ISSN 0126-1754
636/AU3/P2MI-LIPI/07/2015
Volume 16 Nomor 2, Agustus 2017

LIPI

Berita Biologi

Jurnal Ilmu-ilmu Hayati

Berita Biologi	Vol. 16	No. 2	Hlm. 111 - 216	Bogor, Agustus 2017	ISSN 0126-1754

Pusat Penelitian Biologi - LIPI

BERITA BIOLOGI

Vol. 16 No. 2 Agustus 2017
Terakreditasi Berdasarkan Keputusan Kepala Lembaga Ilmu Pengetahuan Indonesia
No. 636/AU3/P2MI-LIPI/07/2015

Tim Redaksi (*Editorial Team*)
Andria Agusta (Pemimpin Redaksi, *Editor in Chief*)
Kusumadewi Sri Yulita (Redaksi Pelaksana, *Managing Editor*)
Gono Semiadi
Atit Kanti
Siti Sundari
Evi Triana
Kartika Dewi
Dwi Setyo Rini

Desain dan Layout (*Design and Layout*)
Muhamad Ruslan, Fahmi

Kesekretariatan (*Secretary*)
Nira Ariasari, Enok, Budiarjo

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

Keterangan foto cover depan: Studi perbanyakan vegetatif pada bidara upas koleksi Kebun Raya Bogor, sesuai dengan halaman 169
(*Notes of cover picture*): (*Study of vegetative propagation on bidara upas of bogor botanical garden collection, (as in page 169)*

ISSN 0126-1754
636/AU3/P2MI-LIPI/07/2015
Volume 16 Nomor 2, Agustus 2017

LIPI

Berita Biologi

Jurnal Ilmu-ilmu Hayati

Berita Biologi	Vol. 16	No. 2	Hlm. 111 - 216	Bogor, Agustus 2017	ISSN 0126-1754

Pusat Penelitian Biologi - LIPI

Ucapan terima kasih kepada
Mitra Bebestari nomor ini
16(2) – Agustus 2017

Dr. Nurainas
Dr. Iman Hidayat
Dr.Rudhy Gustiano
Ahmad Thontowi M.Si.
Dr. Kusumadewi Sri Yulita
Dr. Etti Sartina Siregar, MSi
Dr. Puspita Lisdiyanti, M.Agr.Chem
Prof. Ir. Moh. Cholil Mahfud, PhD
Dr. Edi Mirmanto M.Sc.
Dra. Siti Fatimah Syahid
Dr. Livia Rossila Tanjung
Dr. Ir. Fauzan Ali, M.Sc.

FAUNA IKAN AIR TAWAR DI PERAIRAN KAWASAN GUNUNG SAWAL, JAWA BARAT, INDONESIA
[The Freshwater Fish Fauna of Sawal Mountain Region, West Java, Indonesia]

Haryono
Bidang Zoologi, Pusat Penelitian Biologi-LIPI
Jl. Raya Jakarta-Bogor Km.46 Cibinong, Jawa Barat 16911
email: ikharyono@yahoo.com

ABSTRACT

This study aimed to assess fish diversity and its related aspects in the Sawal Mountain Region, the watershed Citanduy in Ciamis, West Java, Indonesia. The study was conducted by grouping into four zones based on forest condition and the order of the river. The fisheswere sampled by using elektrofishing. This study recorded 12 species which *Barbodes binotatus* is the most abundant and widely local distributed, i.e. 20.09 individu/station and occupied 78.60 % of the area. Based on species status, as much as 75% species have wide geography distribution (common species) and the rest was introduced species. As much as 50% (6 species) have the potency as consumption fish, 25% (3 species) as ornamental fish, 17% (2 species) both as ornamental and consumption, and 8% (1 species) is stil unknown for the benefit.

Key words : diversity, fish,Sawal Mountain, Citanduy, Indonesia

ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan untuk mengungkap keanekaragaman jenis ikan dan aspek terkait di kawasan Gunung Sawal yang merupakan bagian dari DAS Hulu Citanduy, Kabupaten Ciamis. Penelitian dilakukan dengan mengelompokkan lokasi ke dalam empat zona berdasarkan kondisi hutan dan orde sungai.Pengambilan sampel ikan dilakukan menggunakan elektrofishing. Hasil penelitian mendapatkan 12 jenis ikan, *Barbodes binotatus* merupakan ikan yang terbanyak dan distribusi lokalnya paling luas yaitu sebesar 20,09 ind./st. dan 78,60%. Berdasarkan statusnya sebanyak 75% merupakan jenis yang sebaran geografisnya luas (umum) dan sisanya adalah jenis introduksi. Sebesar 50% (6 jenis) ikan berpotensi untuk konsumsi, 25% (3 jenis) untuk ikan hias, 17% (2 jenis) berpotensi sebagai ikan konsumsi dan hias,dan (1 jenis) belum dimanfaatkan.

Kata kunci: keanekaragaman, ikan, Gunung Sawal, Citanduy, Indonesia

PENDAHULUAN

Keanekaragaman jenis ikan tawar di perairan Indonesia termasuk tinggi. Kottelat *et al*. (1993) melaporkan bahwadi wilayah Indonesia Barat dan Sulawesi sedikitnya terdapat 900 jenis, sedangkan di Papua 330 jenis (Allen,1991). Secara keseluruhan Dudgeon (2000) melaporkan bahwa keanekaragaman jenis ikan di perairan tawar Indonesia sebanyak 1.200 jenis. Selanjutnya Widjaja *et al.* (2014) menyebutkan keanekaragaman jenis ikan di perairan tawar Indonesia sebanyak 1.248 jenis. Jumlah tersebut tentunya akan bertambah seiring dengan banyaknya penemuan jenis baru. Adapun di dunia sampai saat ini tercatat sebanyak 15.750 jenis ikan air tawar (Krkosek dan Olden, 2016).

Keanekaragaman jenis ikan air tawar di Jawa termasuk rendah bila dibandingkan dengan pulau besar lainnya di kawasan Paparan Sunda, yaitu sebanyak 132 jenis. Sebagai perbandingannya yaitu Sumatera yang mencapai 272 jenis dan Kalimantan 394 jenis (Kottelat *et al*., 1993). Selanjutnya berdasarkan hasil kajian Haryono (2006) disebutkan bahwa di wilayah Jawa Barat tercatat 147 jenis dan untuk Kabupaten Ciamis terdapat 38 jenis.

Komunitas ikan air tawar terus mengalami tekanan yang serius yang diakibatkan oleh banyak faktor, yaitu tingkat eksploitasi yang terus meningkat, kerusakan dan penurunan kualitas habitat ikan, serta adanya pengalihfungsian badan air menjadi peruntukkan lainnya. Penurunan kualitas habitat terutama berasal dari kegiatan manusia (antropogenik), diantaranya penggundulan hutan, pencemaran, dan fragmentasi habitat. Oleh karena itu tingkat kelangkaan dan kerawanpunahan sumberdaya ikan terus meningkat. Setidaknya telah tercatat 146 jenis ikan air tawar di Indonesia yang masuk dalam daftar merah (IUCN, 2016). Di sisi lain, informasi mengenai kekayaan sumberdaya ikan di perairan tawar belum tersedia secara lengkap. Salah satunya adalah di kawasan Suaka Margasatwa Gunung Sawal (SMGS) di Kabupaten Ciamis.

Di kawasan Suaka Margasatwa Gunung Sawal terdapat banyak anak sungai yang bermuara ke Sungai Citanduy yang memiliki peran penting secara hidrologis maupun sebagai habitat ikan. Secara hukum, kawasan suaka margasatwa ini ditetapkan melalui Keputusan Menteri Pertanian Nomor 420/ Kpts/Um/7/1979 tanggal 4 Juli 1979. Sebagian besar

*Diterima: 12 Mei 2016 - Diperbaiki: 25 Oktober 2016 - Disetujui: 20 Maret 2017

kawasan ini merupakan hutan alam yaitu sebanyak 95% dan sisanya merupakan hutan tanaman. Namun pada sebagian wilayahnya telah mengalami pembukaan yang diperuntukkan bagi kegiatan pertanian berupa sawah dan ladang. Hal ini berpengaruh terhadap kehidupan fauna yang ada di dalamnya termasuk komunitas ikan. Oleh karena itu telah dilakukan kajian mengenai komunitas ikan yang dikaitkan dengan perubahan lingkungan di kawasan tersebut.Tujuan penelitian ini adalah untuk mengkaji: 1) keragaman jenis ikan air tawar yang terdapat di perairan kawasan Suaka Margasatwa Gunung Sawal, 2) kelimpahan dan distribusi jenis-jenis ikan yang ditemukan, 3) status dan potensi, serta 4) mengamati kondisi habitatnya.

BAHAN DAN CARA KERJA

Lokasi penelitian termasuk ke dalam wilayah Desa Sukamaju, Kecamatan Cihaurbeuti, Kabupaten Ciamis, Provinsi Jawa Barat. Kawasan hutan yang ditetapkan sebagai Suaka Margasatwa luasnya sekitar 5.400 ha yang terletak antara 7º 15' LS dan 180º 121' BT. Topografi wilayahnya bergelombang dan berbukit terjal serta bergunung dengan puncak tertinggi pada Gunung Sawal yaitu 1.764 m dpl. Di kawasan ini terdapat anak-anak sungai yang bermuara ke Sungai Citanduy sehingga mempunyai arti penting dalam mendukung kehidupan ikan. Penelitian ini dilakukan sekitar dua minggu yaitu pada tanggal 8-20 Maret 2012.

Tabel 1. Lokasi penelitian dan orde sungai di kawasan Gunung Sawal (*Study site and stream order of Sawal Mountain Region*)

Nomor (*Number*)	Nama perairan (*Waters name*)	Orde sungai (*Stream order*)	Koordinat (*Coordinate*)		Altitude (m)	Kondisi Habitat (*Habitat condition*)
			S	E		
St.1	S. Cibaruyan sekitar Basecamp	3	07º13'10,4"	108º15'14,9"	864	HT
St.2	S. Cigunung Bongkok	2	07º13'11,3"	108º15'16,7"	882	HA
St.3	S. Cimitulena	1	07º13'04,9"	108º15'19,3"	870	HA
St.4	S. Cimiguana	2	07º12'51,2"	108º15'33,3"	983	HA
St.5	S. Cigintung	2	07º13'25,3"	108º14'23,1"	749	HC
St.6	S. Cibaruyan muara Cigintung	3	07º13'26,1"	108º14'28,5"	727	SW
St.7	Selokan di persawahan	1	07º14'40,9"	108º13'22,7"	557	SW
St.8	S. Cibaruyan di atas Kampung Cikujang	3	07º14'39,1"	108º13'24,3"	536	SW
St.9	S. Cibaruyan di bawah Kampung Cikujang	3	07º15'04,2"	108º13'13,9"	526	SW
St.10	Selokan di bawah Kampung Cikujang	1	07º14'30,5"	108º13'21,4"	551	SW
St.11	S. Leuwi Kecapi di pemukiman	1	07º14'16,5"	108º13'34,1"	598	KB
St.12	Selokan sekitar persawahan	1	07º14'15,5"	108º13'33,2"	588	SW
St.13	S. Cibaruyan sekitar Dam	3	07º14'13,7"	108º13'34,4"	583	SW
St.14	Anak sungai tanpa nama	1	07º13'55,5"	108º13'42,6"	596	KB

Keterangan (*Notes*): HA (hutan alam: *natural forest*), HT (hutan terganggu: *disturbed forest*), HC (hutan campuran: *mixed forest*), SW-KB (persawahan dan kebun: *paddy field and agriculutural plantation)*, Orde-1 (Order-1: lebar sungai/*stream wide* < 1m), Orde-2 (Order-2: 1-3 m), Orde-3 (Order-3: 3-10 m)

Pengambilan sampel ikan dilakukan dengan cara menentukan stasiun penelitian yang dikelompokkan ke dalam empat zona, yaitu 1) kawasan hutan alam (HA), 2) hutan yang sudah terganggu (HT), 3) hutan campuran (HC), dan 4) areal pertanian yaitu persawahan (SW) dan kebun (KB). Jumlah totalnya adalah 14 stasiun dengan posisi lintang dan orde/ukuran sungai (Tabel 1dan Gambar 1).

Alat tangkap yang digunakan elektrofishing dengan sumberdaya aki/baterai berarus listrik 12 volt 10 amper. Sampling dilakukan dengan panjang segmen setiap stasiun 100-200 m. Spesimen ikan yang tertangkap diawetkan dalam larutan formalin 5-10% dan untuk spesimen yang berukuran besardisuntik perutnya menggunakan formalin 40%. Spesimen yang berasal dari satu stasiun diberi label yang sama yaitu berisi keterangan mengenai lokasi, tanggal koleksi, nama kolektor, dan keterangan lain yang diperlukan.

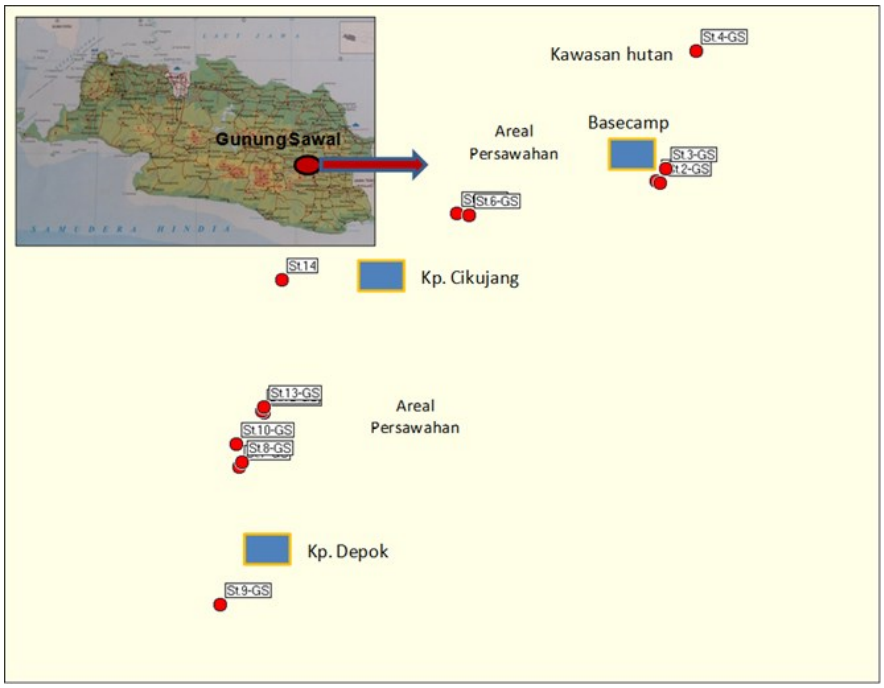
Di laboratorium, spesimen diproses dan disimpan dalam larutan alkohol 70% sebagai koleksi ilmiah setelah diidentifikasi terlebih dahulu. Identifikasi dilakukan dengan mengacu kepada Weber dan de Beaufort (1916), Inger dan Kong (1962), Mohsin dan Ambak (1983), Roberts (1989, 1993), Kottelat *et al.* (1993), Axelrods *et al.* (1995), dan Eschmeyer (1998).

Parameter fisika-kimia juga diamati; meliputi suhu air, pH, kecepatan arus yang dibagi menjadi tiga kategori yaitu kuat (< 5 dt/3 m), sedang (5-10 dt/3 m), dan lambat (> 10 dt/3 m); kekeruhan, substrat dasar perairan, dan keadaan lingkungan di sekitar perairan (Welch, 1980; Effendi, 2003)

Data yang diperoleh kemudian dianalisis mengenai kelimpahan, sebaran/distribusi lokal, dan beberapa indeks terkait, yaitu:

- *Kelimpahan jenis* (Misra, 1968)
- *Indeks keanekaragaman jenis* (Odum, 1971*)*
- *Indeks kekayaan jenis* (Odum, 1971*)*
- *Indeks kemerataan* (Southwood, 1971*)*

Analisis indeks keanekaragaman jenis, indeks kekayaan jenis, dan indeks kemerataan menggunakan bantuan program Comm (Pipenburg, 1992).



Gambar 1. Peta dan lokasi penelitian di kawasan Gunung Sawal (*Map of site study in Sawal Mountain Region*)

HASIL

Penelitian ini menemukan jumlah jenis ikan yang ada di perairan kawasan Suaka Margasatwa Gunung Sawal sebanyak 12 jenis ikan. Jumlah jenis ikan setiap famili berkisar 1-2 jenis. Struktur komunitasnya berasal dari sembilan famili dan yang paling dominan adalah Cyprinidae dengan dua jenis (Tabel 2).

Jenis yang paling melimpah adalah ikan beunteur (20,09 ind./st.), diikuti paray (17,36 ind./ st.), sewu bandung (16,00 ind./st.), kehkel (13,64 ind./st.), dan jeler 11,55 ind./st.Selanjutnya ikan yang distribusi lokalnya paling luas adalah beunteur, paray, jeler, dan kehkel masing-masing 78,60% atau 11 stasiun (Tabel 3).

Berdasarkan statusnya, sebagian besar ikan yang ditemukan merupakan jenis yang sebaran geografisnya luas (*common species*) yang mencapai 75% dan sisanya adalah jenis pendatang/introduksi. Berdasarkan potensinya dapat dikelompokkan menjadi tiga yaitu sebagai ikan konsumsi, hias, serta hias dan konsumsi (Tabel 3).

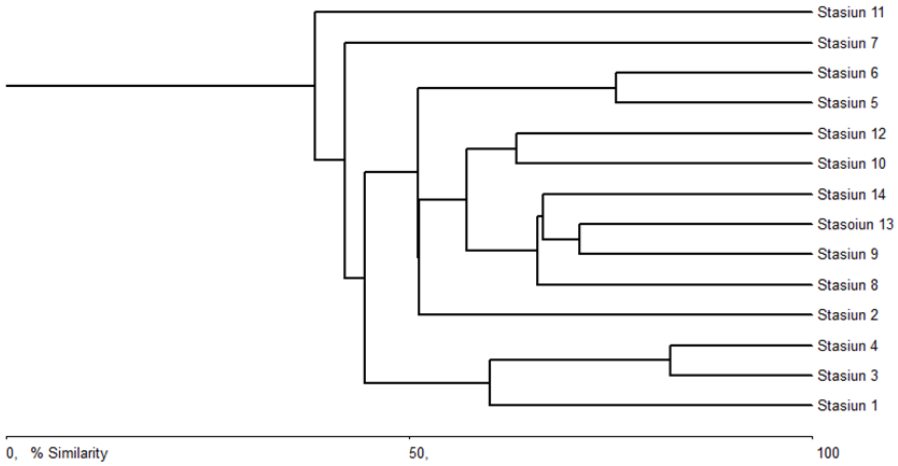
Hasil pengamatan terhadap kondisi perairan secara umum dapat dikatakan masih baik untuk mendukung kehidupan ikan. Kisaran suhu air 22-25^{o}C, pH 6-7, arus lambat sampai deras, warna air bervariasi dari agak keruh sampai jernih, lebar sungai tergantung ordenya yang berkisar kurang dari 1 m sampai 15 m (Tabel 4).

Tabel 2. Jenis ikan yang ditemukan di perairan kawasan Gunung Sawal (*Fish species in waters of Sawal Mountain Region*)

No.	Famili/Spesies (*Family/Species*)	Nama Lokal (*Local Name*)	Stasiun (*Stations*)													
			1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
	CYPRINIDAE															
1	*Barbodes binotatus*	Beunteur		+			+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
2	*Rasbora lateristriata*	Paray	+	+	+		+	+	+	+	+		+		+	+
	BALITORIDAE															
3	*Nemacheilus fasciatus*	Jeler	+	+	+		+	+	+	+	+	+			+	+
	BAGRIDAE															
4	*Hemibagrus nemurus*	Senggal						+		+	+				+	+
	CLARIIDAE															
5	*Clarias batrachus*	Lele											+			
	SISORIDAE															
6	*Glyptothorax major*	Kehkel	+	+	+	+	+	+		+	+		+		+	+
	POECILLIDAE															
7	*Poecillia reticulata*	Ikan seribu	+	+					+					+		+
8	*Xiphophorus helleri*	Sewu Bandung							+							
	SYNBRANCHIDAE															
9	*Monopterus albus*	Belut														+
	CICHLIDAE															
10	*Amphilophus trimaculatus*	Louhan							+							
	CHANNIDAE															
11	*Channa gachua*	Bogo-1		+					+	+	+	+	+			+
12	*Channa strata*	Bogo-2									+					
	Jumlah spesies		4	6	3	1	4	5	7	6	7	3	5	2	5	8

Hasil analisis terhadap indek keanekaragaman jenis (H) paling tinggi adalah St.14 sebesar 1,685 diikuti St.9 (1,605) dan St.11 (1,490); sedangkan indek kemerataan (E) paling tinggi St.11 sebesar 0,926 diikuti St.14 (0,810) dan St.5 (0,807); untuk indek kekayaan jenis (d) paling tinggi St.9 sebesar 1,731 diikuti St.14 (1,700) dan St.11 sebesar 1,477 (Tabel 5).

Hasil analisis kluster terhadap stasiun penelitian di kawasan Gunung Sawal berdasarkan tingkat kesamaan jenis ikan dapat dikelompokkan menjadi lima kluster (Gambar 2).



Gambar 2. Pengelompokkan stasiun berdasarkan kesamaan jenis ikan (*Cluster of stations based on similarity of fish species*)

Tabel 3. Kelimpahan dan distribusi lokal ikan di perairan kawasan Gunung Sawal (*Abundance and local distribution of fish in waters of Sawal Mountain Region*)

No	Famili/Spesies (*Family/Species*)	Nama lokal (*Local name*)	Kelimpahan (*Abundance*) (Individu/ Station)	Distribusi lokal (*Local distribution*) (%)	Status (*Status*)	Potensi (*Potency*)
1	*Barbodes binotatus*	Beunteur	20,09	78,60	U	K
2	*Rasbora lateristriata*	Paray	17,36	78,60	U	K
3	*Nemacheilus fasciatus*	Jeler	11,55	78,60	U	H-K
4	*Hemibagrus nemurus*	Senggal	1,00	45,50	U	K
5	*Clarias batrachus*	Lele	5,00	7,14	U	K
6	*Glyptothorax major*	Kehkel	13,64	78,60	U	H
7	*Poecillia reticulata*	Ikan seribu	6,00	35,70	I	H
8	*Xiphophorus helleri*	Sewu Bandung	16,00	7,14	I	H
9	*Monopterus albus*	Belut	1,00	7,14	U	K
10	*Amphilophus trimaculatus*	Louhan	2,00	7,14	I	H
11	*Channa gachua*	Bogo-1	3,29	50,00	U	H-K
12	*Channa striata*	Bogo-2	1,00	7,14	U	K

Keterangan (Notes): U (Umum/*Common*), I (Introduksi /*Introduced*), K (Konsumsi/*Consume*), H (Hias/ *Ornamental*, H-K (Hias dan Konsumsi/*Ornamental and Consume*)

Tabel 4.Paramater fisik lokasi penelitian di Kawasan Gunung Sawal (*Physic parameters of study site in Sawal Mountain Region*)

Lokasi (*Location*)	Parameter					
	Suhu (*temperature*) (°C)	pH	Arus (*Current*)	Warna air (*Water color*)	Lebar (*Wide*) (m)	Lingkungan sekitar (*Surrounding environment*)
St.1	23	6-7	deras (*rapid*)	jernih (*clear*)	10-12	persawahan (*paddy field*)
St.2	23	6-7	sedang (*medium*)	jernih (*clear*)	3-5	kebun/ladang (*agricultural plantation*)
St.3	23	6-7	sedang (*medium*)	jernih (*clear*)	1-1.5	persawahan dan hutan (*paddy field and forest)*
St.4	22	6-7	sedang (*medium*)	jernih (*clear*)	3-6	hutan (*forest*)
St.5	24	6-7	sedang (*medium*)	jernih (*clear*)	2-4	persawahan dan hutan (*paddy field and forest*)
St.6	24	6-7	deras (*rapid*)	jernih (*clear*)	12-15	persawahan dan pemukiman (*paddy field and settlement*)
St.7	25	6-7	lambat (*slow*)	agak keruh (*semi turbid*)	< 1	persawahan (*paddy field*)
St.8	24	6-7	deras (*rapid*)	agak keruh (*semi turbid*)	12-15	persawahan (*paddy field*)
St.9	25	6-7	deras (*rapid*)	agak keruh (*semi turbid*)	10-15	persawahan dan pemukiman (*paddy field and settlement*)
St.10	25	6-7	lambat (*slow*)	agak keruh (*semi turbid*)	1-1,5	pemukiman (*settlement*)
St.11	24	6-7	lambat (*slow*)	agak keruh (*semi turbid*)	<1	pemukiman (*settlement*)
St.12	25	6-7	lambat (*slow*)	jernih (*clear*)	< 1	persawahan (*settlement*)
St.13	23	6-7	deras (*rapid*)	keruh (*turbid*)	12-15	persawahan dan pemukiman (*paddy field and settlement*)
St.14	23	6-7	lambat (*slow*)	agak keruh (*semi turbid*)	< 1m	persawahandan pemukiman (*paddy field and settlement*)

Tabel 5. Hasil analisis indek keanekaragaman jenis (H), kemerataan (E) dan kekayaan jenis (d); (*Analysis of diversity index-H, evennes index -E, and richness index –d*)

Stasiun (*Stations*)	Jumlah (*Numbers*)		H (Shannon)	E (Pielou)	d (Margalef)
	Jenis (*Species*)	Individu (*Individu*)			
1	4	40	0,931	0,672	0,813
2	6	176	1,199	0,669	0,967
3	5	20	0,802	0,730	0,660
4	1	14	-	-	-
5	4	65	1,119	0,807	0.719
6	5	54	1,159	0,720	1,003
7	7	154	1,187	0,610	1,191
8	6	62	1,266	0,707	1,211
9	7	32	1,605	0,825	1,731
10	3	22	0,485	0,442	0,647
11	5	15	1,490	0,926	1,477
12	2	38	0,478	0,689	0,275
13	5	37	1,278	0,794	1,108
14	8	51	1,685	0,810	1,700

PEMBAHASAN

Berdasarkan jumlah jenis ikan yang tertangkap maka tingkat keanekaragaman jenis ikan di kawasan Gunung Sawal termasuk kategori rendah. Hal ini dikarenakan perairan tersebut merupakan bagian hulu sungai yang kondisinya relatif ekstrim. Jumlah jenisnya tidak berbeda jauh dengan komunitas ikan yang ditemukan di perairan kawasan Gunung Slamet yaitu sebanyak 13 jenis (Haryono, 2011). Selain itu, komunitas ikan di kedua kawasan (Gunung Sawal dan Gunung Slamet) mempunyai kesamaan yang tinggi sebanyak delapan jenis, yaitu *Barbodes binotatus, Rasbora lateristriata, Nemacheilus fasciatus, Clarias batrachus, Glyptothorax major, Poecillia reticulata, Monopterus albus*, dan *Channa gachua*. Tingginya kesamaan jenis secara tidak langsung menggambarkan adanya kemiripan kondisi perairannya. Adapun kondisi perairan di kedua kawasan adalah merupakan hulu sungai yang ditandai oleh dasar perairan berupa batuan dengan arus yang deras, substrat berupa kerikil dan pasir, serta suhu relatif rendah (22-25 ^{o}C).

Sungai-sungai yang terdapat di kawasan Gunung Sawal termasuk ke dalam kategori orde 1 dan 2 terkecuali Cibaruyan adalah orde 3 (Tabel 1). Menurut Dias dan Garro (2010), struktur komunitas ikan pada perairan sungai salah satunya dipengaruhi oleh orde sungai yaitu semakin besar orde sungai umumnya akan meningkat keragaman jenisnya. Peningkatan orde sungai akan meningkatkan ukuran sungai dan keragaman tipe habitat yang secara tidak langsung akan meningkatkan daya dukung bagi banyak jenis ikan yang hidup di dalamnya. Hal ini sejalan dengan Kottelat *et al.* (1993) yang menyebutkan bahwa tingkat keragaman jenis ikan di sepanjang sungai mengalami perubahan dari hulu ke hilir, yaitu semakin ke hilir umumnya akan terjadi peningkatan jumlah jenis ikan seiring dengan bertambahnya ukuran sungai. Pada prinsipnya sungai merupakan perairan terbuka yang dapat dilihat dari empat dimensi (Huer dan Lamberti, 2007; Craig, 2011), yaitu secara longitudinal, lateral, vertikal, dan temporal.Secara longitudinal, Vannote *et al.* (1988) menyatakan bahwa pada ekosistem sungai akan terjadi transfer material organik dan nutrien dari lingkungan sekitarnyake dalam badan air yang menyebabkan terjadinya proses perubahan dari hulu ke arah hilir dan berlanjut sampai muara/estuarin. Perubahan tersebut akan berpengaruh terhadap tiga elemen sungai, yaitu faktor fisik, kimia, dan biologi. Tiga elemen ini tentunya berlaku untuk perairan sungai di kawasan Gunung Sawal yang berdampak terhadap komunitas ikan yang ada di dalamnya.

Komposisi jenis ikan di kawasan Gunung Sawal sebenarnya lebih dari 12 jenis karena dari hasil wawancara dengan penduduk setempat masih ada lima jenis yang belum berhasil dikoleksi. Jenis yang dimaksud adalah nilem (*Osteochilus vittatus*), nila (*Oreochromis niloticus*), tawes (*Barbonymus gonionotus*), lubang (*Anguilla* sp.), dan betok (*Anabas testudineus*). Dengan demikian keanekaragaman jenis ikan pada perairan kawasan SMGS secara keseluruhan adalah 17 jenis. Selain itu diperoleh informasi bahwa di Sungai Cibaruyan dulunya terdapat ikan 'pokek' yang dikenal pula dengan nama Kancera Citanduy (*Tor* sp.), namun saat ini sudah tidak dijumpai lagi. Hilangnya sumberdaya ikan tersebut merupakan pertanda adanya perubahan lingkungan pada ekosistemnya. Menurut Helfman (2007), ekosistem perairan mengalami kerusakan antara lain akibat kegiatan industri, pertanian, dan ledakan jumlah penduduk. Disamping itu, aktivitas penggundulan hutan yang terus berlangsung di kawasan Gunung Sawal menyebabkan penurunan daerah resapan air di bagian hulu sungai, berkurangnya tingkat naungan dan ketersediaan makanan ikan yang berasal dari luar badan air (*allochtonous*), serta menyebabkan peningkatan sedimentasi dan kekeruhan air karena erosi. Selanjutnya Dias dan Garo (2010) menyatakan bahwa perubahan lingkungan yang berasal dari gangguan antropogenik merupakan ancaman utama bagi ikan air tawar yang dapat berakibat pada penurunan dan bahkan kepunahan beberapa spesies. Wargasasmita (2002) juga menyebutkan beberapa penyebab kepunahan ikan air tawar yaituperubahan atau lenyapnya habitat, introduksi jenis ikan asing, dan kegiatan penangkapan yang berlebihan.

Jenis ikan yang paling melimpah adalah ikan beuntuer yang banyak ditemukan di St.7 berupa selokan diareal persawahan yang mencapai 87 ekor. Berdasarkan sebaran lokalnya, beunteur juga terdistribusi paling luas (Tabel 3). Hal ini menunjukkan bahwa ikan beunteur mempunyai

kemampuan adaptasi yang tinggi untuk hidup dan berkembang biak pada kondisi perairan yang cukup ekstrim. Selanjutnya jenis ikan yang terdistribusi luas adalah jeler dan kehkel. Kedua jenis ikan ini mampu hidup pada sungai dengan arus yang kuat. Untuk dapat bertahan hidup pada kondisi tersebut, ikan kehkel dilengkapi dengan alat perekat (*sucker*) di sekitar dada sedangkan jeler dengan bentuk tubuh yang silindris dan rata pada bagian ventral. Dengan demikian secara ekomorfologi ikan kehkel dan jeler termasuk ke dalam kelompok ikan dasar (Kottelat *et al*., 1993).

Berdasarkan statusnya, pada penelitian ini tidak ditemukan jenis yang spesifik baik sebagai ikan endemik maupun yang dilindungi. Hal ini diduga disebabkan keragaman jenis yang rendah. Selain itu, tingkat endemisitas ikan di pulau Jawa juga lebih rendah dibandingkan pulau-pulau besar lainnya di Paparan Sunda. Kottelat *et al.* (1993) menyebutkan bahwa tingkat endemisitas ikan di Jawa dan Bali adalah 9,09% dari 132 jenis, bandingkan dengan Kalimantan yaitu 37,82% dari 394 jenis dan Sumatera 11,03% dari 272 jenis. Selanjutnya, berdasarkan PP No.7 Tahun 1999 jenis ikan yang dilindungi perundangan juga sangat sedikit dibandingkan takson lain yaitu hanya delapan jenis. Di perairan kawasan Gunung Sawal terdapat tiga jenis ikan introduksi yaitu *Poecillia reticulata, Xiphophorus helleri*, dan *Amphilophus trimaculatus*. Dua jenis yang pertama berasal dari perairan kawasan Amerika Selatan yang awalnya didatangkan dengan tujuan untuk membasmi nyamuk dan juga sebagai ikan hias (Kottelat *et al*., 1993); Jenis yang ketiga (louhan) merupakan ikan hias yang sempat sangat populer di kalangan hobiis yang didatangkan dari Malaysia dan Thailand. Hasil penelitian tersebut sejalan dengan Haryono (2006), Rachmatika dan Wahyudwantoro (2006), dan Hadiaty (2011)yang melaporkan bahwa di perairan Jawa Barat terdapat beberapa jenis ikan introduksi, diantaranya adalah *Poecillia reticulata* dan *Xiphophorus helleri*. Jenis *Poecillia reticulata* sudah tersebar luas dan bahkan dapat hidup di perairan gambut/air hitam di Riau (Firdaus *et al*., 2015). Habitat ketiga jenis ikan introduksi di atas adalah selokan di areal persawahan. Keberadaan jenis introduksi diduga berasal dari kolam budidaya atau akuarium yang lepas ke perairan umum baik sengaja maupun tidak sengaja.

Berdasarkan potensinya sebagian besar merupakan ikan konsumsi (6 jenis = 50%), diikuti ikan hias (4 jenis = 33,33%), serta berpotensi ganda baik sebagai ikan hias maupun konsumsi (2 jenis = 16,67%). Jenis ikan hias yang sudah tidak termanfaatkan adalah *Poecillia reticulata.* Menurut Kottelat *et al.* (1993), pada awalnya jenis ikan ini berpotensi sebagai ikan hias dan membantu membasmi nyamuk, namun saat ini tidak jelas lagi manfaatnya baik secara ekonomi maupun secara ekologi, bahkan menurut Haryono *et al.* (2016) jenis tersebut cenderung bersifat invasif. Di kawasan ini terdapat dua jenis ikan yang berpotensi ganda yaitu jeler dan bogo-1 karena selain dagingnya enak juga mempunyai pola warna yang menarik. Sebagai ikan konsumsi, Haryono dan Tjakrawidjaja (2010 *unpublished*) melaporkan bahwa di Jawa Timur, ikan jeler yang lebih dikenal dengan nama ikan uceng merupakan makanan favorit bagi masyarakat di Kabupaten Blitar. Ikan ini umumnya disajikan dengan cara digoreng kering mirip ‘baby fish’. Hal serupa juga dijumpai di wilayah Kabupaten Magelang sehingga banyak yang berharap agar ikan uceng dapat segera dibudidayakan karena tingkat permintaannya tinggi. Untuk ikan bogo-1 telah dimanfaatkan sebagai ikan hias yang banyak diperjualbelikan di Asia Tenggara karena keindahan warna siripnya (Ng dan Tan, 1997), namun oleh masyarakat lokal lebih banyak dikonsumsi dagingnya.

Secara umum kondisi perairan di kawasan Gunung Sawal masih cukup baik untuk mendukung kehidupan ikan karena tersedia sepanjang tahun dalam jumlah yang cukup melimpah, serta belum banyak tercemar. Hal ini juga berperan penting untuk DAS Citanduy secara keseluruhan dalammenjaga stabilitas dan kontinuitas pasokan air bagi masyarakat yang hidup di wilayah Kabupaten Ciamis dan Kotamadya Banjar. Adapun lingkungan di sekitar perairan dapat dikelompokkan menjadi tiga kelompok yaitu berupa hutan (St.4: S. Cimiguana), lahan pertanian baik kebun maupun persawahan (St.1, St.2, St.3, St.7, St.8), dan pemukiman (St.10 dan St.11); sedangkan stasiun yang lain merupakan gabungan dari ketiganya. Menurut Dias dan Garro (2010), struktur komunitas ikan di sungai

dipengaruhi oleh lingkungan di sekitar perairan yang terkait dengan tingkat gangguan antropogenik dan orde sungainya. Namun untuk beberapa stasiun di kawasan Gunung Sawal terdapat perkecualian, misalnya di St.4 yang lingkungannya berupa hutan belum terganggu dan sungainya termasuk orde-2 tetapi tingkat keragaman jenisnya paling rendah dengan satu jenis ikan yaitu kehkel. Hal ini disebabkan walaupun lingkungan sekitar St.4 berupa hutan yang tidak terganggu dan statusnya orde-2 tetapi letaknya paling hulu dengan ketinggian tempat 983 m dpl (Tabel 1). Sebaliknya St.7 dan St.14 walaupun orde-1 tetapi letaknya di bagian hilir dengan ketinggian tempat 557 dan 596 m dengan kondisi perairan tidak terlalu ekstrim sehingga dapat mendukung bagi banyak jenis ikan. Jumlah jenis ikan yang ditemukan di kedua stasiun tersebut masing-masing tujuh dan delapan jenis (Tabel 2). Bahkan pada Stasiun 7 yang berupa selokan di tengah persawahan dan lebarnya kurang dari 1 m dapat mendukung tujuh jenis ikan. Berdasarkan hasil ini diduga struktur komunitas ikan di kawasan Gunung Sawal lebih dipengaruhi oleh ketinggian tempat dan lingkungan sekitar perairan, yaitu semakin ke hilir keragaman jenis ikannya akan semakin meningkat walaupun orde sungainya lebih rendah.

Hasil analisis terhadap beberapa indek menunjukkan bahwa pada St.14 nilai indek keanekaragaman jenisnya paling tinggi karena jumlah jenis yang ditemukan paling banyak dibandingkan stasiun lainnya, yaitu delapan jenis; sebaliknya pada St.4 paling rendah/tidak teranalisis karena hanya ditemukan satu jenis ikan. Minimnya jenis ikan pada St.4 karena kondisi sungai yang ekstrim dan merupakan stasiun yang letaknya paling atas/hulu; sedangkan St.14 merupakan anak sungai yang letaknya lebih ke arah hilir di sekitar persawahan dan pemukiman sehingga tipe habitatnya lebih beragam. Selanjutnya pada Gambar 1dapat dilihat bahwa dari 14 stasiun yang diteliti dapat dikelompokkan menjadi lima kelompok, yaitu St.1, St.3 dam St.4 menjadi satu kelompok; kemudian St.8, St.9, St.13 dan St.14 menjadi satu kelompok; St.10 dan St.12 menjadi satu kelompok; St.5 dan St.6 menjadi satu kelompok; selanjutnya St.7 dan St.11 masing-masing terpisah dengan kelompok yang lain. Keberadaan jenis ikan di suatu stasiun tentunya sangat dipengaruhi oleh kondisi perairan dan lingkungan di sekitarnya. Pada kelompok pertama terletak di sekitar persawahan dan hutan; kelompok kedua (St.8 St.9, St.13 dan St.14) terletak di sekitar persawahan dan pemukiman (Tabel 4). Jika dikaji lebih jauh berdasarkan tingkatkesamaan jenis ikan, dua stasiun yang mempunyai indeks kesamaan paling tinggi adalah St.3 dan St.4 sebesar 82% (Gambar 2). Jenis ikan yang dijumpai di kedua stasiun tersebut adalah kehkel (*Glyptothorax major*) dengan jumlah individu/kemerataan yang sama masing-masing 14 ekor. Hal ini terkait dengan kondisi habitat yang mempunyai kemiripan tinggi, diantaranya sama-sama di kawasan hutan alami dengan ketinggian tempat yang tidak terpaut jauh (Tabel 1), airnya jernih dengan kecepatan arus kategori sedang (Tabel 4). Dua stasiun yang juga memiliki kesamaan jenis tinggi adalah St.5 dan St.6 sebesar 76% (Gambar 2). Jenis ikan yang dominan di kedua stasiun tersebut adalah jeler (*Nemacheilus fasciatus*) masing-masing 33 ekor dan 30 ekor. Selain itu, terdapat pula tiga jenis ikan lain yang juga sama-sama dijumpai di kedua stasiun yaitu beunteur, paray, dan kehkel (Tabel 2), namun jumlah individu setiap jenisnya terpaut jauh.Hal ini disebabkan kedua stasiun tersebut letaknya sangat berdekatan dengan ketinggian tempat yang hampir sama (Tabel 1), airnya sama-sama jernih dengan kecepatan arus kategori sedang sampai deras (Tabel 4). Adapun kisaran tingkat kesamaan jenis ikan antar seluruh stasiun di lokasi penelitian antara 38-82%, dan yang paling rendah antara Stasiun 1 dan Stasiun 11 karena baik letak maupun kondisi habitatnya berbeda jauh. Berdasarkan jenis ikannya, tampak bahwa ikan kehkel dan jeler mampu beradaptasi dengan baik terhadap kondisi habitat berupa perairan yang berarus yang sedang sampai deras dan dasar perairannya berupa batuan. Kondisi habitat dan pola kelimpahan jenis ikan yang sama juga dijumpai di perairan sekitar Bukit Sapathawung kawasan Pegunungan Muller (Haryono, 2009) dan kawasan Gunung Slamet (Haryono, 2012). Namun ada fenomena yang berbeda, yaitu kedua jenis ikan tersebut tidak ditemukan di kawasan Gunung Galunggung (Haryono, 2015), padahal kondisi habitatnya sangat mirip dengan Gunung Sawal.

Fenomena seperti ini tentunya memerlukan kajian lebih lanjut terkait dengan pengaruh letusan gunung api terhadap struktur komunitas ikan yang ada di dalamnya.

KESIMPULAN

Keragaman jenis ikan di perairan kawasan Suaka Margasatwa Gunung Sawal sebanyak 12 jenis dari sembilan famili. Jenis ikan yang paling melimpahdan terdistribusi luas adalah beunteur (*Barbodes binotatus*). Sebagian besar ikan yang ditemukan merupakan jenis dengan sebaran geografisnya luas dan mudah ditemukan (75%) dan sisanya jenis introduksi. Berdasarkan potensinya kebanyakan merupakan ikan konsumsi. Perairan di kawasan tersebut dapat dikelompokkan menjadi lima kelompok (hutan alami, hutan campuran, hutan terganggu, persawahan, dan kebun) dengan kondisi yang masih baik untuk mendukung kehidupan ikan.

UCAPAN TERIMA KASIH

Penelitian ini merupakan kegiatan dari DIPA Pusat Penelitian Biologi-LIPI Tahun Anggaran 2012. Penulis mengucapkan terima kepada Kepala Suaka Margasatwa Gunung Sawal, KSK dan anggota tim penelitian di Gunung Sawal, serta semua pihak yang telah membantu dalam pelaksanaan penelitian di lapangan dan penulisan makalah ini.

DAFTAR PUSTAKA

Allen, G.R., 1991. *Field Guide The freshwater fishes of New Guinea*. Christensen Research Institute, Madang PNG .

Axelrods, N., Burgess, W.E. and Emmens, C.W., 1995. *Mini Atlas of freshwater fishes: Mini editions*. T.F.H. Publications, Inc., Boston.

Craig, J.F., 2011. Large dams and freshwater fish biodiversity. *http://www. dams.org/*. (Diakses 12 Nopember 2011).

Dias, A.M. and Tejerina-Garo, F.L., 2010. Changes in the structure of fish assemblages in streams along an undisturbed-impacted gradient, upper Paraná River basin, Central Brazil. *Neotropical Ichthyology, 8*(3), pp. 587-598.

Dudgeon, D., 2000. The ecology of tropical Asian rivers and streams in relation to biodiversity conservation. *Annual Review Ecology and Systematics, 31*, pp. 239-63.

Effendi, H., 2003. Telaah Kualitas iar. bagi Pengelolaan Sumber Daya dan Lingkungan Perairan. Penerbit Kanisius, Yogyakarta.

Eschmeyer, W.N., 1998. *Catalog of Fishes Vol. 1-3*, 2905. California Academy of Sciences, San Fransisco.

Firdaus, C.P., Pulungan, and Efawani., 2015. A study on fish composition in the air hitam river, Pekanbaru, Riau Province. *Jurnal Online Mahasiswa*, *2*(1), pp. 1-14.

Hadiaty, R.K., 2011. Diversitas dan kehilangan jenis ikan di danau - danau aliran Sungai Cisadane. *Jurnal Iktiologi Indonesia*, *11*(2), pp. 143-157.

Haryono, 2006. Keanekaragaman jenis ikan. Dalam: Maryanto, I. dan Noerdjito, W.A. eds. *Flora fauna Jawa Barat*. Pusat Penelitian Biologi-LIPI, Bogor.

Haryono, 2009. Komunitas ikan di perairan Bukit Sapathawung kawasan Pegunungan Muller, Kalimantan Tengah. *Zoo Indonesia, 18*(1), pp. 21-32.

Haryono, 2012. Sumber daya ikan dan potensinya di perairan kawasan Gunung Slamet serta pengelolaannya. Dalam: Maryanto I, Noerdjito M. dan Partomihardjo, T. eds. *Ekologi Gunung Slamet: Geologi, Klimatologi, Biodiversitas dan Dinamika Sosial*. LIPI Press, Jakarta.

Haryono, 2015. Iktiofauna di Perairan Kawasan Gunung Galunggung Kabupaten Tasikmalaya, Jawa Barat. *Prosiding Seminar Nasional Ikan ke 8*,pp. 133-147.

Haryono, Wahyudewantoro, G. dan Wawing., 2016. *Jenis ikan invasif, Ancaman dan Pengendaliannya*. Pusat Karantina dan Keamanan Hayati Ikan-KKP bekerjasma dengan Pusat Penelitian Biologi-LIPI, Jakarta.

Helfman, G.S., 2007. *Fish Conservation a Guide to Understanding and Restorating Global Aquatic Biodiversity and Fishery Resources.* Island Press, Washington.

Inger, R.F. and Kong, C.P., 1962. The freshwater fishes of North Borneo. *Fieldiana Zoology Chicago Natural History Museum 45,* pp. 312.

IUCN., 2016. *The IUCN Red List of Threatened Species*. *www.iucnredlist.org*. (Diakses 23 Maret 2016).

Kottelat, M., Whitten, A.J. Kartikasari, S.N. and Wirjoatmodjo, S., 1993. *Freshwater Fishes of Western Indonesia and Sulawesi*. Periplus Edition, Singapore.

Krkosek, M. and Olden, J.D., 2016. *Freshwater Fishes Conservation*. Cambridge University Press, Cambridge.

Misra, 1968. *Ecology Work Book*. Oxford & IB Publishing Co, New Delhi.

Mohsin, A.K.M and Ambak, M.A., 1983. *Freshwater fishes of Peninsular Malaysia*, pp. 284. Penerbit Universiti Pertanian Malaysia, Kualalumpur.

Ng, P.K.L. and Tan, H.H., 1997. Freshwater fishes of Southeast Asia: potential for the aquarium fish trade and conservation issues. *Aquarium Science and Conservation*, *1*, pp. 79-90

Odum, E.P., 1971. *Fundamental of Ecology*, 251. E.B. Sounders Company, Philadelphia.

Pipenburg, D., 1992. *Comm: Analysis of Species-Station Tables*. Institute for Polar Ecology, Kiel University, Germany.

Rachmatika, I dan Wahyudewantoro, G., 2006. Jenis-jenis ikan introduksi di perairan tawar Jawa Barat dan Banten: catatan tentang taksonomi dan distribusinya. *Jurnal Iktiologi Indonesia*, *6*(2), pp. 93-97.

Roberts, T.R., 1989. *The freshwater fishes of Western Borneo (Kalimantan Barat, Indonesia)*. California Academy of Science Memoirs, San Fransisco.

Roberts, T.R., 1993. The freshwaters fishes of Java, as observed by Kuhl and van Hasselt in 1820-23. *Zoologische Verhandelingen,* 285, pp. 1-94.

Southwood, T.RE., 1971. *Ecological Methods, with particular reference to the study of insect populations,* 523. Chapman & Hall,London.

Weber, M. and de Beaufort, L.F., 1916. *The Fishes of the Indo-Australian Archipelago*. E. J. Brill Ltd., Leiden.

Wargasasmita, S., 2002. Ikan air tawar endemik Sumatera yang terancam punah. *Jurnal Iktiologi Indonesia*, *2*(2), pp. 41-49.

Welch, E.B., 1980. The Ecological Effect of Waste Water. Cambridge University Press. Cambridge.

Widjaja, E.A, Rahayuningsih, Y., Rahajoe, J.S., Ubaidillah, R., Maryanto, I., Walujo, E.B. dan Semiadi, G., 2014. *Kekinian Keanekeragaman Hayati Indonesia*. LIPI Press, Jakarta.

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*)**
   Komuniasi pendek merupakan makalah hasil penelitian yang ingin dipublikasikan secara cepat karena hasil termuan yang menarik, spesifik dan baru, agar dapat segera diketahui oleh umum. Artikel yang ditulis tidak lebih dari 10 halaman. Hasil dan pembahasan boleh 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 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*).
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 infomasi yang menyimpulkan hasil penelitian, sesuai dengan tujuan 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 didukungan oleh instansi tersebut, ataupun kepada pihak yang membantu langsung penelitian atau penulisan artikel ini.
10. **Daftar pustaka**
    Pada bagian ini, 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. 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. Lenght 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. Ilustrasi dapat berupa foto (hitam putih atau berwarna) atau gambar tangan (*line drawing*).
7. 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. Paragraf pada isi tabel dibuat satu spasi.
8. 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.

9. 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). Penulisan daftar pustaka adalah 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**
      Merna, T. and Al-Thani, F.F., 2008. *Corporate Risk Management*. 2nd ed. John Welly and Sons Ltd. England.
   c. **Prosiding atau hasil Simposium/Seminar/Lokakarya.**
      Fidiana, F., Triyuwono, I. and Riduwan, A., 2012. Zakah Perspectives as a Symbol of Individual and Social Piety: Developing Review of the Meadian Symbolic Interactionism. *Global Conference on Business and Finance Proceedings. The Institute of Business and Finance Research, 7*(1), pp. 721 - 742
   d. **Makalah sebagai bagian dari buku**
      Barth, M.E., 2004. Fair Values and Financial Statement Volatility. In: Borio, C., Hunter, W.C., Kaufman, G.G., and Tsatsaronis, K.(eds.) *The Market Dicipline Across Countries and Industries*. MIT Press. Cambridge.
   e. **Thesis, skripsi dan disertasi**
      Williams, J.W., 2002. Playing the Corporate Shell Game: The Forensic Accounting and Investigation Industry, Law, and the Management of Organizational Appearance. *Dissertation*. Graduate Programme in Sociology. York University. Toronto. Ontario.
   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 dipertangung 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.

Penelitian yang melibatkan hewan
Setiap naskah yang penelitiannya melibatkan hewan (terutama mamalia) sebagai obyek percobaan / penelitian, wajib menyertakan *'ethical clearance approval'* terkait animal *welfare* 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.

Naskah cetak
Setiap penulis yang naskahnya diterbitkan akan diberikan 1 eksemplar majalah Berita Biologi dan *reprint*. Majalah tersebut akan dikirimkan kepada *corresponding author*

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: jurnalberitabiologi@yahoo.co.id atau
jurnalberitabiologi@gmail.com

BERITA BIOLOGI

Vol. 16 (2) **Isi (*Content*)** Agustus 2017

MAKALAH HASIL RISET (ORIGINAL PAPERS)

CO-CULTURE OF AMYLOLYTIC FUNGI *Aspergillus niger* AND OLEAGINOUS YEAST *Candida orthopsilosis* ON CASSAVA WASTE FOR LIPID ACCUMULATION [Akumulasi lipid oleh kultur campuran kapang *Aspergillus niger* dan khamir *Candida orthopsilosis* pada media limbah singkong]
Atit Kanti and I Made Sudiana ..... 111 – 119

STUDI BIOMETRI BERDASARKAN MERISTIK DAN MORFOMETRIK IKAN GURAMI GALUR BASTAR DAN BLUESAFIR [Biometrical Study Based on Meristic and Morphometric of Giant Gouramy Strain Bastar and Bluesafir]
Deni Radona, Nunak Nafiqoh dan Otong Zenal Arifin ..... 121 – 127

HERITABILITAS DAN PEROLEHAN GENETIK PADA BOBOT IKAN NILA HASIL SELEKSI [Heritability and Genetic Gain on Weight of Tilapia Resulted Frown by Individual Selection]
Estu Nugroho, Lalu Mayadi dan Sigit Budileksono ..... 129 – 135

LUMUT SEJATI DI HUTAN ALAM PAMEUNGPEUK, TAMAN NASIONAL GUNUNG HALIMUN SALAK, JAWA BARAT [Mosses Pamengpeuk Primary Forest, Mount Halimun Salak Natiolan Park, West Java]
Florentina Indah Windadri ..... 137 –146

FAUNA IKANAIR TAWAR DI PERAIRAN KAWASAN GUNUNG SAWAL, JAWA BARAT, INDONESIA [The Freshwater Fish Fauna of Sawal Mountain Region, West Java, Indonesia]
Haryono ..... 147 – 156

PENGARUH PENAMBAHAN GLISEROL PADA PAKAN TERHADAP PERTUMBUHAN DAN KELANGSUNGAN HIDUP IKAN NILA (*Oreochromis niloticus*) [Effect of Glycerol Addition into Fish Feed on the Growth and Survival Rate of Nile Tilapia (*Oreochromis niloticus*)]
Lusi Herawati Suryaningrum, Mulyasari dan Reza Samsudin ..... 157 – 165

PERBANYAKAN VEGETATIF BIDARA UPAS (*Merremia mammosa* (Lour.) Hallier f) DI PUSAT KONSERVASI TUMBUHAN KEBUN RAYA [Vegetative Propagation of Bidara Upas (*Merremia mammosa* (Lour.) Hallier f)) at Center for Plant Conservation – Botanic Garden
Ria Cahyaningsih, Syamsul Hidayat dan Endang Hidayat ..... 167 – 174

KEANEKARAGAMAN JENIS POHON DI KAWASAN CAGAR ALAM DUNGUS IWUL, JASINGA, BOGOR [Tree Biodiversity in dungus iwul Nature Reserve, Jasinga, Bogor]
Ruddy Polosakan dan Laode Alhamd ..... 175 – 183

VARIASI GENETIK *Lactobacillus fermentum* Beijerink ASAL SAYUR ASIN BERDASARKAN ANALISIS RFLP 16S -23S rDNA ISR, RAPD - PCR DAN ERIC -PCR [Genetic Variation of *Lactobacillus fermentum* Beijerink Origin Sayur Asin Based on RFLP 16S -23S rDNA ISR, RAPD - PCR and ERIC - PCR Analysis]
Sulistiani, Wibowo Mangunwardoyo, Abinawanto, Endang Sukara, Achmad Dinoto dan Andi Salamah ..... 185 – 192

PATOGENISITAS ISOLAT BAKTERI *Xanthomonas oryzae* pv.*oryzae* DAN PEMANTAUAN PENYAKIT HAWAR DAUN BAKTERI PADA PADI GALUR ISOGENIK [Pathogenicity of *Xanthomonas oryzae* pv. *oryzae* Isolates and Bacterial Leaf Blight Disease Monitoring on Rice-Near Isogenic Lines (NILs)]
Yadi Suryadi dan Triny Suryani Kadir ..... 193 – 202

KARAKTERISASI ENZIM PROTEASE DARI BAKTERI *Stenotrophomonas* sp. ASAL GUNUNG BROMO, JAWA TIMUR [Characterization of Protease Enzymes of *Stenotrophomonas* sp. bacteria from Bromo Mountain, East Java]
Yati Sudaryati Soeka dan Sulistiani ..... 203 – 211

KOMUNIKASI PENDEK (*SHORT COMMUNICATION*)

***Pellacalyx Symphiodiscus* STAFP FROM LONG BAGUN, MAHAKAM HULU: MORPHOLOGICAL CHARACTERIZATION AND ITS DISTRIBUTION [*Pellacalyx Symphiodiscus* Stafp dari Long Bagun, Mahakam hulu: Karakretisai Morfologi dan Persebarannya]**
Inggit Puji Astuti, Ratna Susandarini dan Rismita Sari ..... 213 – 216