 41-144 mm (panjang cagak) dan 35-126 mm (panjang baku). Hasil perhitungan dari persamaan linier antar ukuran panjang memiliki nilai koefisien determinasi (R^2) adalah $>0,97$ (Tabel 2). Nilai tersebut menunjukkan bahwa setiap tipe ukuran panjang memiliki hubungan yang kuat dengan tipe ukuran panjang lainnya.

Tabel 2. Hubungan antar panjang total, panjang cagak dan panjang baku *B. binotatus* di Catur Danu Bali
 Table 2. Relationship between total length, fork length, and standard length of *B. binotatus* in four lakes in Bali

Nama Danau	n	Hubungan antar		
		ukuran panjang		
			R ²	r
Danau Tamblingan	65	PC = 1.0892PB + 2.2314	0,9855	0,9927
		PT = 1.2PB + 4.2563	0,9753	0,9876
		PT = 1.096PC + 2.2797	0,9796	0,9897
Danau Buyan	93	PC = 1.0666PB + 3.701	0,987	0,9934
		PT = 1.1732PB + 5.6541	0,9707	0,9854
		PT = 1.0933PC + 2.1403	0,9719	0,9858
Danau Beratan	328	PC = 1.0798PB + 3.1303	0,9911	0,9955
		PT = 1.1857PB + 5.7949	0,9855	0,9927
		PT = 1.0959PC + 2.5582	0,9902	0,9951
Danau Batur	336	PC = 1.1077PB + 1.2822	0,9891	0,9945
		PT = 1.2219PB + 4.213	0,9853	0,9926
		PT = 1.097PC + 3.3322	0,9852	0,9926
Total	822	PC = 1.0914PB + 2.2933	0,9895	0,9947
		PT = 1.2019PB + 4.8836	0,9819	0,9909
		PT = 1.0975PC + 2.6831	0,9856	0,9928

Pertambahan bobot *B. binotatus* di empat ekosistem danau di Bali lebih cepat daripada pertumbuhan panjangnya, sehingga spesies ikan ini memiliki pola pertumbuhan allometrik positif (Tabel 3). Setiap ukuran panjang yang digunakan sebagai pengukuran dapat mengestimasi bobot ikan ini dengan akurat. Hal tersebut ditunjukkan dengan nilai >0,95 untuk koefisien determinasi (R²) dan >0,97 untuk koefisien korelasi (r).

Analisis faktor kondisi relatif (Kn) *B. binotatus* menggunakan pengukuran panjang baku, karena pengukuran ini yang paling cocok dan paling mendekati dalam menestimasi bobot. *B. binotatus* di empat ekosistem danau di Bali berada dalam kondisi yang baik (Tabel 4). Kisaran nilai faktor kondisi relatif ikan ini di empat ekosistem danau di Bali berada antara 0,63-1,46 dengan rerata 1,00 (±0,10). Nilai Kn terendah ditemukan di Danau Buyan (0,63), sedangkan yang tertinggi ditemukan di Danau Batur (1,46).

BAHASAN

B. binotoatus merupakan salah satu spesies ikan asli yang mendiami keempat ekosistem danau yang ada di Pulau Bali. Keberadaan spesies ikan asli tentunya harus dijaga agar tidak tergeser populasinya oleh spesies ikan asing (Njiru et al., 2014; Matern et al., 2022). Informasi mendasar terkait hubungan panjang-panjang, hubungan panjang-bobot dan faktor kondisi ikan merupakan informasi mendasar yang sangat penting (Hamid et al., 2015), terlebih apabila belum ditemukan informasi terkait spesies ikan tersebut di ekosistem perairan yang didiaminya (Paswan et al., 2012). Ketiga informasi tersebut bermanfaat dalam upaya pengelolaan perikanan (Adaka et al., 2015) serta membantu dalam penyusunan dan implementasi kebijakan (Nur et al., 2020; Oliveira et al., 2020).

Ukuran panjang total *B. binotatus* di keempat

ekosistem danau (46-160 mm) di Bali lebih panjang daripada *B. binotatus* yang hidup di Sungai Barambai (45,67-146,01 mm), Kalimantan Timur (Jusmaldi & Hariani, 2018). Hubungan panjang-panjang (PB-PC, PB-PT, PC-PT) *B. binotatus* di keempat ekosistem danau di Bali sangat erat dan nilai yang mendekati satu. Nilai tersebut mengindikasikan bahwa ketiga tipe pengukuran panjang mampu mengestimasi bobot *B. binotatus* dengan sangat baik ($r^2 > 0,97$). Akan tetapi, tipe pengukuran panjang baku lebih baik dalam mengestimasi bobot *B. binotatus* dengan nilai koefisien determinasi ($R^2 > 0,97$) yang lebih mendekati satu daripada tipe pengukuran panjang lainnya. Isa et al., (2010), Pratama et al., (2018), Jusmaldi & Hariani (2018) dan Pertami & Parawangsa (2021) menggunakan panjang total (PT) untuk mengestimasi bobot *B. binotatus* dalam persamaan hubungan panjang-bobot.

Dari ketiga tipe pengukuran panjang, seluruhnya menunjukkan pola pertumbuhan *B. binotatus* di keempat ekosistem danau adalah allometrik positif. Hasil tersebut menunjukkan bahwa penambahan bobot spesies ikan ini lebih cepat daripada pertambahan panjangnya. Hasil

penelitian lainnya terkait hubungan panjang-bobot *B. binotatus* di beberapa ekosistem perairan lainnya dan dalam skala budidaya juga menunjukkan bahwa ikan ini memiliki pola pertumbuhan allometrik positif dengan nilai $b > 3$ (Tabel 5). Nilai b pada hubungan panjang-bobot dapat digunakan dalam melakukan pendekatan dalam dinamika populasi (Sawestri et al., 2018; Wakiah et al., 2020). Pola pertumbuhan allometrik hanya bersifat sementara dan dapat berubah sesuai dengan kondisi kematangan gonad (Akter et al., 2019) dan fekunditas bagi ikan betina (Aisyah et al., 2017; Kusmini et al., 2016). Faktor lainnya yang memengaruhi adalah ketersediaan makanan (Froese, 2006; Parawangsa & Tampubolon, 2022) dan musim (Djumanto et al., 2020).

Kondisi kebugaran tubuh ikan adalah faktor utama dalam penentuan kesehatan pada tingkat individu maupun populasi (Peig & Green 2009; Gubiani et al., 2020). Faktor kondisi relatif (Kn) memberikan gambaran terkait hubungan kesejahteraan atau kegemukan ikan dengan kondisi habitat dalam mendukung kehidupannya (Le Cren 1951; Alam et al., 2013; Faradonbeh et al., 2015; Subba et al., 2018). Das

Tabel 3. Kisaran panjang, kisaran bobot dan pola pertumbuhan ikan *B. binotatus* di Catur Danu Bali
Table 3. Range of length, range of weight and growth pattern of *B. binotatus* in four lakes in Bali

Nama danau	n	Kisaran panjang (mm)	Kisaran bobot (gram)	a	b	r	R ²	Pola pertumbuhan
Panjang total								
Tamblingan	65	59-129	2,4-31,9	4.39E-06	3.23	0.97	0.95	Allometrik (+)
Buyan	93	52-134	1,3-34,0	3.84E-06	3.27	0.98	0.95	Allometrik (+)
Beratan	328	46-149	1,0-48,4	3.16E-06	3.31	0.99	0.98	Allometrik (+)
Batur	336	51-160	1,5-55,7	6.13E-06	3.17	0.98	0.97	Allometrik (+)
Panjang cagak								
Tamblingan	65	52-115	2,4-31,9	6.34E-06	3.24	0.98	0.97	Allometrik (+)
Buyan	93	46-118	1,3-34,0	5.76E-06	3.26	0.98	0.96	Allometrik (+)
Beratan	328	41-133	1,0-48,4	6.29E-06	3.24	0.99	0.98	Allometrik (+)
Batur	336	45-144	1,5-55,7	1.32E-05	3.09	0.98	0.96	Allometrik (+)
Panjang baku								
Tamblingan	65	59-129	2,4-31,9	1.08E-05	3.20	0.97	0.97	Allometrik (+)
Buyan	93	52-134	1,3-34,0	1.24E-05	3.16	0.97	0.97	Allometrik (+)
Beratan	328	46-149	1,0-48,4	1.40E-05	3.14	0.98	0.98	Allometrik (+)
Batur	336	51-160	1,5-55,7	2.02E-05	3.08	0.97	0.97	Allometrik (+)

Tabel 4. Nilai faktor kondisi relatif (Kn) ikan *B. binotatus* di Catur Danu Bali
 Table 4. *Relatif condition factor value of B. binotatus in four lakes in Bali*

Nama danau	n	Kn Minimal	Kn Maksimal	Rerata ± Stdev
Tamblingan	65	0,84	1,29	0,98 ± 0,09
Buyan	93	0,63	1,24	0,99 ± 0,09
Beratan	328	0,75	1,23	0,99 ± 0,10
Batur	336	0,66	1,46	1,03 ± 0,10
Total	822	0,63	1,46	1,00 ± 0,10

Tabel 5. Pola pertumbuhan dan kisaran nilai faktor kondisi relatif (Kn) *B. binotatus* di beberapa ekosistem perairan dan dalam skala budidaya

Table 5. *Growth pattern dan range value of relatif condition factor of B. binotatus in several ecosystem and in aquaculture scale*

Lokasi penelitian	n	b	Pola pertumbuhan	Faktor kondisi relatif (Kn)	Pustaka
Danau Tamblingan	65	3.23	Allometrik (+)	0,84-1,29	Penelitian ini
Danau Buyan	93	3.27	Allometrik (+)	0,63-1,24	Penelitian ini
Danau Beratan	328	3.31	Allometrik (+)	0,75-1,23	Penelitian ini
Danau Batur	336	3.17	Allometrik (+)	0,66-1,46	Penelitian ini
Sungai Barambai	347	3,09	Allometrik (+)	0,82-1,16	Jusmaldi & Hariani (2018)
Sungai Hutan Berambai	450	3,11	Allometrik (+)	0,74-1,75	Pratama <i>et al.</i> , (2018)
Danau Tamblingan	240	3,38	Allometrik (+)	0,58-1,04	Pertami & Parawangsa (2021)
Sungai Kerian (Malaysia)	92	3,91	Allometrik (+)	1,05-1,31	Zakeyudin <i>et al.</i> , (2012)
Sungai Kerian (Malaysia)	76	4,10	Allometrik (+)	-	Isa <i>et al.</i> , (2010)
Sungai Perlus (Malaysia)	16	3,30	Allometrik (+)	-	Ikhwanuddin <i>et al.</i> , (2016)
Kolam budidaya	85	3,35	Allometrik (+)	-	Lim <i>et al.</i> , (2013)

et al., (2017) menyatakan bahwa ikan dalam kondisi baik adalah ketika bobot ikan tersebut melebihi ukuran panjang tubuhnya. Kondisi ikan dengan kecocokan habitat yang baik ditandai dengan nilai Kn yang mendekati atau lebih dari satu (Gogoi & Goswami 2014; Zubia et al., 2014; Asadi et al., 2017). *B. binotatus* di empat ekosistem danau di Bali berada dalam kondisi yang baik dalam rentang nilai Kn antara 0,63-1,46 dengan rerata 1,00±0,10. Spesies ikan ini juga ditemukan dalam kondisi yang baik di beberapa ekosistem perairan lainnya, seperti yang telah ditampilkan pada Tabel 3.

Faktor biotik dan abiotik menjadi faktor yang dapat memengaruhi pola pertumbuhan dan kondisi spesies ikan di suatu habitat (Radkhah & Eagderi 2015). Pola pertumbuhan dapat dipengaruhi oleh beberapa faktor seperti, distribusi sebaran ukuran panjang (Hossain et al., 2019), musim (Jyrwa et al., 2015), jenis kelamin (Subba et al., 2018), dan kematangan gonad (Hanif et al., 2020). Beberapa faktor yang memengaruhi kondisi ikan di suatu habitat adalah intensitas makan (Ajah & Udoh 2012), ketersediaan dan jenis makanan (Mon et al., 2020), tekanan predator (Carvalho & Del-Claro 2004), persaingan untuk relung makanan (Irons et al., 2007) dan parameter fisik-kimiawi perairan (Aisyah et al., 2017). Adapun faktor perbedaan geografis habitat tidak memengaruhi kondisi *B. binotatus* secara signifikan. Hal tersebut ditengarai karena spesies ikan ini memiliki nilai faktor kondisi yang baik di beberapa tipe habitat di ekosistem perairan lainnya selain di empat ekosistem danau di Bali.

KESIMPULAN

Hubungan antar ukuran panjang total, panjang cagak dan panjang baku (PB-PC, PB-PT, PC-PT) *B. binotatus* memiliki korelasi yang kuat dan ketiganya dapat dengan baik mengestimasi bobot, tetapi panjang baku merupakan tipe pengukuran yang paling cocok dan paling mendekati untuk digunakan dalam mengestimasi bobot. *B. binotatus* memiliki pola pertumbuhan allometrik positif dan spesies ikan ini berada dalam kondisi yang baik di empat ekosistem danau di Bali.

PERSANTUNAN

Penulis mengucapkan terima kasih kepada Tim Riset Swarna Jawa Bali (SJB) Dwipa, Dewa Gde Tri Bodhi Saputra, Putu Roni Graha Persada dan Ni Putu Yuli Ananda Sari yang telah membantu dalam pengambilan contoh ikan selama pelaksanaan penelitian.

DAFTAR PUSTAKA

- Adaka, G., Ndukwe, E., & Nlewadim, A. (2015). Length-weight relationship of some fish species in a tropical rainforest river in South-East Nigeria. *Transylvanian Review of Systematical and Ecological Research*. 17(2), 73–78.
- Aisyah, S., Bakti, D., & Desrita. (2017). Pola pertumbuhan dan faktor kondisi ikan lemeduk (*Barbodes schwanenfeldii*) di Sungai Belumai Deli Serdang Provinsi Sumatera Utara. *Acta Aquatica*. 4(1), 8–12. <https://doi.org/10.29103/aa.v4i1.317>.
- Ajah, P., & Udoh, S. (2013). Food and feeding habits, condition factor and length-weight relationships of *Mugil cephalus* and *Pseudotolithus elongatus* in Cross River estuary, Cross River State, Nigeria. *Tropical Freshwater Biology*. 21(2), 59–70. <https://doi.org/10.4314/tfb.v21i2.5>.
- Aker, Y., Hosen, M. H. A., Miah, M. I., Ahmed, Z. F., Chhanda, M. S., & Shahriar, S. I. M. (2019). Impact of gonad weight on the length-weight relationships of river catfish (*Clupisoma garua*) in Bangladesh. *Egyptian Journal of Aquatic Research*. 45(4), 375-379. <https://doi.org/10.1016/j.ejar.2019.10.00>.
- Adaka, G., Ndukwe, E., & Nlewadim, A. (2015). Length-weight relationship of some fish species in a tropical rainforest river in South-East Nigeria. *Transylvanian Review of Systematical and Ecological Research*. 17(2), 73–78.
- Aisyah, S., Bakti, D., & Desrita. (2017). Pola pertumbuhan dan faktor kondisi ikan lemeduk (*Barbodes schwanenfeldii*) di Sungai Belumai Deli Serdang Provinsi Sumatera Utara. *Acta Aquatica*. 4(1), 8–12. <https://doi.org/10.29103/aa.v4i1.317>.
- Ajah, P., & Udoh, S. (2013). Food and feeding habits, condition factor and length-weight relationships of *Mugil cephalus* and *Pseudotolithus elongatus* in Cross River estuary, Cross River State, Nigeria. *Tropical Freshwater Biology*. 21(2), 59–70. <https://doi.org/10.4314/tfb.v21i2.5>.
- Aker, Y., Hosen, M. H. A., Miah, M. I., Ahmed, Z. F., Chhanda, M. S., & Shahriar, S. I. M. (2019). Impact of gonad weight on the length-weight relationships of river catfish (*Clupisoma garua*) in Bangladesh. *Egyptian Journal of Aquatic Research*. 45(4), 375-379. <https://doi.org/10.1016/j.ejar.2019.10.00>.
- Alam, M. M., Jahan, S. N., Hussain, M. A., De, M., Goutham-Bharathi, M. P., Barroso Magalhães, A. L., Ghaffar Mazlan, A., & Das Simon, K. (2013). Length-length relationship, length-weight relationship and condition factor of freshwater fish species of Bangladesh. *AAFL Bioflux*. 6(5), 498–509.
- Arisuryanti, T., Alfianti, A., Firdaus, N. U. N., & Hakim, L. (2020). Detection of 16S mitochondrial gene polymorphism on barb fish (*Barbodes binotatus* Valenciennes, 1842) from Lake Lebo Taliwang, West Nusa Tenggara. *Jurnal Perikanan Universitas Gadjah Mada*. 22(2), 123–126. <https://doi.org/10.22146/jfs.54064>.
- Asadi, H., Sattari, M., Motalebi, Y., Zamani-Faradonbeh, M., & Gheytasi, A. (2017). Length-weight relationship

- and condition factor of seven fish species from Shahrbijar River, Southern Caspian Sea basin, Iran. *Iranian Journal of Fisheries Sciences*. 16(2), 733–741.
- Baitha, R., Sinha, A., Koushlesh, S. K., Chanu, T. N., Kumari, K., Gogoi, P., Ramteke, M. H., Borah, S., & Das, B. K. (2017). Length-weight relationship of ten indigenous freshwater fish species from Gandak River, Bihar, India. *Journal of Applied Ichthyology*. 34(1), 233–236. <https://doi.org/10.1111/jai.13555>.
- Batubara, A. S., Nur, F. M., Zulfahmi, I., Rizal, S., Efizon, D., Elvyra, R., & Muchlisin, Z. A. (2019). Population dynamics of the Groe fish *Barbodes binotatus* (Pisces: Cyprinidae) in the Nagan River, Aceh Province, Indonesia. *IOP Conference Series: Earth and Environmental Science*. 348(1). <https://doi.org/10.1088/1755-1315/348/1/012038>.
- Carvalho, L. N., & Del-Claro, K. (2004). Effects of predation pressure on the feeding behaviour of the serpa tetra *Hyphessobrycon eques* (Ostariophysi, Characidae). *Acta Ethologica*. 7(2), 89–93. <https://doi.org/10.1007/s10211-004-0093-1>.
- 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.
- Dahrudin, H., Hutama, A., Busson, F., Sauri, S., Hanner, R., Keith, P., Hadiaty, R., & Hubert, N. (2017). Revisiting the ichthyodiversity of Java and Bali through DNA barcodes: taxonomic coverage, identification accuracy, cryptic diversity and identification of exotic species. *Molecular Ecology Resources*. 17(2), 288–299. <https://doi.org/10.1111/1755-0998.12528>.
- Das, S., Barbhuiya, M. A., Barbhuiya, R. I., & Kar, D. (2017). A study on the length-weight relationship and relative condition factor in *Glossogobius giuris* found in River Singla in the Karimganj district of Assam, India. *IOSR Journal of Agriculture and Veterinary Science*. 10(4), 67–69. <https://doi.org/10.9790/2380-1004026769>.
- Djumanto, Setyobudi, E., Simanjuntak, C. P. H., & Rahardjo, M. F. (2020). Estimating the spawning and growth of striped snakehead *Channa striata* Bloch, 1793 in Lake Rawa Pening Indonesia. *Nature Research*. 10(19830): 1-11.
- Fahmi-Ahmad, M., Chan, E., Theng, M., Azizah, S., Nor, M., & Ahmad, A. (2020). Deciphering species-group taxonomic complexity of common, *Barbodes binotatus* and saddle barbs, *B. banksi* in Peninsular Malaysia. *Malaysian Journal of Fundamental and Applied Sciences*. 16(5), 536–543.
- Faradonbeh, M. Z., Eagderi, S., & Ghoghghi, F. (2015). Length-weight relationship and condition factor of seven fish species of Totkabon River (southern Caspian Sea basin), Guilan, Iran. *International Journal of Aquatic Biology*. 3(3), 172–176.
- Froese, R. (2006). Cube law, condition factor and weight-length relationships: History, meta-analysis and recommendations. *Journal of Applied Ichthyology*. 22(4), 241–253. <https://doi.org/10.1111/j.1439-0426.2006.00805.x>.
- Gogoi, R., & Goswami, U. C. (2014). Relative condition factor and fulton's condition factor of the fresh water cyprinid *Amblypharyngodon mola* (ham-buch) from Assam. *International Journal of Current Research*. 6(11), 10062–10066.
- Gubiani, É. A., Ruaro, R., Ribeiro, V. R., & de Santa Fé, Ú. M. G. (2020). Relative condition factor: Le cren's legacy for fisheries science. *Acta Limnologica Brasiliensia*. 32(e3), 1–9. <https://doi.org/10.1590/s2179-975x13017>.
- Hadiaty, R. K. (2016). Iktiofauna di Kawasan Karst Menoreh, Jawa Tengah dan upaya konservasinya Renny Kurnia Hadiaty. *Jurnal Ikhtiologi Indonesia*. 16(2), 199–210.
- Hanif, M. A., Siddik, M. A. B., & Ali, M. M. (2020). Length-weight relationships of seven cyprinid fish species from the Kaptai Lake, Bangladesh. *Journal of Applied Ichthyology*. 36(2), 261–264. <https://doi.org/10.1111/jai.14016>.
- Hamid, M. A., Mansor, M., & Nor, S. A. M. (2015). Length-weight relationship and condition factor of fish populations in temengor reservoir: Indication of environmental health. *Sains Malaysiana*. 44(1), 61–66.
- Haryono, & Wahyudewantoro, G. (2020). The alien freshwater fish of Mount Galunggung, West Java, Indonesia. *Biodiversitas*. 21(4), 1407–1414.
- Hayati, A., Sofiyanti, A., Armando, D. S., Wulansari, E., Faridah, N., & Soehargo, L. (2018). Effect of ethinylestradiol on sperm quality of the tropical fish *Barbodes binotatus*. *Bioscience Research*. 15(3), 1778–1786.
- Hossain, M. Y., Rahman, M. M., Miranda, R., Leunda, M., Oscoz, J., Jewel, M. A. S., Naif, A., & Ohtomi, J. (2012). Size at first sexual maturity, fecundity, length-weight and length-length relationships of *Puntius sophore* (Cyprinidae) in Bangladeshi waters. *Journal of Applied Ichthyology*. 28(5), 818–822. <https://doi.org/10.1111/j.1439-0426.2012.02020.x>.
- Froese, R. (2006). Cube law, condition factor and weight-length relationships: History, meta-analysis and recommendations. *Journal of Applied Ichthyology*. 22(4), 241–253. <https://doi.org/10.1111/j.1439-0426.2006.00805.x>.
- Gogoi, R., & Goswami, U. C. (2014). Relative condition factor and fulton's condition factor of the fresh water cyprinid *Amblypharyngodon mola* (ham-buch) from Assam. *International Journal of Current Research*. 6(11), 10062–10066.
- Gubiani, É. A., Ruaro, R., Ribeiro, V. R., & de Santa Fé, Ú. M. G. (2020). Relative condition factor: Le cren's legacy for fisheries science. *Acta Limnologica Brasiliensia*. 32(e3), 1–9. <https://doi.org/10.1590/s2179-975x13017>.
- Hadiaty, R. K. (2016). Iktiofauna di Kawasan Karst Menoreh, Jawa Tengah dan upaya konservasinya Renny Kurnia Hadiaty. *Jurnal Ikhtiologi Indonesia*. 16(2), 199–210.

- Hanif, M. A., Siddik, M. A. B., & Ali, M. M. (2020). Length-weight relationships of seven cyprinid fish species from the Kaptai Lake, Bangladesh. *Journal of Applied Ichthyology*. 36(2), 261–264. <https://doi.org/10.1111/jai.14016>.
- Hamid, M.A., Mansor, M., & Nor, S.A.M. (2015). Length-weight relationship and condition factor of fish populations in temengor reservoir: Indication of environmental health. *Sains Malaysiana*. 44(1), 61–66.
- Haryono, & Wahyudewantoro, G. (2020). The alien freshwater fish of Mount Galunggung, West Java, Indonesia. *Biodiversitas*. 21(4), 1407–1414.
- Hayati, A., Sofiyanti, A., Armando, D. S., Wulansari, E., Faridah, N., & Soehargo, L. (2018). Effect of ethinylestradiol on sperm quality of the tropical fish *Barbodes binotatus*. *Bioscience Research*. 15(3), 1778–1786.
- Hossain, M. Y., Rahman, M. M., Miranda, R., Leunda, M., Oscoz, J., Jewel, M. A. S., Naif, A., & Ohtomi, J. (2012). Size at first sexual maturity, fecundity, length-weight and length-length relationships of *Puntius sophore* (Cyprinidae) in Bangladeshi waters. *Journal of Applied Ichthyology*. 28(5), 818–822. <https://doi.org/10.1111/j.1439-0426.2012.02020.x>.
- Ikhwanuddin, M. E. M., Amal M. N. A., Shohaimi S., Azizul A., Johari S., Abdullah T., & Jamil N. R. (2016). Length-weight relationships of seven fish species from upper Perlus River, Kuala Kangsar district, Perak, Malaysia. *Journal of Applied Ichthyology*. 32, 511–512.
- Isa, M. M., Rawi, C. S. M., Shah, S. A. M., & Shah, A. S. R. M. (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.
- Irons, K. S., Sass, G. G., McClelland, M. A., & Stafford, J. D. (2007). Reduced condition factor of two native fish species coincident with invasion of non-native Asian carps in the Illinois River, U.S.A. Is this evidence for competition and reduced fitness? *Journal of Fish Biology*. 71(SUPPL. D), 258–273. <https://doi.org/10.1111/j.1095-8649.2007.01670.x>.
- Jusmaldi, & Hariani, N. (2019). Hubungan panjang bobot dan faktor kondisi ikan wader bintik dua *Barbodes binotatus* (Valenciennes, 1842) di Sungai Barambai Samarinda Kalimantan. *Jurnal Iktiologi Indonesia*. 18(2), 87–101. <https://doi.org/10.32491/jii.v18i2.426>.
- Jyrwa, L., Bhuyan, R. N., & Nath, R. (2015). Length-Weight relationship and condition factor of *Neolissochilus hexagonolepis* (McClelland) in Meghalaya, India: A comparative study. *International Journal of Fisheries and Aquatic Studies*. 3(1), 419–422.
- 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. *The Raffles Bulletin of Zoology*. (Suppl. 27), 1–663.
- Kusmini, I. I., Putri, F. P., & Prakoso, V. A. (2017). Bioreproduksi dan hubungan panjang-bobot terhadap fekunditas pada ikan lalawak (*Barbonymus balleroides*). *Jurnal Riset Akuakultur*. 11(4), 339–345. <https://doi.org/10.15578/jra.11.4.2016.339-345>.
- Le Cren, E. D. (1951). The length-weight relationships and seasonal cycle in gonad weight and condition in the perch (*Perca fluviatilis*). *Journal Animal Ecology*. 20, 201–219.
- Matern, S., Klefoth, T., Wolter, C., Hussner, A., Simon, J., & Arlinghaus, R. (2022). Fish community composition in small lakes: The impact of lake genesis and fisheries management. *Freshwater Biology*. 67(12), 2130–2147. DOI: 10.1111/fwb.14001.
- Mon, E. E., Swe, T., Zin, P. P., & Dwe, K. L. (2020). Length-weight relationship, condition factor and sex ratio of tade mullet (*Liza tade* Forsskal, 1775) from Mawlamyine, Mon state, Myanmar. *Journal of Aquaculture & Marine Biology*. 9(4), 107–112.
- Moradinasab, G., Daliri, M., Ghorbani, R., Paighambari, S. Y., & Davoodi, R. (2012). Length-weight and length-length relationships, relative condition factor and Fulton's condition factor of five Cyprinid species in Anzali wetland, southwest of the Caspian Sea. *Caspian Journal of Environmental Sciences Caspian*. 10(1), 25–31.
- Njiru, M., Knaap, M.V., Taabu-Munyaho, A., Nyamweya, C.S., Kayanda, R.J., & Marshall, B.E. (2014). Management of Lake Victoria fishery: Are we looking for easy solutions?. *Aquatic Ecosystem Health & Management*. 17(1), 70–79.
- Nur, M., Rahardjo, M. F., Simanjuntak, C. P. H., Djumanto, & Krismono. (2020). Length-weight relationship and condition factor of an endemic *Lagusia micracanthus* Bleeker, 1860 in Rivers of the Maros Watershed. *Jurnal Iktiologi Indonesia*. 20(3), 263–270. <https://doi.org/10.32491/jii.v20i3.532>.
- Nuryanto, A., Bhagawati, D., Abulias, M. N., & Indarmawan. (2016). Ichtyofauna at Cijalu River, Cilacap Regency Central Java Province, Indonesia. *Biotropia*. 23(1), 1–9. <https://doi.org/10.11598/btb.2016.2>.
- Oliveira, M. S. B., Silva, L. M. A., Prestes, L., & Tavares-Dias, M. (2020). Length-weight relationship and condition factor for twelve fish species from the igarapé fortaleza basin, a small tributary of the amazonas river estuary. *Acta Amazonica*. 50(1), 8–11. <https://doi.org/10.1590/1809-4392201900702>.
- Omar, S. B. A., Kariyanti, Yanuarita, D. Umar, M. T., & Lawi, S. A. W. (2020). Length-weight relationship and condition factor of the celebes rainbowfish *Marosatherina ladigesii*, endemic to the Maros karst region, South Sulawesi, Indonesia. *AACL Bioflux*. 13(6), 3384–3396.
- Parawangsa, I. N. Y. P., & Tampubolon, P. A. R. P. (2022). Selektivitas jaring insang dalam upaya pengendalian teknis terhadap populasi ikan oskar (*Amphilophus*

- citrinellus*, Günther, 1864) di Danau Batur, Bali. *Jurnal Penelitian Perikanan Indonesia*. 28(2): 77-86. <http://dx.doi.org/10.15578/jppi.28.2.2022.77-86>.
- Parenti, L. R., Hadiaty, R. K., & Lumbantobing, D. N. (2014). Collection of freshwater and coastal fishes from Sulawesi Tenggara, Indonesia. *Jurnal Iktiologi Indonesia*. 14(1), 1–19.
- Paswan, G., Abujam, S.K.S., Dey, M., & Biswas, S.P. (2012). Length-weight relationship of two species of *Trichogaster* (colisa) from Brahmaputra Basin of Assam. *Journal of Bio Innovation*. 1(1), 6–13.
- Peig, J., & Green, A. J. (2009). New perspectives for estimating body condition from mass/length data: The scaled mass index as an alternative method. *Oikos*. 118(12), 1883–1891. <https://doi.org/10.1111/j.1600-0706.2009.17643.x>.
- Pertami, N. D., & Parawangsa, I. N. Y. (2021). Hubungan panjang bobot, faktor kondisi, dan persebaran ikan nyalian (*Barbodes binotatus* Valenciennes, 1842) di Danau Tamblingan Bali. *Jurnal Iktiologi Indonesia*. 21(2), 185–197.
- Prasetyo, D., Zubaidah, A., & Noviana, V. (2019). Growth performance of wader cakul juvenile (*Puntius binotatus*) with different stocking density. *Indonesian Journal of Tropical Aquatic*. 2(1), 40–45. <https://doi.org/10.22219/ijota.v2i1.10965>.
- Pratama, R., Jusmaldi, & Hariani, N. (2018). Pola pertumbuhan, faktor kondisi dan habitat ikan tewaring *Barbodes binotatus* (Valenciennes, 1842) di Sungai Hutan Berambai Samarinda. *Bioprospek*. 13(1), 40–49.
- Putri, D. S. J., Abulias, M. N., & Bhagawati, D. (2014). Studi kekerabatan ikan familia Cyprinidae yang tertangkap di Sungai Serayu Kabupaten Banyumas. *Scripta Biologica*. 1(2), 129–135. <https://doi.org/10.20884/1.sb.2014.1.2.437>.
- Putri, N. M. S. A., Pertami, N. D., & Kartika, G. R. A. (2021). Aspek reproduksi ikan nyalian (*Barbodes binotatus* Valenciennes, 1842) di Danau Tamblingan. *Jurnal Sumberdaya Akuatik Indopasifik*. 5(3), 303-314.
- Radkhah, A., & Eagderi, S. (2015). Length-weight and length-length relationships and condition factor of six cyprinid fish species from Zarrineh River (Urmia Lake basin, Iran). *Iranian Journal of Ichthyology*. 2(1), 61–64. <https://doi.org/10.22034/iji.v2i1.12>.
- Ricker, W. E. (1973). Linear regression in fishery research. *Journal Fisheries Research Board of Canada*. 30(3), 409–434. <https://doi.org/10.1139/f73-072>.
- Sawestri, S., Subagdja & Muthmainnah, D. (2018). Population dynamics of malayan leaf fish (*Pristolepisgrootii* Blkr.) in Ranau Lake, South Sumatera. *Indonesian Fisheries Research Journal*. 24(2), 125–131. <http://dx.doi.org/10.15578/iftj.23.2.2017.125-131>.
- Sentosa, A. A., & Danu, W. (2012). Struktur komunitas ikan introduksi di Danau Batur, Bali *Berita Biologi*. 11(3), 329–337.
- Silva, L. M. A., Brito Oliveira, M. S., Florentino, A. C., & Tavares-Dias, M. (2015). Length-weight relationship of 11 fish species from a tributary of the Amazon River system in northern Brazil. *Journal of Applied Ichthyology*. 31(4), 816–817. <https://doi.org/10.1111/jai.12791>.
- Simon, K. D., & Mazlan, A. G. (2008). Length-weight and length-length relationships of archer and puffer fish species. *The Open Fish Science Journal*. 1, 19–22.
- Situmorang, T. S., Barus, T. A., & 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), 48–58.
- Subba, S., Subba, B. R., & Mahaseth, V. K. (2018). Relative condition factor, length-weight relationship and sex ratio of copper mahseer, *Neolissochilus hexagonolepis* (McClelland, 1839) from Tamor River, Nepal. *Our Nature*. 16(1), 27–34. <https://doi.org/10.3126/on.v16i1.21569>.
- Sutarjo, G. A., Refki, M., Zubaidah, A., Handajani, H., & Andriawan, S. (2020). Recombinant growth hormone supplemented on feed to the growth performance of *Barbodes binotatus*. *AACL Bioflux*. 13(3), 1682–1688.
- Tampubolon, P. A. R. P., Pertami, N. D., & Wujdi, A. (2021). Morphoregression and first size at maturity of goldstripe sardinella (*Sardinella gibbosa*) from Bali Strait Waters. *Indonesian Fisheries Research Journal*. 27(1), 17–26.
- Trijoko, Yudha, D. S., Eprilurahman, R., & Pambudi, S. S. (2016). Keanekaragaman jenis ikan di sepanjang Sungai Boyong-Code Propinsi Daerah Istimewa Yogyakarta. *Journal of Tropical Biodiversity and Biotechnology*. 1, 21–29.
- Vitri, D. K., Roesma, D. I., & 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.
- Wakiah, A., Mallawa, A., & Amir, F. (2020). Population dynamics of snakehead fish (*Channa striata*) in the Lake Tempe, South Sulawesi, Indonesia. *AACL Bioflux*. 13(5), 3015–3027.
- Zakeyudin, M-S., Isa, M. M., Rawi, C. M., Shah, A-S. M., & Ahmad, A-H. (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), 52–61.
- Zubia, M., Rehana, Y., Muhammad, S. H., Omer, M. T., Lakht-e-Zehra, & Adeyemi, S. (2014). Length-weight relationship, condition and relative condition factor of four mugilid species (Family Mugilidae) from the Karachi Coast of Pakistan. *Journal Coastal Development*. 17(1), 1–6. <https://doi.org/10.4172/1410-5217.1000385>.