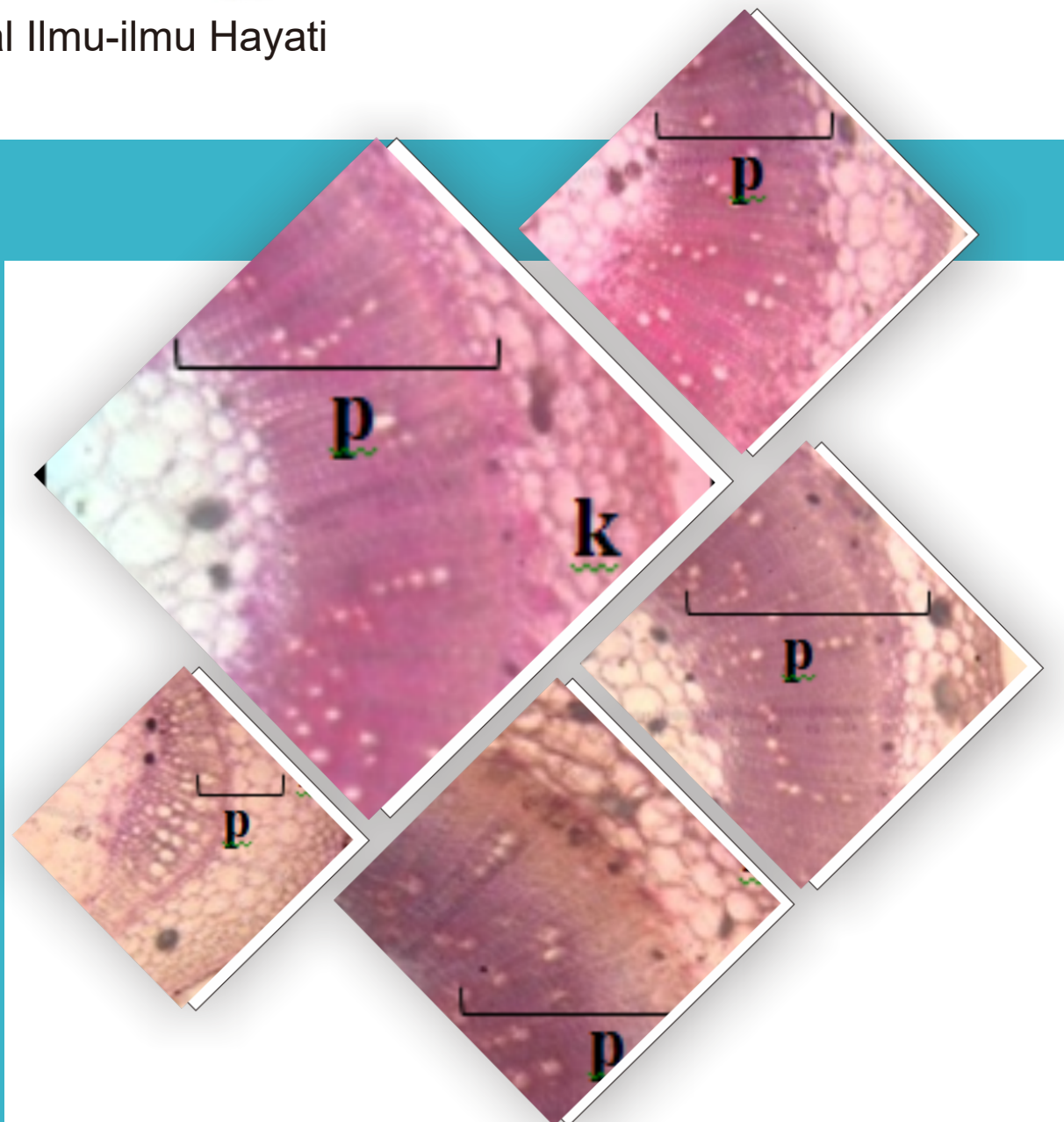


Berita Biologi

Jurnal Ilmu-ilmu Hayati



BERITA BIOLOGI

Vol. 20 No. 1 April 2021

Terakreditasi Berdasarkan Keputusan Direktur Jendral Penguatan Riset dan
Pengembangan, Kemenristekdikti RI
200/M/KPT/2020

Tim Redaksi (*Editorial Team*)

Andria Agusta (Pemimpin Redaksi, *Editor in Chief*)
(Kimia Bahan Alam, Pusat Penelitian Kimia - LIPI)

Kartika Dewi (Redaksi Pelaksana, *Managing Editor*)
(Taksonomi Nematoda, Pusat Penelitian Biologi - LIPI)

Kusumadewi Sri Yulita
(Sistematika Molekuler Tumbuhan, Pusat Penelitian Biologi - LIPI)

Gono Semiadi
(Mammalogi, Pusat Penelitian Biologi - LIPI)

Atit Kanti
(Mikrobiologi, Pusat Penelitian Biologi - LIPI)

Siti Sundari
(Ekologi Lingkungan, Pusat Penelitian Biologi - LIPI)

Arif Nurkanto
(Mikrobiologi, Pusat Penelitian Biologi - LIPI)

Kartika Dewi
(Taksonomi Nematoda, Pusat Penelitian Biologi - LIPI)

Dwi Setyo Rini
(Biologi Molekuler Tumbuhan, Pusat Penelitian Biologi - LIPI)

Desain dan Layout (*Design and Layout*)

Liana Astuti

Kesekretariatan (*Secretary*)

Nira Ariasari Z

Alamat (*Address*)

Pusat Penelitian Biologi-LIPI
Kompleks Cibinong Science Center (CSC-LIPI)
Jalan Raya Jakarta-Bogor KM 46,
Cibinong 16911, Bogor-Indonesia
Telepon (021) 8765066 - 8765067
Faksimili (021) 8765059
Email: berita.biologi@mail.lipi.go.id
jurnalberitabiologi@yahoo.co.id
jurnalberitabiologi@gmail.com



P-ISSN 0126-1754

E-ISSN 2337-8751

Terakreditasi

200/M/KPT/2020

Volume 20 Nomor 1, April 2021

Berita Biologi

Jurnal Ilmu-ilmu Hayati

Berita Biologi	Vol. 20	No. 1	Hlm. 1 – 145	Bogor, April 2021	ISSN 0126-1754
----------------	---------	-------	--------------	-------------------	----------------

Pusat Penelitian Biologi - LIPI

Ucapan terima kasih kepada
Mitra Bebestari nomor ini
Volume 20 – April 2021

Triwibowo Ambar Garjito, S.Si, M.Kes
(Dinamika transmisi penyakit tular vektor, taksonomi dan ekologi nyamuk, Balai Besar Penelitian dan Pengembangan Vektor & Reservoir Penyakit, Badan Litbangkes, Kemenkes RI.)

Zuliyati Rohmah, S.Si., M.Si., Ph.D.
(Struktur perkembangan hewan invertebrata dan vertebrata)

Tri Handayani, M.Si.
(Bioekologi Vegetasi Laut /Makroalga, Pusat Penelitian Oseanografi LIPI)

Dr. Adi Santoso
(Bioteknologi, Pusat Penelitian Bioteknologi)

Dra. Florentina Indah Windadri
(Taksonomi, Pusat Penelitian Biologi - LIPI)

Dr. Wawan Sujawro
(Etnobiologi, Pusat Penelitian Biologi - LIPI)

Arif Nurkanto
(Mikrobiologi, Pusat Penelitian Biologi - LIPI)

Heddy Julistiono
(Mikrobiologi, Pusat Penelitian Biologi - LIPI)

Yordan Khaedir, MD, PhD
(Histologi, Imunologi, Kanker Imunoterapi, Penyakit Infeksi, Fakultas Kedokteran UI)

dr. Dwi Peni Kartika Sari, M.Si.
(Fakultas Kedokteran Universitas Airlangga)

Prof. Dr. Andria Agusta
(Kimia Bahan Alam, Pusat Penelitian Biologi LIPI)

Dr. Sunaryo
(Morfologi Tumbuhan, Pusat Penelitian Biologi – LIPI)

Dr. Nuril Hidayati Th.
(Fisiologi Tumbuhan, Pusat Penelitian Biologi – LIPI)

Dr. Achmad Dinoto M.Sc.
(Mikrobiologi Industri, Pusat Penelitian Biologi – LIPI)

Dr. Yuliar M.Eng.
(Mikrobiologi Lingkungan, Pusat Penelitian Biologi – LIPI)

Dr. Iwan Saskiawan
(Mikrobiologi Pangan, Pusat Penelitian Biologi – LIPI)

Dr. Indra Bachtiar
(Stem Cell and Cencer Institute), PT Kalbe Farma Tbk.)

ASPEK BIOLOGIS IKAN EKOR PEDANG (*Xiphophorus hellerii* HECKEL, 1848) DI CATUR DANAU BALI

[Biological Aspects of Green Swordtail (*Xiphophorus hellerii* Heckel, 1848) at Catur Danau Bali]

I Nyoman Y. Parawangsa^{1**}, Prawira A. R. P. Tampubolon² dan Nyoman Dati Pertami³

¹ Periset Swarna Jawa Bali (SJB) Dwipa

² Loka Riset Perikanan Tuna, Jalan Mertasari No. 140, Denpasar Bali, 80224, Indonesia

³ Manajemen Sumberdaya Perairan, Fakultas Kelautan dan Perikanan, Universitas Udayana, Jalan Kampus Bukit Jimbaran, Badung Bali, 80361, Indonesia
email: parawangsayoga15@gmail.com

ABSTRACT

The green swordtail (*Xiphophorus hellerii*) is an introduced fish that inhabits catur danau Bali (Bali's four lakes: Tamblingan Lake, Buyan Lake, Beratan Lake, and Batur Lake). The aim of this study was to reveal the sex ratio, growth patterns, and the condition of the green swordtail in catur danau Bali. The green swordtail sex ratio in all lakes is in an unbalanced state. The number of males in population of Tamblingan Lake, Beratan Lake, and Batur Lake was outnumbered females. Meanwhile in Lake Buyan, the percentage of females outnumbered male fish. Male fish growth patterns were negative allometric and female fish show negative allometric growth patterns in Tamblingan Lake and Beratan Lake and isometric growth patterns in Buyan Lake and Batur Lake. This species was in good condition in all lakes with condition factor values ranging from 0.47–1.54 with a mean of 0.92 for male fish and 0.43–2.94 with a mean of 1.12 for female fish.

Keywords: catur danau Bali, condition factor, growth patterns, sex ratio

ABSTRAK

Ikan ekor pedang (*Xiphophorus hellerii*) merupakan jenis ikan asing yang mendiami catur danau Bali (Danau Tamblingan, Danau Buyan, Danau Bratan dan Danau Batur). Tujuan penelitian ini adalah untuk mengungkapkan nisbah kelamin, pola pertumbuhan dan kondisi ikan ekor pedang di catur danau Bali. Nisbah kelamin ikan ekor pedang di keempat danau berada dalam keadaan tidak seimbang. Proporsi ikan jantan di Danau Tamblingan, Danau Beratan dan Danau Batur lebih banyak daripada ikan betina dan kondisi sebaliknya ditemukan di Danau Buyan. Pola pertumbuhan ikan jantan di catur danau Bali adalah alometrik negatif dan ikan betina menunjukkan pola pertumbuhan alometrik negatif di Danau Tamblingan dan Danau Beratan dan pola pertumbuhan isometrik di Danau Buyan dan Danau Batur. Spesies ikan ini berada dalam kondisi baik di catur danau Bali dengan nilai faktor kondisi berkisar antara 0,47–1,54 dengan rerata 0,92 untuk ikan jantan dan 0,43–2,94 dengan rerata 1,12 untuk ikan betina.

Kata kunci: catur danau Bali, faktor kondisi, nisbah kelamin, pola pertumbuhan

PENDAHULUAN

Catur danau Bali merupakan sebutan untuk empat ekosistem danau di Pulau Bali yang meliputi Danau Tamblingan, Danau Buyan, Danau Beratan dan Danau Batur. Keempat danau tersebut merupakan danau vulkanik di dataran tinggi (Green *et al.*, 1978). Komposisi ragam jenis ikan di catur danau Bali didominasi oleh spesies ikan asing. Salah satu spesies ikan asing yang mendiami catur danau Bali tersebut adalah ikan ekor pedang, *Xiphophorus hellerii* (Sentosa dan Wijaya 2013; Sentosa *et al.*, 2013; Sari *et al.*, 2017). *X. hellerii* telah dilaporkan memiliki potensi untuk menginvasi Sungai Irwin, Australia Barat (Morgan *et al.*, 2004; Maddern

et al., 2011). Ikan ekor pedang merupakan spesies ikan asing yang dapat menyebabkan penurunan dan kepunahan spesies ikan asli (Magalhães dan Jacobi 2017).

Ikan ekor pedang tergolong dalam famili Poeciliidae yang tersebar di perairan sekitar Belize, Honduras, Meksiko hingga Guatemala (Coad 2017). Spesies ikan ini memiliki ciri dimorfisme seksual, berupa modifikasi sirip anal menjadi gonopodium dan sirip ekor yang memanjang seperti pedang pada ikan jantan (Rahayu *et al.*, 2013). Keberadaan ikan ekor pedang di catur danau Bali diketahui sejak 5-8 tahun lalu. Hingga saat ini, penelitian *X. hellerii* sudah pernah dilakukan di Danau Buyan (Srivishta

*Kontributor Utama

et al., 2018; Parawangsa et al., 2019) dan Danau Tamblingan (Parawangsa et al., 2020) terkait pola pertumbuhan, karakter morfometrik dan meristik, serta aspek reproduksi. Penelitian ikan ekor pedang lebih banyak dilakukan pada skala laboratorium seperti, pengamatan tingkah laku pemijahan (Prenter et al., 2008), rekayasa penjantanan (Khiabani et al., 2014), dan pengujian pakan (Boaru et al., 2016).

Berdasarkan fakta tersebut, maka perlu dilakukan penelitian aspek lainnya guna menambah informasi terkait kehidupan ikan ekor pedang di catur danau Bali. Beberapa aspek biologi yang dapat dijadikan pendekatan utuh untuk memahami keberadaan ikan ekor pedang di catur danau Bali adalah proporsi jenis kelamin, hubungan panjang-bobot dan faktor kondisi relatif. Penelitian ini bertujuan untuk mengungkapkan beberapa aspek biologi yang meliputi nisbah kelamin, pola pertumbuhan dan kondisi ikan ekor pedang di catur danau Bali.

BAHAN DAN CARA KERJA

Waktu dan lokasi penelitian

Penelitian ini dilakukan dari bulan Agustus 2017 sampai Juli 2018 di catur danau Bali. Pengambilan contoh ikan dilakukan tiga kali setiap danau secara bergantian pada setiap bulan pengamatan. Waktu pengambilan contoh ikan di masing-masing danau tersaji pada Tabel 1. Pengambilan contoh ikan dilakukan di lima stasiun yang mewakili kondisi danau. Peta lokasi dan

stasiun pengambilan contoh ikan dapat dilihat pada Gambar 1.

Metode pengambilan contoh ikan

Contoh ikan diambil menggunakan jaring insang dengan ukuran mata jaring 0,5, 1,0, 1,5, dan 2,0 cm. Jaring insang dipasang sore hari (17.00) dan diangkat pada keesokan paginya (08.00). Sebagian ikan ekor pedang yang tertangkap dipisahkan berdasarkan jenis kelamin, kemudian diukur panjangnya dengan penggaris berketelitian 1 mm dan ditimbang bobotnya menggunakan timbangan digital dengan ketelitian 0,1 gram.

Analisis data

Nisbah kelamin

Proporsi kelamin dianalisis menggunakan persamaan sebagai berikut (Tampubolon et al., 2015):

$$NK = \frac{J}{B}$$

Keterangan: NK : nisbah kelamin; J: jumlah ikan jantan; B: jumlah ikan betina

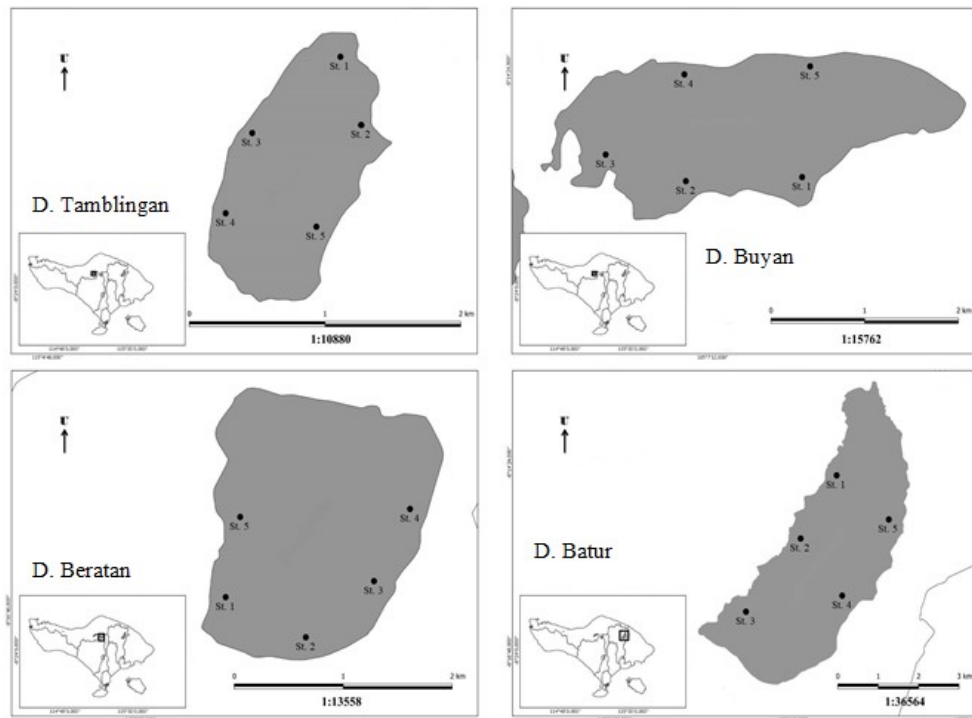
Untuk mengetahui keseimbangan rasio jenis kelamin, maka dilakukan uji chi kuadrat dengan persamaan sebagai berikut (Tampubolon et al., 2015):

$$X^2 = \sum_{i=1}^n \frac{(o_i - e_i)^2}{e_i}$$

Keterangan: o_i: frekuensi ikan jantan dan betina yang teramati, e_i: frekuensi harapan ikan jantan dan betina dalam kondisi seimbang

Tabel 1. Waktu pengambilan contoh ikan di catur danau Bali selama Agustus 2017 sampai Juli 2018 (*Fish sampling schedule in catur danau Bali during August 2017 until July 2018*)

Nama danau (Lake name)	2017					2018						
	Agu	Sep	Okt	Nov	Des	Jan	Feb	Mar	Apr	Mei	Ju n	Jul
Tamblingan												
Buyan												
Beratan												
Batur												



Gambar 1. Peta lokasi dan stasiun pengambilan contoh ikan di catur danau Bali (*Maps and fish sampling location in four lakes in Bali*) (Sumber gambar: World Geodetic System 84)

Pola pertumbuhan

Pola pertumbuhan dianalisis melalui hubungan panjang-bobot menggunakan persamaan berikut (Rahardjo dan Simanjuntak 2008):

$$W = aL^b$$

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

Faktor kondisi

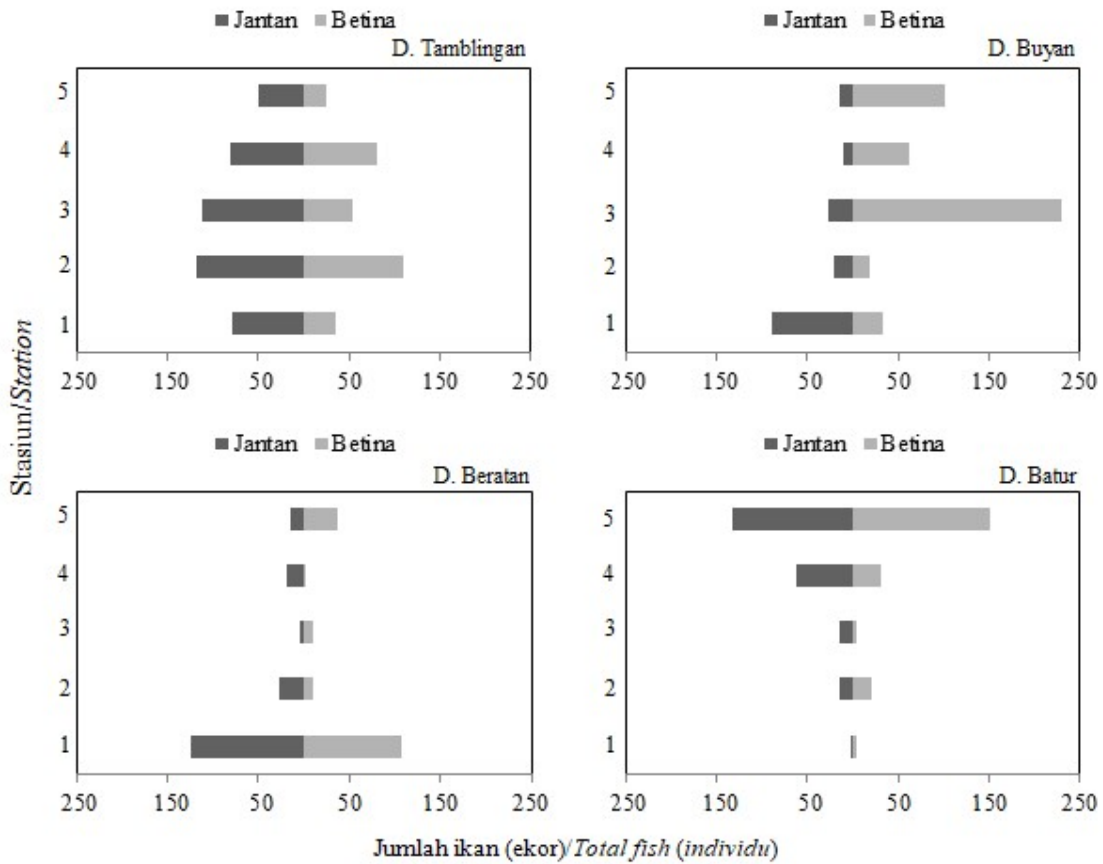
Kondisi ikan dapat diketahui dengan menganalisis faktor kondisi. Persamaan yang digunakan adalah sebagai berikut (Rahardjo dan Simanjuntak 2008):

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

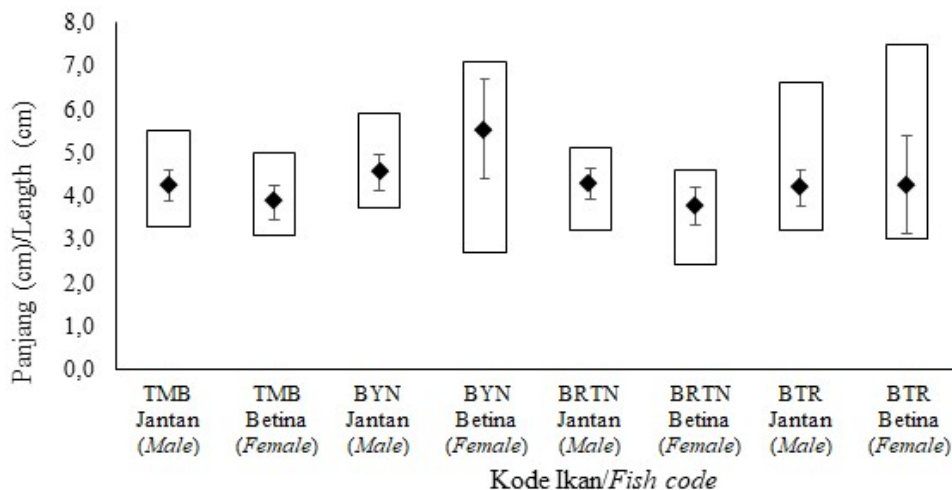
Keterangan: Kn: faktor kondisi; W: bobot terimbang (g); W*: bobot terhitung (g) dari persamaan HPB

Tabel 2. Nisbah kelamin ikan ekor pedang di catur danau Bali selama Agustus 2017 sampai Juli 2018 (*Sex ratio green swordtail in four lakes in Bali during August 2017 until July 2018*)

Danau (Lake)	Total jumlah ikan (ekor) Total fish sample (individu)		Nisbah kelamin (Sex ratio)
	Jantan (Male)	Betina (Female)	
Danau Tamblingan	439	301	1,46
Danau Buyan	161	443	0,36
Danau Bratan	188	165	1,40
Danau Batur	228	207	1,10
Total	946	1.116	0,85



Gambar 2. Nisbah kelamin ikan ekor pedang berdasarkan stasiun pengambilan contoh ikan di catur danau Bali selama Agustus 2017 sampai Juli 2018 (*The sex ratio of green swordtail based on sampling location in four lakes in Bali during August 2017 until July 2018*)



Gambar 3. Sebaran ukuran panjang ikan ekor pedang di catur danau Bali selama Agustus 2017 sampai Juli 2018 (*The length distribution of green swordtail in four lakes in Bali during August 2017 until July 2018*)

Tabel 3. Pola pertumbuhan ikan ekor pedang di catur danau Bali selama Agustus 2017 sampai Juli 2018
(*The growth pattern of green swordtail in four lakes in Bali during August 2017 until July 2018*)

No.	Danau (Lake)	n	a	b	R ²	Pola pertumbuhan (Growth pattern)
1.	Danau Tamblingan					
	Jantan (Male)	185	5,0 X 10 ⁻²	2,47	0,73	Alometrik negatif (Negative allometric)
	Betina (Female)	119	5,7 X 10 ⁻²	2,45	0,80	Alometrik negatif (Negative allometric)
2.	Danau Buyan					
	Jantan (Male)	115	6,3 X 10 ⁻²	2,32	0,67	Alometrik negatif (Negative allometric)
	Betina (Female)	159	2,4 X 10 ⁻²	3,08	0,94	Isometrik (Isometric)
3.	Danau Beratan					
	Jantan (Male)	127	4,2 X 10 ⁻²	2,52	0,74	Alometrik negatif (Negative allometric)
	Betina (Female)	86	7,5 X 10 ⁻²	2,21	0,71	Alometrik negatif (Negative allometric)
4.	Danau Batur					
	Jantan (Male)	169	4,1 X 10 ⁻²	2,57	0,75	Alometrik negatif (Negative allometric)
	Betina (Female)	154	2,8 X 10 ⁻²	2,95	0,91	Isometrik (Isometric)
Total		1.114	2,5 X 10 ⁻²	2,97	0,94	Isometrik (Isometric)

HASIL

Nisbah kelamin

Total jumlah ikan ekor pedang yang tertangkap adalah 2.062 ekor. Nisbah kelamin ikan ekor pedang di catur danau Bali berada dalam kondisi tidak seimbang (Tabel 2). Nisbah kelamin ikan ekor pedang di setiap stasiun di catur danau Bali tersaji pada Gambar 2.

Pola pertumbuhan

Jumlah total ikan ekor pedang yang diukur dan ditimbang bobotnya sebanyak 1.114 ekor. Sebaran ukuran panjang ikan ekor pedang di catur danau Bali dapat dilihat pada Gambar 3. Ikan ekor pedang betina di Danau Buyan dan Danau Batur lebih panjang daripada di dua danau lainnya, sedangkan ikan jantan memiliki ukuran yang tidak terlalu berbeda di keempat danau. Pola pertumbuhan ikan ekor pedang di catur danau Bali tersaji pada Tabel 3.

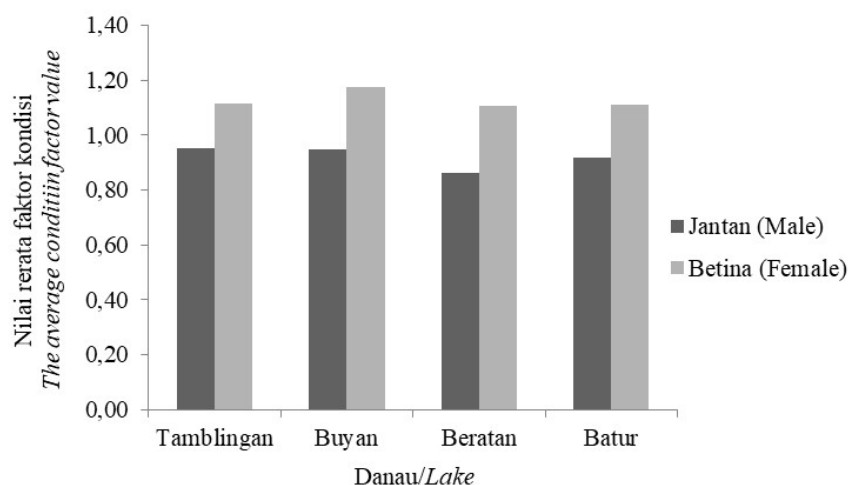
Faktor kondisi

Nilai rata-rata faktor kondisi ikan ekor pedang betina lebih besar daripada ikan ekor pedang jantan di catur danau Bali (Gambar 4) dengan nilai faktor kondisi berkisar antara 0,47–1,54 untuk ikan jantan dan 0,43–2,97 untuk ikan betina (Tabel 4).

PEMBAHASAN

Nisbah kelamin

Nisbah kelamin penting untuk menduga keseimbangan populasi ikan jantan dan ikan betina di suatu perairan. Nisbah kelamin ikan di perairan daerah tropis bersifat variatif (Rahardjo 2006). Faktor yang memengaruhi nisbah kelamin ikan adalah mortalitas, lama hidup (Sadovy 1996), aktivitas, gerakan ikan, persebaran ikan (Turkmen *et al.*, 2002), ketersediaan makanan, kepadatan populasi, keseimbangan rantai makanan (Effendie 2002) serta waktu pemijahan (Haryono *et al.*, 2014). Herjayanto *et al.* (2016) menyatakan bahwa



Gambar 4. Rerata nilai faktor kondisi ikan ekor pedang di catur danau Bali selama Agustus 2017 sampai Juli 2018 (*The average value of green swordtail condition factor in four lakes in Bali during August 2017 until July 2018*)

Tabel 4. Kisaran nilai faktor kondisi ikan ekor pedang di catur danau Bali selama Agustus 2017 sampai Juli 2018 (*The range value of green swordtail condition factor in four lakes in Bali during August 2017 until July 2018*)

Danau (Lake)	Ikan Jantan (Male)			Ikan Betina (Female)		
	n	Kisaran (Range)	Rerata (Average)	n	Kisaran (Range)	Rerata (Average)
Danau Tamblingan	185	0,52–1,37	0,95	119	0,55–1,59	1,11
Danau Buyan	115	0,47–1,22	0,95	159	0,43–1,90	1,18
Danau Beratan	127	0,66–1,36	0,86	86	0,63–2,02	1,10
Danau Batur	169	0,54–1,54	0,92	154	0,59–2,94	1,11
Total	596	0,47–1,54	0,92	518	0,43–2,94	1,12

nisbah kelamin untuk proses pemijahan pada setiap spesies ikan tidak sama.

Informasi nisbah kelamin optimal untuk reproduksi ikan ekor pedang belum diketahui hingga saat ini. Ikan ekor pedang memiliki tingkah laku tidak membentuk pasangan kawin saat pemijahan dan satu ikan betina dapat dibuahi lebih dari satu ikan jantan (Tamaru *et al.*, 2001). Pada proses perkawinan, ikan betina akan memilih ikan jantan sebagai pasangan kawinnya berdasarkan pola warna (Franck *et al.*, 2001), ukuran badan dan panjang sirip ekor (Prenter *et al.*, 2008), pejantan yang unggul dalam kompetisi untuk perebutan betina

(Benson dan Basolo 2006) serta faktor feromonal (Fisher dan Rosenthal 2006).

Nisbah kelamin ikan ekor pedang di keempat ekosistem danau berada dalam keadaan tidak seimbang. Proporsi ikan jantan lebih banyak daripada ikan betina di Danau Tamblingan, Danau Beratan dan Danau Batur, akan tetapi hal tersebut tidak akan memberikan gangguan untuk kelangsungan proses reproduksi ikan ekor pedang. Ikan ekor pedang betina dikenal memiliki kemampuan menyimpan sel sperma ikan jantan di dalam oviduk untuk digunakan dalam proses pembuahan sel telur berikutnya sebanyak lima

hingga sembilan kali pembuahan tanpa melakukan perkawinan (Axelrod dan Wishnath 1991; Coad 2017; Olivera-Tlahuel *et al.*, 2017). Parawangsa *et al.* (2020) juga melaporkan bahwa nisbah kelamin *X. hellerii* di Danau Tamblingan didominasi ikan jantan (2:1). Spesies ikan lainnya dalam famili Poeciliidae juga dilaporkan memiliki nisbah kelamin yang tidak seimbang. Populasi ikan *Poecilia reticulata* dan *P. sphenops* menunjukkan nisbah kelamin yang tidak seimbang dengan proporsi ikan betina lebih banyak dari ikan jantan di Bendungan Lagoa do Nado (Brazil) dan Bendungan Emiliano Zapata, Meksiko (Oliviera *et al.*, 2014; Gómez-Márquez *et al.*, 2016). Ikan molly (*Poecilia latipinna*) juga dilaporkan memiliki nisbah kelamin tidak seimbang dengan proporsi ikan betina yang mendominasi ikan jantan di areal pertambakan PT. Bosowa Isuma, Sulawesi Selatan (Tamsil dan Hasnidar 2019). Nisbah kelamin ikan di daerah tropis dapat bersifat variatif yang menyimpang dari 1:1 (Rahardjo 2006). Faktor yang diduga memengaruhi nisbah kelamin pada Famili Poeciliidae adalah suhu dan jenis pakan yang dapat mengubah hormon maskulin (Arfah *et al.*, 2005; Soelistyowati *et al.*, 2007).

Pola pertumbuhan

Salah satu parameter yang penting untuk dikaji dalam analisis data perikanan adalah hubungan panjang-bobot (Safran 1992; Gündoğdu *et al.*, 2016). Parameter ini membantu pendugaan biomassa ikan, memprediksi bobot pada umur tertentu untuk model pendugaan stok ikan, dan menghitung faktor kondisi (Hamid *et al.*, 2015; Ojija 2016). Hubungan panjang-bobot dapat digunakan dalam membandingkan pertumbuhan spesies ikan yang sama pada waktu (Oscoz *et al.*, 2005), lokasi (Zakeyudin *et al.*, 2012), dan habitat berbeda (Koutrakis dan Tsikliras 2003) serta sebagai indikator yang menunjukkan kondisi kesehatan suatu ekosistem perairan (Courtney *et al.*, 2014). Faktor-faktor yang dapat memengaruhi pertumbuhan ikan adalah kelimpahan makanan (Crook

dan Gillanders 2013), pemangsaan (Atama *et al.*, 2013), dan kondisi perairan (Jusmaldi dan Hariani 2018).

Kisaran ukuran panjang ikan ekor pedang di Danau Tamblingan, Danau Buyan, Danau Beratan dan Danau Batur tersaji pada Gambar 3. Ukuran ikan ekor pedang terpanjang ditemukan di Danau Batur, sedangkan ikan terpendek ditemukan di Danau Beratan. Pola pertumbuhan ikan jantan adalah alometrik negative, sedangkan ikan betina alometrik negatif (Danau Tamblingan dan Danau Bratan) dan isometrik (Danau Buyan dan Danau Batur). Pola pertumbuhan allometrik negatif dapat disebabkan oleh adanya kompetisi antar spesies (Sravishta *et al.*, 2018). Faktor yang memengaruhi perbedaan pola pertumbuhan ikan ekor pedang di keempat ekosistem danau tidak dianalisis secara lebih lanjut, namun kelimpahan makanan dan kompetisi menjadi faktor yang diduga memengaruhi perbedaan pola pertumbuhan ikan ekor pedang di catur danau Bali. Penelitian terdahulu di Danau Buyan menunjukkan bahwa ikan ekor pedang memiliki polapertumbuhan isometrik (Parawangsa *et al.*, 2019). Moshayedi *et al.* (2015) melaporkan bahwa pola pertumbuhan ikan ekor pedang pada awal masa kehidupannya adalah alometrik negatif, kemudian berubah menjadi alometrik positif. Perbedaan pola pertumbuhan ikan dapat dipengaruhi karena lokasi (Offem *et al.*, 2007), musim (Anene 2005), populasi (Fontoura *et al.*, 2010), kualitas lingkungan (Zargar *et al.*, 2012), fase hidup (Niyonkuru dan Laleye 2012), makanan dan ukuran tubuh (Ebrahim dan Ouraji 2012), dan jenis kelamin (Anvar *et al.*, 2008; Metín *et al.*, 2011). Pola pertumbuhan dapat berubah sesuai kebutuhan fisiologis ikan (Copp *et al.*, 2013).

Spesies ikan lainnya yang termasuk famili Poeciliidae juga menunjukkan perbedaan pola pertumbuhan pada jenis kelamin maupun habitat yang berbeda. Sedaghat & Hoseini (2012) telah melaporkan bahwa *Gambusia holbrooki* jantan menunjukkan pola pertumbuhan isometrik,

sedangkan ikan betinanya alometrik positif di Sungai Dinor, Iran. Kemudian, Eagderi dan Radkhah (2015) menemukan bahwa *G. holbrooki* menunjukkan pola pertumbuhan isometrik di Sungai Sirzar dan Sungai Gamasiab (Iran), sedangkan alometrik positif di Sungai Kashmar, Iran. *G. holbrooki* di Danau Namak, Iran, dilaporkan memiliki pola pertumbuhan isometrik (Mousavi-Sabet dan Salehi 2018). Ikan seribu (*Poecilia reticulata*) di perairan kanal Kota Balem (Brazil) menunjukkan pola pertumbuhan yang berbeda yaitu, alometrik negatif untuk ikan jantan dan alometrik positif untuk ikan betina (Montag *et al.*, 2011).

Faktor kondisi

Faktor kondisi merupakan parameter biologis yang menunjukkan pertumbuhan dan indikator tingkat kesejahteraan ikan di habitatnya pada setiap tahapan kehidupan (Ahmad *et al.*, 2012; Alam *et al.*, 2014; Eagderi dan Radkhah 2015). Nilai faktor kondisi terendah ikan ekor pedang ditemukan di Danau Buyan, sedangkan yang tertinggi di Danau Batur. Nilai faktor kondisi ikan betina lebih besar daripada ikan jantan di keempat danau. Ikan betina memiliki tingkah laku untuk mengerami telur di dalam tubuhnya (Coad 2017; Olivera-Tlahuel *et al.*, 2017). Hal tersebut yang ditengarai menjadi penyebab nilai faktor kondisi ikan ekor pedang betina lebih besar daripada ikan jantan. Faktor seperti, ukuran tubuh (Samat *et al.*, 2008; Treer *et al.*, 2009), ketersediaan makanan (Rahardjo dan Simanjuntak 2008; Bavčević *et al.*, 2010), kepenuhan lambung (Faradonbeh *et al.*, 2015), musim (Sarkar *et al.*, 2013) serta kematangan gonad dan musim pemijahan (Gomiero dan Braga 2005; Dan-Kishiya 2013; Jusmaldi *et al.*, 2016) merupakan faktor-faktor yang dapat memengaruhi nilai faktor kondisi pada ikan.

Kisaran nilai faktor kondisi ikan ekor pedang jantan di catur danau Bali antara 0,47–1,54 dengan rerata 0,92, dan ikan betina berkisar antara 0,43–2,97 dengan rerata 1,12. Lakshmi *et al.* (2015) me-

laporkan bahwa beberapa ikan yang tergolong famili Poeciliidae seperti *Xiphophorus hellerii*, *Poecilia sphenops*, dan *P. reticulata* di Kolathur (India) berada dalam kondisi baik dengan masing-masing nilai faktor kondisi 0,96, 1,03 dan 1,68. Nilai faktor kondisi *Gambusia holbrooki* di Sungai Sirzar (Iran) adalah 1,13 (Eagderi dan Radkhah 2015). Faktor kondisi dengan nilai ≥ 1 menandakan bahwa habitat ikan dalam kondisi baik (Ujjania *et al.*, 2012). Nilai faktor kondisi yang tinggi merupakan indikasi ikan sedang berada dalam kondisi baik dan terdapat kecocokan antara ikan dengan habitatnya (Dias *et al.*, 2005; Mulfizar *et al.*, 2012). Ikan ekor pedang telah hidup dengan nyaman di perairan catur danau Bali yang diindikasikan dengan nilai faktor kondisinya. *Gambusia affinis* yang mendiami empat ekosistem danau berbeda di wilayah Benghazi (Libya) juga dilaporkan berada dalam kondisi yang baik dengan nilai faktor kondisi > 1 (Eltaeab dan Elbaraasi 2019).

KESIMPULAN

Nisbah kelamin ikan ekor pedang di catur danau Bali berada dalam keadaan tidak seimbang. Proporsi ikan jantan lebih banyak daripada ikan betina di Danau Tamblingan, Danau Beratan, dan Danau Batur, sedangkan kondisi berkebalikan terjadi di Danau Buyan. Pola pertumbuhan ikan ekor pedang jantan adalah alometrik negatif di catur danau Bali, sementara ikan betina menunjukkan pola pertumbuhan alometrik negatif (Danau Tamblingan dan Danau Beratan) dan isometrik (Danau Buyan dan Danau Batur). Ikan ekor pedang di catur danau Bali berada dalam kondisi baik.

UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis mengucapkan terima kasih kepada Dewa Gde Tri Bodhi Saputra, Putu Roni Graha Persada, dan Ni Putu Yuli Ananda Sari dari tim riset Swarna Jawa Bali Dwipa yang telah

membantu dalam pengambilan contoh ikan ekor pedang selama penelitian ini dilakukan.

DAFTAR PUSTAKA

- Ahmad, D., Najar, S., Balkhi, A.M., Rather, M.H. and 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), pp. 29–36.
- Alam, M.M., Rahman, M.T. and Parween, S., 2014. Morphometric characters and condition factors of five freshwater fishes from Pagla river of Bangladesh. *International Journal of Aquatic Biology*, 2(1), pp. 14–19.
- Anene A. 2005. Condition factor of four cichlid species of a man-made lake in Imo State, Southeastern Nigeria. *Turkish Journal of Fisheries and Aquatic Sciences*, 5, pp. 43–47.
- Anvar, A.P.H., Prasad G., Balasubramanyam, N.K., Chandran, L.R. and Raghavan R.P., 2008. Weight-length relation of an Asian catfish, *Horabagrus brachysoma* (Günther, 1864), (Siluriformes: Horabagridae) from rivers of the Western Ghats, Kerala, India. *Acta Ichthyologica et Piscatoria*, 38(1), pp. 41–44.
- Arfah, H.,S., Mariam, dan Alimuddin., 2005. Pengaruh suhu terhadap reproduksi dan nisbah kelamin ikan gapi (*Poecilia reticulata* Peters). *Jurnal Akuakultur Indonesia*, 4(1), pp. 1–4.
- Atama, C.I., Okeke, O.C., Ekeh, F.N., Ezenwaji, N.E., Onah, I.E., Ivoke, N. and Eyo, J.E., 2013. Length-weight relationship and condition factor of six cichlid (cichlidae, perciformes) species of Anambra River, Nigeria. *Journal of Fisheries and Aquaculture*, 4, pp. 82–86.
- Axelrod, H.R. and Wischnath, L., 1991. *Swordtails and Platies*. T.H.F Publications Inc. Neptune City. USA.
- Bavčević, L., Klanjšček, T., Karamarko, V., Aničić, I. and Legović, T., 2010. Compensatory growth in gilthead sea bream (*Sparus aurata*) compensates weight, but not length. *Aquaculture*, 301, pp. 57–63.
- Benson, K.E. and Basolo A.L., 2006. Male-male competition and the sword in male swordtails, *Xiphophorus hellerii*. *Animal Behaviour*, 71, pp. 129–134.
- Boaru, A., Struți, D., Dărăban, S.V., and Georgescu, B., 2016. The effect of using earthworm meal (*Eisenia foetida*) as protein supplement for the growth of *Xiphophorus hellerii* juveniles. *Poeciliid Research*, 6(1), pp. 4–9.
- Coad, B.W., 2017. Review of the livebearer fishes of Iran (Family Poeciliidae). *Iran Journal Ichthyology*, 4(4), pp. 305–330.
- Copp, G.H., Vladimir, K. and Hensel, K., 2013. *When do fishes become juveniles?* (*Developments in Environmental Biology of Fishes 19*). Springer Science+Business Media. New York. pp. 286.
- Courtney, Y., Courtney, J. and Courtney, M., 2014. Improving weight-length relationship in fish to provide more accurate bioindicators of ecosystem condition. *Aquatic Science and Technology*, 2(2), pp. 41–51.
- Crook, D.A., and Gillanders, B.M., 2013. *Age and growth*. In: Humphries, P. and Walker, K. (ed) *Ecology of Australian Freshwater Fishes*. CSIRO Publishing, Australia. pp. 195– 221.
- Dan-Kishiya, A.S., 2013. Length-weight relationship and condition factor of five fish species from a tropical water supply reservoir in Abuja, Nigeria. *American Journal of Research Communication*, 1(9), pp. 175–187.
- Dias, J.F., Fiadi, C.B., Silbiger, H.L.N., and Soares, L.S.H., 2005. Reproductive and population dynamics of the Bay whiff *Citharichthys spilopterus* Günther, 1862 (Pleuronectiformes: Paralichthyidae) in the Mamanguá Inlet, Rio de Janeiro, Brazil. *Neotropical Ichthyology*, 3 (3), pp. 411–419.
- Eagderi, S., and Radkhah, A., 2015. Length-weight relationship and condition factor of mosquitofish (*Gambusia holbrooki*) in three inland basins of Iran. *Poeciliid Research*, 5 (1), pp. 39–43.
- Ebrahim, I.G., and Ouraji, H., 2012. Growth performance and body composition of kutum fingerlings, *Rutilus frisii* kutum (Kamenskii 1901), in response to dietary protein levels. *Turkish Journal of Zoology*, 36(4), pp. 551–558.
- Eltaceb, E., and Elbaraasi, H., 2019. Populations structure of mosquitofish *Gambusia Affinis* (Baird and Girard; 1853) in four different lakes in Benghazi, Libya. *International Journal of Environmental Science and Natural Resources*, 20(4), pp. 103–110.
- Effendie, M.L., 2002. *Biologi Perikanan*. Yayasan Pustaka Nusatama. Yogyakarta. pp. 163.
- Faradonbeh, M.Z., Eagderi, S. and 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), pp. 172–176.
- Fisher, H.S. and Rosenthal, G.G., 2006. Female swordtail fish use chemical cues to select well-fed mates. *Animal Behaviour*, 72(3), pp. 721–725.
- Fontoura, N.F., Jesus, A.S., Larre, G.G. and Porto JR. 2010. Can weight/length relationship predict size at first maturity? A case study with two species of Characidae. *Neotropical Ichthyology*, 8(4), pp. 835–840.
- Franck, D., Dikomey, M. and Schartl, M., 2001. Selection and the maintenance of a colour pattern polymorphism in the green swordtail (*Xiphophorus hellerii*). *Behaviour*, 138(4), pp. 467–486.
- Gómez-Márquez, J.L., Peña-Mendoza, B. and Guzmán-Santiago, J.L., 2016. Reproductive biology of *Poecilia sphenops* Valenciennes, 1846(Cyprinodontiformes: Poeciliidae) at the Emiliano Zapata Reservoir in Morelos,

- Mexico. *Neotropical Ichthyology*, 14(2), pp. e140127.
- Green, J., Corbet, S.A., Watts, E. and Lan, O.B., 1978. Ecological studies of Indonesian lakes: The montane lakes of Bali. *Journal Zoology London*, 186(1), pp. 15–38.
- Gündoğdu, S., Baylan, M., and Cevik, C., 2016. Comparative Study of the length-weight relationships of some fish species along the Turkish Coasts. *Mediterranean Marine Science*, 17(1), pp. 80–108.
- Hamid, M., A., Mansor, M. and 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), pp. 61–66.
- Haryono, Rahardjo, M.F., Mulyadi, dan Affandi, R., 2014. Pola pertumbuhan dan nisbah kelamin ikan brek (*Barbonymus balleroides* Vall. 1842) pada habitat yang terfragmentasi di Sungai Serayu Jawa Tengah. *Jurnal Biologi Indonesia*, 10(2), pp. 297–305.
- Herjayanto, M., Carman, O. dan Soelistyowati, D.T., 2016. Tingkah laku memijah, potensi reproduksi ikan betina, dan optimasi teknik pemijahan ikan pelangi *Iriatherina werneri* Meinken, 1974. *Jurnal Iktiologi Indonesia*, 16(2), pp. 171–183.
- Jusmaldi, dan Hariani, N., 2018. Hubungan panjang bobot dan faktor kondisi ikan wader bintik dua *Barbodes binotatus* (Valenciennes, 1842) di Sungai Barambai Samarinda Kalimantan Timur. *Jurnal Iktiologi Indonesia*, 18(2), pp. 87–101.
- Khiabani, A., Anvarifar, H., Safaeian, S. and Tahergorabi, R., 2014. Masculinization of swordtail *Xiphophorus hellerii* (Cyprinodontiformes: Poeciliidae) treated with 17 α -methyltestosterone and vitamin E. *Journal of Fishery Science and Aquaculture*, 1(5), pp. 21–25.
- Koutrakis, E.T. and Tsikliras, A.C., 2003. Length-weight relationships of fishes from three northern Aegean estuarine systems (Greece). *Journal of Applied Ichthyology*, 19, pp. 258–260.
- Lakshmi, S.G., Uma, S., Kasinathan, I.D. and Martin, P., 2015. Studies on length-weight relationship of selected ornamental freshwater fish collected from Kolathur, Tamil Nadu, India. *International Journal of Advanced in Biological Sciences*, 2(10), pp. 187–194.
- Maddern, M.G., Gill, H.S. and Morgan, D.L., 2011. Biology and invasive potential of the introduced swordtail *Xiphophorus hellerii* Heckel (Poeciliidae) in Western Australia. *Aquatic Conservation: Marine and Freshwater Ecosystems*, 21(3), pp. 282–291.
- Magalhães, A.L.B. and Jacobi, C.M., 2017. Colorful invasion in permissive Neotropical ecosystems: establishment of ornamental non-native poeciliids of the genera *Poecilia/Xiphophorus* (Cyprinodontiformes: Poeciliidae) and management alternatives. *Neotropical Ichthyology*, 15(1), pp. e160094.
- Metin, G., Ilkyaz, A.T., Soykan, O. and Kinacigil, H.T., 2011. Age, growth and reproduction of four-spotted goby, *Deltosteus quadrimaculatus* (Valenciennes, 1837), in İzmir Bay (central Aegean Sea). *Turkish Journal of Zoology*, 35(5), pp. 711–716.
- Montag, L., Freitas, T.M.D.S., Raiol, R. and Da-Silva, M.V., 2011. Length-weight relationship and reproduction of guppy *Poecilia reticulata* (Cyprinodontiformes: Poeciliidae) in urban drainage channels in the Brazilian city of Belem. *Biota Neotropica*, 11(3), pp. 93–97.
- Morgan, D.L., Gill, H.S., Maddern, M.G. and Beatty, S.J., 2004. Distribution and impacts of introduced freshwater fishes in Western Australia. *New Zealand Journal of Marine and Freshwater Research*, 38(3), pp. 511–523.
- Moshayedi, F., Eagderi, S., Parsazede, F., Azimi, H. and Sabet, H.M., 2015. Allometric growth pattern of the swordtail-*Xiphophorus hellerii* (Cyprinodontiformes, Poeciliidae) during early development. *Poeciliid Research*, 5(1), pp. 18–23.
- Mousavi-Sabet, H. and Salehi, M., 2018. Length-weight and length-length relationships of an established exotic mosquitofish population (*Gambusia holbrooki*), from Namak Lake basin in central Iran. *Poeciliid Research*, 8(1), pp. 27–32.
- Mulfizar, Zainal, A.M. dan Irma, D., 2012. Hubungan panjang berat dan faktor kondisi tiga jenis ikan yang tertangkap di perairan Kuala Gigieng, Aceh Besar, Provinsi Aceh. *Depik*, 1(1), pp. 1–9.
- Niyonkuru, C. and Laleye, P., 2012. A comparative ecological approach of the length-weight relationships and condition factor of *Sarotherodon melanotheron* Rüppell, 1852 and *Tilapia guineensis* (Bleeker 1862) in Lakes Nokoué and Ahémé (Bénin, West Africa). *International Journal of Business, Humanities and Technology*, 2(3), pp. 41–50.
- Offem, B.O., Akegbejo-Samsons, Y. and Omoniyi, I.T., 2007. Biological assessment of *Oreochromis niloticus* (Pisces: Cichlidae: Linne, 1958) in a tropical floodplain river. *African Journal of Biotechnology*, 6(16), pp. 1966–1971.
- Ojija, F., 2016. An assessment of length-weight relationship, length frequency distribution, abundance and biomass of fish species. *Journal of Scientific and Engineering Research*, 3(3), pp. 203–210.
- Oliviera, T.D., Reis, A.C., Guedes, C.O., Sales, M.L., Braga, E.P.R., Rattón, T.F., Maia, B.P. and Magalhães, A.L.B., 2014. Establishment of non-native guppy *Poecilia reticulata* (Peters, 1859) (Cyprinodontiformes: Poeciliidae) in an Municipal Park located in Minas Gerais State, Brazil. *Pan-American Journal of Aquatic Sciences*, 9(1), pp. 21–30.
- Olivera-Tlahuel, C., Cruz, M.V.S., Moreno-Mendoza, N.A. and Zuniga-Vega, J.J., 2017. Morphological structures for potential sperm storage in poeciliid fishes. Does superfetation matter?. *Journal of Morphology*, 278(7), pp. 1–12.
- Oscoz, J., Campos, F. and Escala, M.C., 2005. Weight-length relationships of some fish species of the Iberian

- Peninsula. *Journal of Applied Ichthyology*, 21, pp. 73–74.
- Parawangsa, I.N.Y., Tampubolon, P.A.R.P. dan Pertami, N.D., 2019. Karakter morfometrik dan meristik ikan ekor pedang (*Xiphophorus hellerii* Heckel, 1848) di Danau Buyan, Buleleng, Bali. *Bawal*, 11(2), pp. 103–111.
- Parawangsa, I.N.Y., Rahardjo, M.F. dan Simanjuntak, C.P.H., 2020. Aspek reproduksi ikan ekor pedang, *Xiphophorus hellerii* Heckel 1848 di Danau Tamblingan, Bali. *Jurnal Iktiologi Indonesia*, 20(1), pp. 81–92.
- Prenter, J., Taylor, P.W., and Elwood, R.W., 2008. Large body size for winning and large swords for winning quickly in swordtail males, *Xiphophorus hellerii*. *Animal Behaviour*, 75(6), pp. 1981–1987.
- Rahardjo, M.F. dan Simanjuntak, C.P.H., 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), pp. 135–140.
- Rahardjo, M.F., 2006. Biologi reproduksi ikan blama *Nibeia soldado* (Lac.) (Famili Scianidae) di perairan pantai Mayangan Jawa Barat. *Ichthyos*, 5(2), pp. 63–68.
- Rahayu, D.A., Listyorini, D. and Ibrohim., 2013. Morphological study to improve identification toward poeciliidae family based on gonopodium structures and morphometric analysis. *The Journal of Tropical Life Science*, 3(1), pp. 91–95.
- Sadovy, Y.J., 1996. *Reproductive of reef fishery species*. In: Polunin, N.V.C. and Robert, C.M. eds. Reef Fisheries. Chapman and Hall. London. pp. 15–19.
- Safran, P., 1992. Theoretical analysis of the weight-length relationship in fish juveniles. *Marine Biology*, 112(4), pp. 545–551.
- Samat, A., Shukor, M.N., Mazlan, A.G., Arshad, A. and Fatimah, M.Y., 2008. Length-weight relationship and condition factor of *Pterygoplichthys pardalis* (Pisces: Loricariidae) in Malaysia Peninsula. *Research Journal of Fisheries and Hydrobiology*, 3(2), pp. 48–53.
- Sari, N.P.Y.A., Persada, P.R.G., Tampubolon, P.A.R.P. dan Pertami, N.D., 2017. Kekayaan iktiofauna danau di Bali dan perkembangan penelitiannya. *Prosiding Simposium Nasional Ikan dan Perikanan*. Bogor, Indonesia. pp. 237–248.
- Sarkar, U.K., Khan, G.E., Dabas, A., Pathak, A.K., Mir, J.I., Rebello, S.C., Pal, A. and Singh, S.P., 2013. Length weight relationship and condition factor of selected freshwater fish species found in River Ganga, Gomti and Rapti, India. *Journal of Environmental Biology*, 34(5), pp. 1951–1956.
- Sedaghat, S. and Hoseini, S.A., 2012. Length-weight and length-length relationships of gambusia (*Gambusia holbrooki*) in the Dinor River Kermanshah, Iran. *World Journal of Fish and Marine Sciences*, 4(5), pp. 530–532.
- Sentosa, A.A. dan Wijaya, D., 2013. Komunitas ikan introduksi di Danau Batur, Bali. *Bawal*, 16(3), pp. 403–410.
- Sentosa, A.A., Wijaya, D. dan Tjahjo D.W.H., 2013. Kajian risiko keberadaan ikan-ikan eksotik di Danau Beratan, Bali. *Prosiding Forum Nasional Pemulihan dan Konservasi Sumberdaya Ikan IV*. Jatinangor, Indonesia. KSI-PI 38. pp. 16–31.
- Soelistyowati, D, T., Martati, E. dan Arfah, H., 2007. Efektivitas madu terhadap pengarah kelamin ikan gapi (*Poecilia reticulata* Peters). *Jurnal Akuakultur Indonesia*, 6(2), pp. 155–160.
- Sravishta, I.M.S.K., Arthana, I.W. dan Pratiwi, M.A., 2018. Pola dan parameter pertumbuhan ikan tangkapan dominan (*Oreochromis niloticus*, *Osteochilus* sp. dan *Xiphophorus hellerii*) di Danau Buyan, Bali. *Journal of Marine and Aquatic Sciences*, 4(2), pp. 204–212.
- Tamaru, C.S., Cole, B., Bailey, R., Brown, C. and Ako, H., 2001. *A manual for commercial production of the sword-tail, Xiphophorus hellerii*. University of Hawaii Sea Grant Extension Service, School of Ocean Earth Science and Technology. Honolulu. CTSA Publication. pp. 128.
- Tamsil, A. dan Hasnidar., 2019. Aspek biologi reproduksi ikan molly, *Poecilia latipinna* (Lesueur 1821) di tambak Bosowa Kabupaten Maros. *Jurnal Iktiologi Indonesia*, 19(3), pp. 375–390.
- Tampubolon, P.A.R.P., Rahardjo, M.F. dan Krismono. 2015. Aspek reproduksi ikan oskar (*Amphilophus citrinellus* Gunther, 1864) di Waduk Ir. H. Djuanda, Jawa Barat. *Bawal*, 7(2), pp. 67–75.
- Treer, T., Piria, M., and Šprem, N., 2009. The relationship between condition and form factors of freshwater fishes of Croatia. *Journal of Applied Ichthyology*, 25, pp. 608–610.
- Turkmen, M., Erdogan, O., Yildirim, A. and Akyurt., 2002. Reproductive tactics, age and growth of *Capoeta capoeta umbla* Heckel 1843 from Askale Region of the Karasu River, Turkey. *Fisheries Research*, 54(3), pp. 317–328.
- Ujjania, N. C., Kohli, M. P. S. and Sharma, L. L., 2012 Length-weight relationship and condition factors of Indian major carps (*C. catla*, *L. rohita* and *C. mrigala*) in Mahi Bajaj Sagar, India. *Research Journal of Biology*, 2(1), pp. 30–36.
- Zakeyudin, M.S., Isa, M.M., Rawi C.S.M. and Shah A.S.M., 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), pp. 52–60.
- Zargar, U.R., Yousuf, A.R., Mushtaq, B. and Jan, D., 2012. Length-weight relationship of the crucian carp, *Carassius carassius* in relation to water quality, sex and season in some lentic water bodies of Kashmir Himalayas. *Turkish Journal of Fisheries and Aquatic Sciences*, 12, pp. 683–689.

Pedoman Penulisan Naskah Berita Biologi

Berita Biologi adalah jurnal yang menerbitkan artikel kemajuan penelitian di bidang biologi dan ilmu-ilmu terkait di Indonesia. Berita Biologi memuat karya tulis ilmiah asli berupa makalah hasil penelitian, komunikasi pendek dan tinjauan kembali yang belum pernah diterbitkan atau tidak sedang dikirim ke media lain. Masalah yang diliput harus menampilkan aspek atau informasi baru.

Tipe naskah

1. Makalah lengkap hasil penelitian (*original paper*)

Naskah merupakan hasil penelitian sendiri yang mengangkat topik yang *up to date*. Tidak lebih dari 15 halaman termasuk tabel dan gambar. Pencantuman lampiran seperlunya, namun redaksi berhak mengurangi atau meniadakan lampiran.

2. Komunikasi pendek (*short communication*)

Komunikasi pendek merupakan makalah hasil penelitian yang ingin dipublikasikan secara cepat karena hasil termuan yang menarik, spesifik dan atau baru, agar dapat segera diketahui oleh umum. Hasil dan pembahasan dapat digabung.

3. Tinjauan kembali (*review*)

Tinjauan kembali merupakan rangkuman tinjauan ilmiah yang sistematis-kritis secara ringkas namun mendalam terhadap topik penelitian tertentu. Hal yang ditinjau meliputi segala sesuatu yang relevan terhadap topik tinjauan yang memberikan gambaran *'state of the art'*, meliputi temuan awal, kemajuan hingga issue terkini, termasuk perdebatan dan kesenjangan yang ada dalam topik yang dibahas. Tinjauan ulang ini harus merangkum minimal 30 artikel.

Struktur naskah

1. Bahasa

Bahasa yang digunakan adalah Bahasa Indonesia atau Inggris yang baik dan benar.

2. Judul

Judul diberikan dalam bahasa Indonesia dan Inggris. Judul ditulis dalam huruf tegak kecuali untuk nama ilmiah yang menggunakan bahasa latin, Judul harus singkat, jelas dan mencerminkan isi naskah dengan diikuti oleh nama serta alamat surat menyurat penulis dan alamat email. Nama penulis untuk korespondensi diberi tanda amplop cetak atas (*superscript*). Jika penulis lebih dari satu orang bagi pejabat fungsional penelitian, pengembangan agar menentukan status sebagai kontributor utama melalui penandaan simbol dan keterangan sebagai kontributor utama dicatatkan kaki di halaman pertama artikel.

3. Abstrak

Abstrak dibuat dalam dua bahasa, bahasa Indonesia dan Inggris. Abstrak memuat secara singkat tentang latar belakang, tujuan, metode, hasil yang signifikan, kesimpulan dan implikasi hasil penelitian. Abstrak berisi maksimum 200 kata, spasi tunggal. Di bawah abstrak dicantumkan kata kunci yang terdiri atas maksimum enam kata, dimana kata pertama adalah yang terpenting. Abstrak dalam Bahasa Inggris merupakan terjemahan dari Bahasa Indonesia. Editor berhak untuk mengedit abstrak demi alasan kejelasan isi abstrak.

4. Pendahuluan

Pendahuluan berisi latar belakang, permasalahan dan tujuan penelitian. Perlu disebutkan juga studi terdahulu yang pernah dilakukan terkait dengan penelitian yang dilakukan.

5. Bahan dan cara kerja

Bahan dan cara kerja berisi informasi mengenai metode yang digunakan dalam penelitian. Pada bagian ini boleh dibuat sub-judul yang sesuai dengan tahapan penelitian. Metoda harus dipaparkan dengan jelas sesuai dengan standar topik penelitian dan dapat diulang oleh peneliti lain. Apabila metoda yang digunakan adalah metoda yang sudah baku cukup ditulis sitasinya dan apabila ada modifikasi maka harus dituliskan dengan jelas bagian mana dan hal apa yang dimodifikasi.

6. Hasil

Hasil memuat data ataupun informasi utama yang diperoleh berdasarkan metoda yang digunakan. Apabila ingin mengacu pada suatu tabel/grafik/diagram atau gambar, maka hasil yang terdapat pada bagian tersebut dapat diuraikan dengan jelas dengan tidak menggunakan kalimat 'Lihat Tabel 1'. Apabila menggunakan nilai rata-rata maka harus menyertakan pula standar deviasinya.

7. Pembahasan

Pembahasan bukan merupakan pengulangan dari hasil. Pembahasan mengungkap alasan didapatkannya hasil dan arti atau makna dari hasil yang didapat tersebut. Bila memungkinkan, hasil penelitian ini dapat dibandingkan dengan studi terdahulu.

8. Kesimpulan

Kesimpulan berisi informasi yang menyimpulkan hasil penelitian, sesuai dengan tujuan penelitian, implikasi dari hasil penelitian dan penelitian berikutnya yang bisa dilakukan.

9. Ucapan terima kasih

Bagian ini berisi ucapan terima kasih kepada suatu instansi jika penelitian ini didanai atau didukung oleh instansi tersebut, ataupun kepada pihak yang membantu langsung penelitian atau penulisan artikel ini.

10. Daftar pustaka

Tidak diperkenankan untuk mensitasi artikel yang tidak melalui proses *peer review*. Apabila harus menyitir dari "laporan" atau "komunikasi personal" dituliskan '*unpublished*' dan tidak perlu ditampilkan di daftar pustaka. Daftar pustaka harus berisi informasi yang *up to date* yang sebagian besar berasal dari *original papers* dan penulisan terbitan berkala ilmiah (nama jurnal) tidak disingkat.

Format naskah

1. Naskah diketik dengan menggunakan program Microsoft Word, huruf New Times Roman ukuran 12, spasi ganda kecuali Abstrak spasi tunggal. Batas kiri-kanan atas-bawah masing-masing 2,5 cm. Maksimum isi naskah 15 halaman termasuk ilustrasi dan tabel.
2. Penulisan bilangan pecahan dengan koma mengikuti bahasa yang ditulis menggunakan dua angka desimal di belakang koma. Apabila menggunakan Bahasa Indonesia, angka desimal ditulis dengan menggunakan koma (,) dan ditulis dengan menggunakan titik (.) bila menggunakan bahasa Inggris. Contoh: Panjang buku adalah 2,5 cm. Length of the book is 2.5 cm. Penulisan angka 1-9 ditulis dalam kata kecuali bila bilangan satuan ukur, sedangkan angka 10 dan seterusnya ditulis dengan angka. Contoh lima orang siswa, panjang buku 5 cm.
3. Penulisan satuan mengikuti aturan *international system of units*.
4. Nama takson dan kategori taksonomi ditulis dengan merujuk kepada aturan standar yang diakui. Untuk tumbuhan menggunakan *International Code of Botanical Nomenclature* (ICBN), untuk hewan menggunakan *International Code of Zoological Nomenclature* (ICZN), untuk jamur *International Code of Nomenclature for Algae, Fungi and Plant* (ICFAFP), *International Code of Nomenclature of Bacteria* (ICNB), dan untuk organisme yang lain merujuk pada kesepakatan Internasional. Penulisan nama takson lengkap dengan nama author hanya dilakukan pada bagian deskripsi takson, misalnya pada naskah taksonomi. Penulisan nama takson untuk bidang lainnya tidak perlu menggunakan nama author.
5. Tata nama di bidang genetika dan kimia merujuk kepada aturan baku terbaru yang berlaku.

6. Untuk range angka menggunakan en dash (–), contohnya pp.1565–1569, jumlah anakan berkisar 7–8 ekor. Untuk penggabungan kata menggunakan hyphen (-), contohnya: masing-masing.
7. Ilustrasi dapat berupa foto (hitam putih atau berwarna) atau gambar tangan (*line drawing*).
8. Tabel
Tabel diberi judul yang singkat dan jelas, spasi tunggal dalam bahasa Indonesia dan Inggris, sehingga Tabel dapat berdiri sendiri. Tabel diberi nomor urut sesuai dengan keterangan dalam teks. Keterangan Tabel diletakkan di bawah Tabel. Tabel tidak dibuat tertutup dengan garis vertikal, hanya menggunakan garis horisontal yang memisahkan judul dan batas bawah.
9. Gambar
Gambar bisa berupa foto, grafik, diagram dan peta. Judul gambar ditulis secara singkat dan jelas, spasi tunggal. Keterangan yang menyertai gambar harus dapat berdiri sendiri, ditulis dalam bahasa Indonesia dan Inggris. Gambar dikirim dalam bentuk .jpeg dengan resolusi minimal 300 dpi, untuk *line drawing* minimal 600dpi.
10. Daftar Pustaka
Sitasi dalam naskah adalah nama penulis dan tahun. Bila penulis lebih dari satu menggunakan kata 'dan' atau *et al.* Contoh: (Kramer, 1983), (Hamzah dan Yusuf, 1995), (Premachandra *et al.*, 1992). Bila naskah ditulis dalam bahasa Inggris yang menggunakan sitasi 2 orang penulis maka digunakan kata 'and'. Contoh: (Hamzah and Yusuf, 1995). Jika sitasi beruntun maka dimulai dari tahun yang paling tua, jika tahun sama maka dari nama penulis sesuai urutan abjad. Contoh: (Anderson, 2000; Agusta *et al.*, 2005; Danar, 2005). Penulisan daftar pustaka, sebagai berikut:
 - a. **Jurnal**
Nama jurnal ditulis lengkap.
Agusta, A., Maehara, S., Ohashi, K., Simanjuntak, P. and Shibuya, H., 2005. Stereoselective oxidation at C-4 of flavans by the endophytic fungus *Diaporthe* sp. isolated from a tea plant. *Chemical and Pharmaceutical Bulletin*, 53(12), pp.1565–1569.
 - b. **Buku**
Anderson, R.C. 2000. *Nematode Parasites of Vertebrates, Their Development and Transmission*. 2nd ed. CABI Publishing. New York. pp. 650.
 - c. **Prosiding atau hasil Simposium/Seminar/Lokakarya.**
Kurata, H., El-Samad, H., Yi, T.M., Khammash, M. and Doyle, J., 2001. Feedback Regulation of the Heat Shock Response in *Escherichia coli*. *Proceedings of the 40th IEEE Conference on Decision and Control*. Orlando, USA. pp. 837–842.
 - d. **Makalah sebagai bagian dari buku**
Sausan, D., 2014. Keanekaragaman Jamur di Hutan Kabungolor, Tau Lumbis Kabupaten Nunukan, Kalimantan Utara. Dalam: Irham, M. & Dewi, K. eds. *Keanekaragaman Hayati di Beranda Negeri*. pp. 47–58. PT. Eaststar Adhi Citra. Jakarta.
 - e. **Thesis, skripsi dan disertasi**
Sundari, S., 2012. Soil Respiration and Dissolved Organic Carbon Efflux in Tropical Peatlands. *Dissertation*. Graduate School of Agriculture. Hokkaido University. Sapporo. Japan.
 - f. **Artikel online.**
Artikel yang diunduh secara online ditulis dengan mengikuti format yang berlaku untuk jurnal, buku ataupun thesis dengan dilengkapi alamat situs dan waktu mengunduh. Tidak diperkenankan untuk mensitasi artikel yang tidak melalui proses peer review misalnya laporan perjalanan maupun artikel dari laman web yang tidak bisa dipertanggung jawabkan kebenarannya seperti wikipedia.
Himman, L.M., 2002. A Moral Change: Business Ethics After Enron. San Diego University Publication. <http://ethics.sandiego.edu/LMH/oped/Enron/index.asp>. (accessed 27 Januari 2008) bila naskah ditulis dalam bahasa inggris atau (diakses 27 Januari 2008) bila naskah ditulis dalam bahasa indonesia

Formulir persetujuan hak alih terbit dan keaslian naskah

Setiap penulis yang mengajukan naskahnya ke redaksi Berita Biologi akan diminta untuk menandatangani lembar persetujuan yang berisi hak alih terbit naskah termasuk hak untuk memperbanyak artikel dalam berbagai bentuk kepada penerbit Berita Biologi. Sedangkan penulis tetap berhak untuk menyebarkan edisi cetak dan elektronik untuk kepentingan penelitian dan pendidikan. Formulir itu juga berisi pernyataan keaslian naskah yang menyebutkan bahwa naskah adalah hasil penelitian asli, belum pernah dan tidak sedang diterbitkan di tempat lain serta bebas dari konflik kepentingan.

Penelitian yang melibatkan hewan dan manusia

Setiap naskah yang penelitiannya melibatkan hewan (terutama mamalia) dan manusia sebagai obyek percobaan/penelitian, wajib menyertakan 'ethical clearance approval' yang dikeluarkan oleh badan atau pihak berwenang.

Lembar ilustrasi sampul

Gambar ilustrasi yang terdapat di sampul jurnal Berita Biologi berasal dari salah satu naskah yang dipublikasi pada edisi tersebut. Oleh karena itu, setiap naskah yang ada ilustrasinya diharapkan dapat mengirimkan ilustrasi atau foto dengan kualitas gambar yang baik dengan disertai keterangan singkat ilustrasi atau foto dan nama pembuat ilustrasi atau pembuat foto.

Proofs

Naskah *proofs* akan dikirim ke penulis dan penulis diwajibkan untuk membaca dan memeriksa kembali isi naskah dengan teliti. Naskah proofs harus dikirim kembali ke redaksi dalam waktu tiga hari kerja.

Pengiriman naskah

Naskah dikirim secara online ke website berita biologi: http://e-journal.biologi.lipi.go.id/index.php/berita_biologi

Alamat kontak

Redaksi Jurnal Berita Biologi, Pusat Penelitian Biologi-LIPI
Cibinong Science Centre, Jl. Raya Bogor Km. 46 Cibinong 16911
Telp: +61-21-8765067, Fax: +62-21-87907612, 8765063, 8765066,
Email: berita.biologi@mail.lipi.go.id
jurnalberitabiologi@yahoo.co.id atau
jurnalberitabiologi@gmail.com

BERITA BIOLOGI

Vol. 20

Isi (Content)

April 2021

P-ISSN 0126-1754

E-ISSN 2337-8751

TINJAUAN ULANG (Review)

GLIKOBIOLOGI, GLIKANS DAN GLIKOPROTEIN BESERTA APLIKASINYA DALAM KESEHATAN

[Glycobiology, glycans and glycoprotein with its applications in health]

Adi Santoso 1–12

ARTIKEL

KEANEKARAGAMAN DAN KOMPOSISI SPESIES MAKROALGA LAUT PADA TIPOLOGI PANTAI YANG BERBEDA DI KAWASAN PESISIR GUNUNGKIDUL D.I. YOGYAKARTA

[Species Diversity and Composition of Marine Macroalgae on Different Coastal Typology in Gunungkidul D.I. Yogyakarta]

Dwi Sartika, Abdul Razaq Chasani, Ajeng Meidya N, Septi Lutfiatun N, dan Septi Wulan C. 13–21

PENGARUH MINYAK ATSIRI DAUN JERUK PURUT (*Citrus hystrix*) TERHADAP DINDING SEL BAKTERI *Staphylococcus aureus*

[The Effect of Kaffir Lime Leaf Essential Oil (*Citrus hystrix*) in Bacterial Cell Walls *Staphylococcus aureus*]

Opstarina Saptarini dan Ismi Rahmawati..... 23–29

COMPOSITION AND QUANTIFICATION OF FATTY ACIDS PRODUCED BY *Xylaria* sp. DAP KRI-5

[Komposisi dan Kuantifikasi Asam Lemak yang Diproduksi oleh Jamur Endofit *Xylaria* sp. DAP KRI-5]

Ahmad Fathoni, Muhammad Ilyas, Praptiwi, Andi Saptaji Kamal, Lukman Hafid, Lina Marlina, Andria Augusta..... 31–41

PROGRESS IMPLEMENTATION OF TARGET 9 OF GLOBAL STRATEGY FOR PLANT CONSERVATION CONDUCTED BY INDONESIAN BOTANIC GARDEN NETWORK

[Pelaksanaan Kemajuan target 9 Strategy Global untuk Konservasi Tumbuhan yang di Lakukan Jaringan Taman Botani Indonesia]

Siti Fatimah Hanum..... 43–55

STUDI POTENSI TANAMAN TEBU IRENG (*Saccharum officinarum* L.) SEBAGAI ANTIOKSIDAN DAN ANTIBAKTERI

[Potential Study of Ireng Cane (*Saccharum officinarum* L.) as Antioxidant, Antidiabetic and Antibacterial]

I Putu Agus Hendra Wibawa, Putri Sri Andila, I Nyoman Lugrayasa, dan Wawan Sujarwo..... 57–67

ASPEK BIOLOGIS IKAN EKOR PEDANG (*Xiphophorus hellerii* HECKEL, 1848) DI CATUR DANAU BALI

[Biological Aspects of Green Swordtail (*Xiphophorus hellerii* Heckel, 1848) at Catur Danau Bali]

I Nyoman Y. Parawangsa, Prawira A. R. P. Tampubolon dan Nyoman Dati Pertama 69–79

KAJIAN AWAL POTENSI OPOSUM LAYANG (*Petaurus breviceps*) SEBAGAI RESERVOIR BAKTERI ZONOTIK DAN RESISTENSI ANTIMIKROBA

[Preliminary Study of Potential Sugar Glider (*Petaurus breviceps*) as Reservoir of Zoonotic Bacteria and Antimicrobial Resistance]

Rifka A. N. Safitri1, Sarsa A. Nisa, Nurul Inayah, Taufiq P. Nugraha, Agung Suprihadil, Sri Pujiyanto, Anang S. Achmadi, Achirul Nditasari, Sugiyono Saputra 81–92

EKSPRESI *Hsa-miR-22-3p* PADA URIN PASIEN *BENIGN PROSTATE HYPERPLASIA* (BPH) SEBAGAI BIOMARKER NON INVASIF

[Expression of *Hsa-miR-22-3p* on Urin Patients Benign Prostate Hyperplasia (BPH) as Biomarker Non Invasive]

Angga Dwi Prasetyo, Santosa Pradana Putra Setya Negara, Richardus Hugo Sertia Putra, Joni Kristanto, R. Danarto, Sofia Mubarika Haryana, Indwiani Astuti..... 93–102

THE EFFECT OF CHROMIUM STRESS ON MICRO-ANATOMICAL PROFILE OF CHILI (*Capsicum annuum* L.)

[Efek Cekaman Kromium Terhadap Profil Mikro-anatomi Cabai (*Capsicum annuum* L.)]

Siti Samiyarsih, Dede Winda Nur Fauziah, Sri Lestari, Nur Fitrianto 103–113

CHARACTERIZATION OF SUPERNATANT EXTRACT AND VIABILITY OF *BACILLUS SUBTILIS* KM16 AND *PSEUDOMONAS* SPP. IN FISH FEED AS BIOCONTROL AGENTS AGAINST AQUACULTURE PATHOGENS

[Karakterisasi Ekstrak Supernatan dan Viabilitas *Bacillus subtilis* KM16 dan *Pseudomonas* spp., di Dalam Pakan Ikan Sebagai Agen Biokontrol terhadap Patogen Akuakultur]

Stella Magdalena, Brenda Kristanti, Yogiara..... 115–125

PEMBARUAN TAKSONOMI, SEBARAN SPESIES DAN KUNCI IDENTIFIKASI NYAMUK DEWASA TRIBE FICALBIINI (DIPTERA: *CULICIDAE*) DI INDONESIA

[An update on taxonomic, species distribution, and identification key for mosquitoes of the tribe Ficalbiini (Diptera: *Culicidae*) in Indonesia]

Sidiq Setyo Nugroho 127–135

SHORT COMMUNICATION

KERAGAMAN LUMUT KERAK PADA TANAMAN TEH (*Camellia sinensis* (L.) Kuntze) DI PERKEBUNAN TEH PT SARANA MANDIRI MUKTI KABUPATEN KEPAHANG PROVINSI BENGKULU

[Diversity of Lichens at Tea Plants (*Camellia sinensis* (L.) Kuntze) at PT. Sarana Mandiri Mukti Tea Plantation of Kepahang Regency Bengkulu Province]

Rochmah Supriati, Helmiyetti, Dwi Agustian 137–145