

Berita Biologi

Jurnal Ilmu-ilmu Hayati



BERITA BIOLOGI

Vol. 18 No. 1 April 2019

Terakreditasi Berdasarkan Keputusan Direktur Jendral Penguatan Riset dan
Pengembangan, Kemenristekdikti RI
No. 21/E/KPT/2018

Tim Redaksi (*Editorial Team*)

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

Kusumadewi Sri Yulita (Redaksi Pelaksana, *Managing Editor*)
(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, 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: Beberapa jenis makrofungi yang dijumpai di Cagar Alam Tangale
(*Notes of cover picture*): (Some of the macrofungi species were found in Tangale Nature Reserve) sesuai dengan
halaman 109 (*as in page 109*).



Berita Biologi

Jurnal Ilmu-ilmu Hayati

P-ISSN 0126-1754
E-ISSN 2337-8751
Terakreditasi Peringkat 2
21/E/KPT/2018
Volume 18 Nomor 1, April 2019

Berita Biologi	Vol. 18	No. 1	Hlm. 1 – 123	Bogor, April 2019	ISSN 0126-1754
----------------	---------	-------	--------------	-------------------	----------------

Pusat Penelitian Biologi - LIPI

Ucapan terima kasih kepada
Mitra Bebestari nomor ini
18(1) – April 2019

Prof. Dr. Mulyadi
(Taksonomi Copepoda, Pusat Penelitian Biologi-LIPI)

Dr. Dewi Malia Prawiradilaga
(Ekologi Burung, Pusat Penelitian Biologi-LIPI)

Dr. Hari Sutrisno
(Biosistematika Moth, Pusat Penelitian Biologi-LIPI)

Dr. Joko Ridho Witono, M.Si.
(Sistematika Tumbuhan, Pusat Konservasi Tumbuhan Kebun Raya -LIPI)

Dr. Emy Estiati
(Bioteknologi, Pusat Penelitian Bioteknologi-LIPI)

Dr. Ristiyanto, M.Kes
(Mammalogi, Balai Besar Litbang VRP Salatiga Litbang Depkes RI)

Dr. Margaretha Rahayuningsih, M.Si
(Taksonomi Hewan, Universitas Negeri Semarang)

Prof. Dr. Ir. Trizelia, M.Si
(Pengendalian Hayati (Patologi Serangga), Faperta Unand, Kampus Limau Manis, Padang)

Zuliyati Rohmah, S.Si., M.Si., Ph.D.
(Struktur dan Perkembangan Hewan, Fakultas Biologi UGM)

Dra. Noverita, MSi
(Mikologi, Universitas Nasional Jakarta)

Dr. Ir. Miswar, M.Si.
(Bioteknologi Tanaman, Fakultas Pertanian, Universitas Negeri Jember)

Dr. Ir. Syahroma Husni M.Si.
(Biologi Perikanan, Pusat Penelitian Limnologi -LIPI)

Dr. Ratu Siti Aliah MSc.
(Biologi Molekuler, Pusat Teknologi Produksi Pertanian)

Dr. Wartono Hadie
(Akuakultur, Pusat Riset Perikanan-KKP)

Dr. Nafisah, Msc.
(Genetika dan Pemuliaan Tanaman, Balai Besar Penelitian Tanaman Padi)

HUBUNGAN SEBARAN MAMALIA KECIL DENGAN KONDISI LINGKUNGAN DI HULU DAS CITANDUY, JAWA BARAT

[Relationship between Small Mammals Distribution and their Environment at Upper Citanduy Watershed, West Java]

Maharadatunkamsi

Bidang Zoologi, Pusat Penelitian Biologi-LIPI Jl. Raya Bogor Km. 46 Cibinong, Bogor 16911
email: maharadatunkamsi@lipi.go.id

ABSTRACT

Citanduy watershed is one of major watersheds in Java that located through north to south covering four regencies, these are: Ciamis, Tasikmalaya, Garut and Cilacap. As a consequences of environmental changes, this watershed that covering an are about 473.967 ha has faced in deterioration on its roles. This research was aimed to study on the distribution of small mammals at the upper of Citanduy watershed according to their habitat and altitudinal changes. Results indicated that 20 species of small mammals clustered in three groups of habitat. Group 1 consisted of small mammals that occupied the habitat of mixed pines-calliandra. Group 2 comprised of small mammals lived at secondary forest, bambu plantation, and mixed secondary forest-bamboo; and group 3 were mainly occupied shrub. In addition, an altitude was also affected the distribution of small mammals in the area surveyed. The results of this study are to be used as a basic information that describe the quality of upper Citanduy watershed.

Key words: Citanduy water shed, small mammals, habitat, altitude.

ABSTRAK

DAS Citanduy merupakan salah satu DAS terbesar di Jawa, membentang dari utara ke selatan meliputi empat kabupaten: Ciamis, Tasikmalaya, Garut, dan Cilacap. Akibat tekanan ekologis, fungsi DAS seluas 473,967 ha ini mengalami penurunan. Penelitian ini merupakan studi ekologi untuk mengetahui sebaran jenis mamalia kecil di hulu DAS Citanduy berdasarkan perbedaan habitat dan ketinggian tempat. Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa terdapat 20 jenis mamalia kecil yang membentuk tiga kelompok berdasarkan habitatnya. Kelompok satu adalah mamalia kecil penghuni campuran pinus dengan kaliandra. Kelompok dua adalah jenis yang hidup di hutan sekunder, kebun bambu, dan campuran hutan sekunder dengan bambu; dan kelompok tiga sebagian besar merupakan penghuni belukar. Selain itu, ketinggian tempat juga mempunyai pengaruh terhadap sebaran jenis mamalia kecil. Hasil penelitian ini dapat dipakai sebagai informasi yang menggambarkan kondisi lingkungan hulu DAS Citanduy.

Kata kunci: DAS Citanduy, mamalia kecil, habitat, ketinggian.

PENDAHULUAN

Daerah Aliran Sungai (DAS) adalah suatu bentang alam dibatasi oleh topografi pemisah berupa satu kesatuan sistem aliran sungai yang terdiri dari sumber air dan penangkap curah hujan berupa punggung bukit/gunung, penyimpanan, dan kemudian mengalirkannya melalui saluran-saluran pengaliran ke satu titik yang umumnya berada di muara sungai atau danau (Manan 1976). DAS Citanduy memiliki luas kurang lebih 473.967 ha membentang di Provinsi Jawa Barat dan Provinsi Jawa Tengah. Sebagian besar terletak di Kabupaten Tasikmalaya, Garut, Ciamis, dan Cilacap. DAS Citanduy hulu meliputi daerah deretan pegunungan yaitu Gunung Galunggung (2.168 m dpl), Gunung Talaga Bodas (2.201 m dpl), Gunung Cakrabuana (1.721 m dpl), dan Gunung Sawal (1.784 m dpl) (Prasetyo 2004).

DAS Citanduy membentang dari utara ke selatan mulai dari deretan Gunung Cakrabuana di Kabupaten Tasikmalaya dan Kabupaten Garut, hingga kawasan Segara Anakan di Kabupaten Cilacap. Bagian barat dibatasi oleh Gunung Galunggung dan Gunung Talaga Bodas, di bagian timur dibatasi oleh Gunung Sadakeling dan Gunung Simpang Tiga, sedangkan bagian tengah merupakan hulu DAS. Struktur lansekap yang dikelilingi pegunungan tersebut menyebabkan bagian utara, timur dan barat merupakan daerah yang bergelombang berbukit sampai pegunungan dengan kemiringan lereng yang curam. Sedangkan kontur DAS di bagian tengah hingga ke bagian hilir di selatan relatif datar.

DAS Citanduy mempunyai peran penting dalam mempertahankan kelestarian sumber air yang sangat bermanfaat bagi kepentingan masyarakat untuk

kebutuhan pertanian, air bersih, membantu mempertahankan kelestarian alam termasuk hewan di sekitarnya (Junaidi dan Maryani 2013). DAS Citanduy merupakan salah satu dari 22 DAS di Indonesia yang perlu mendapat perhatian karena mengalami tekanan ekologi berupa erosi dan sedimentasi serta bahaya banjir yang serius (Prasetyo 2004). Data penelitian tahun 1991, 2010, dan 2013 menunjukkan pengurangan tutupan hutan pada kawasan DAS Citanduy. Luas tutupan lahan hutan DAS Citanduy pada tahun 1991, 2010, dan 2013 masing-masing sebesar 196.887 ha, 162.963 ha dan 72.323 ha (Yekti *et al.*, 2013). Kondisi ini menyebabkan adanya penurunan kualitas lingkungan DAS Citanduy yang dapat mengganggu fungsinya dalam mendukung produktivitas tanah (Junaidi dan Maryani, 2013). Pada gilirannya hal ini berpengaruh negatif terhadap kehidupan ekonomi masyarakat petani karena hasil usaha pertanian menurun.

Pengelolaan kawasan DAS memerlukan informasi terpadu berbagai disiplin ilmu secara menyeluruh dan komprehensif dengan berbagai pendekatan termasuk pertimbangan aspek biodiversitasnya. Biodiversitas merupakan elemen penting dalam suatu ekosistem. Informasi biodiversitas dalam suatu ekosistem akan membantu manajemen dalam memaksimalkan fungsi suatu ekosistem agar dapat memberikan jasa lingkungan yang sangat bermanfaat dalam menunjang kehidupan.

Keberadaan jenis-jenis mamalia kecil pada suatu tempat berhubungan dengan habitat yang ditempati. Secara umum habitat menunjukkan corak lingkungan yang ditempati oleh mamalia kecil dalam hubungannya dengan faktor lingkungan pada habitat tersebut. Komunitas mamalia kecil merupakan bagian dari keseluruhan biodiversitas hulu DAS Citanduy yang secara alamiah mempunyai peran antara lain sebagai penyebar biji, penyerbuk bunga, pengendali populasi serangga dan sebagai mangsa hewan karnivora (Medellin, 2009; Maharadatunkamsi; 2012, Frick *et al.*, 2018). Sebaran jenis mamalia kecil di hulu DAS Citanduy tergantung pada habitatnya yang dicirikan dengan kondisi ekosistem masing-masing habitat. Informasi keberadaan fauna berikut status konservasinya sangat penting sebagai pijakan dalam pengelolaan suatu

kawasan. Oleh karena itu perlu dilakukan penelitian untuk mengetahui hubungan antara sebaran jenis hewan mamalia kecil dengan berbagai habitat di bagian hulu DAS Citanduy. Berdasarkan pertimbangan ini, maka Pusat Penelitian Biologi-LIPI melakukan penelitian di kawasan hulu DAS Citanduy. Diharapkan dari informasi yang terkumpul dapat dimanfaatkan sebagai bahan pertimbangan dalam menentukan langkah pengelolaan kawasan DAS Citanduy.

BAHAN DAN CARA KERJA

Penelitian ini difokuskan pada tiga lokasi yaitu Gunung Sawal, Kabupaten Ciamis; Gunung Galunggung, Kabupaten Tasikmalaya, dan Gunung Talaga Bodas, Kabupaten Garut (Gambar 1). Adapun posisi GPS plot penelitian adalah sebagai berikut:

1. Gunung Sawal, Ciamis:

Hutan sekunder (1.000-1.200 m dpl).

S 07°12'43.2"; T 108°15'35.8" -

S 07°12'36.7"; T 108°15'35.5" -

S 07°12'32.6"; T 108°15'36.6" -

S 07°12'25.3"; T 108°15'37.1" -

S 07°12'52.1"; T 108°15'34.1" -

Kebun bambu (1.000-1.100 m dpl).

S 07°12'51.4"; T 108°15'31.9" -

S 07°12'49.8"; T 108°15'31.7" -

S 07°12'48.9"; T 108°15'31.5" -

S 07°12'51.4"; T 108°15'31.9" -

Campuran hutan sekunder dengan bambu (1.000-1.100 m dpl).

S 07°12'47.0"; T 108°15'30.9" -

Kebun Kaliandra (900-1.000 m dpl).

S 07°13'01.0"; T 108°15'28.3" -

S 07°13'02.9"; T 108°15'26.5" -

S 07°13'02.7"; T 108°15'27.4" -

S 07°13'01.5"; T 108°15'28.6" -

S 07°13'01.3"; T 108°15'28.7" -

2. Gunung Galunggung, Tasikmalaya:

Campuran pinus dengan kaliandra (800-1.000 m dpl).

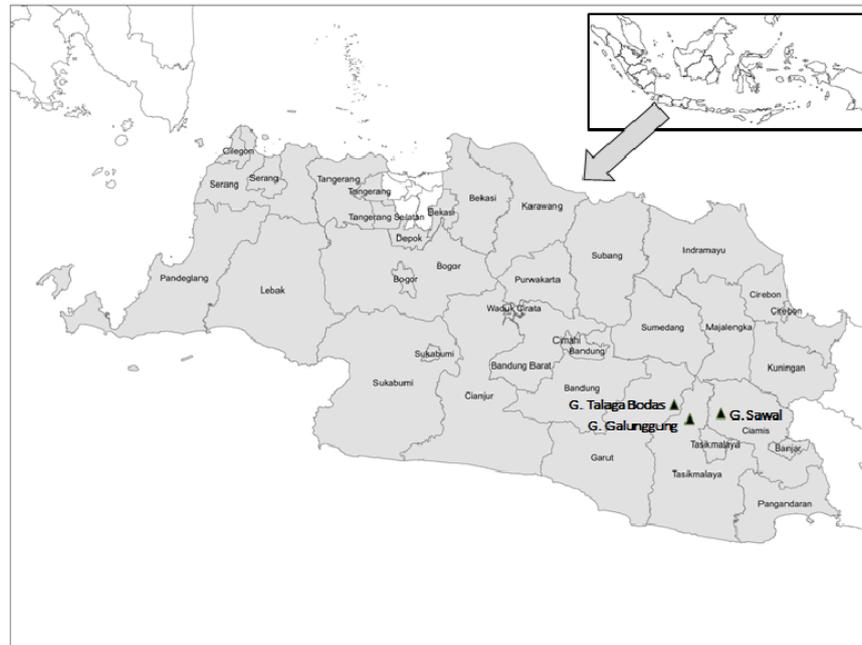
S 07°15'39.2"; T 108°04'56.9" -

S 07°15'41.5"; T 108°04'59.6" -

S 07°15'37.0"; T 108°05'11.2" -

S 07°15'39.2"; T 108°04'56.9" -

S 07°16'08.1"; T 108°05'47.6" -



Gambar 1. Lokasi penelitian di hulu DAS Citanduy meliputi Gunung Sawal, Gunung Galunggung dan Gunung Talaga Bodas, Propinsi Jawa Barat. (*Map of West Jawa indicating the locality surveyed in this current study (Gunung Sawal, Gunung Galunggung and Gunung Talaga Bodas).* (Sumber peta: Badan Pusat Statistik, 2015)

S 07°16'05.7"; T 108°05'49.2".
 S 07°15'57.0"; T 108°05'46.3" -
 S 07°15'51.3"; T 108°05'42.0".

3. Gunung Talaga Bodas, Garut:

Belukar (1.400-1.500 m dpl).
 S 07°11'53.4"; T 108°03'07.0" -
 S 07°11'55.6"; T 108°03'02.9".
 S 07°11'54.5"; T 108°03'07.5" -
 S 07°11'55.4"; T 108°03'10.7".

Mamalia terbang diamati dengan cara penangkapan menggunakan empat buah jaring kabut masing-masing berukuran 12x3 m² dan dua buah jaring harpa 1,8x1,8 m². Pemasangan jaring dilakukan pada tempat-tempat yang diperkirakan merupakan jalur terbang hewan seperti lorong di dalam hutan dan melintang sungai. Mamalia kecil terrestrial ditangkap dengan menggunakan 50 buah perangkap kawat ukuran 25x10x10 cm³ dan 30 perangkap 'snap trap' ukuran 18x8 cm². Perangkap dipasang dengan jarak antar perangkap sekitar 10-15 meter dan diberi umpan campuran selai kacang dengan petis terasi. Selain itu, juga digunakan

jebakan sumuran (*pit fall trap*) berpagar terpal terdiri dari 10 buah ember bergaris tengah 30 cm yang ditanam sejajar dengan permukaan tanah. Perangkap diletakkan di tempat-tempat yang diperkirakan menjadi jalur jelajahnya hewan seperti lubang pohon, kayu tumbang, dekat akar pohon besar dan sekitar sumber air. Untuk melengkapi informasi yang tidak diperoleh dari penangkapan, maka dilakukan pengamatan langsung dengan bantuan binokuler melalui jalur-jalur jalan setapak yang sudah ada. Penangkapan dan pengamatan pada setiap plot penelitian dilakukan selama empat hari.

Analisis kluster untuk mengetahui pengelompokan dan tingkat ketidaksamaan berdasarkan sebaran jenis mamalia kecil dan habitatnya dilakukan dengan menggunakan metoda *unweighted pair-group method using arithmetic averages* (UPGMA) (Sneath dan Sokal, 1973) dengan menggunakan matrik jarak ketidaksamaan Euclidean (Green *et al.*, 1997, Tabachnick dan Fidell, 2001). Hubungan antara faktor lingkungan berupa habitat dan ketinggian tempat terhadap distribusi mamalia kecil dianalisis dengan

Tabel 1. Sebaran jenis mamalia kecil dan jumlah individu (ekor) berdasarkan habitat pada hulu DAS Citanduy (*Distribution of small mammals species and individual number throughout the habitats at upper Citanduy watershed*).

No.	Jenis (<i>Species</i>)	Jumlah individu (ekor) per jenis pada setiap habitat (<i>Individual number for each species throughout the habitats surveyed</i>)					
		Hutan Sekunder (<i>Secondary Forest</i>)	Kebun Bambu (<i>Bamboo Plantation</i>)	Kaliandra (<i>Calliandra</i>)	Hutan Sek+Bambu (<i>Secondary Forest+Bamboo</i>)	Pinus+Kaliandra (<i>Pine+Calliandra</i>)	Belukar (<i>Shrub</i>)
Chiroptera							
1	<i>Chironax melanocephalus</i>	29	1	0	5	0	0
2	<i>Cynopterus brachyotis</i>	0	0	4	0	5	0
3	<i>Cynopterus sphinx</i>	0	0	0	0	6	0
4	<i>Cynopterus titthaecheilus</i>	0	0	0	0	2	0
5	<i>Eonycteris spelaea</i>	0	0	0	0	5	0
6	<i>Macroglossus sobrinus</i>	2	0	12	0	0	0
7	<i>Rousettus amplexicaudatus</i>	0	0	2	0	82	1
8	<i>Rousettus leschenaulti</i>	0	0	0	0	2	0
9	<i>Kerivoula hardwickii</i>	1	2	0	1	0	0
10	<i>Kerivoula pellucida</i>	0	0	0	1	0	0
11	<i>Rhinolophus pusillus</i>	1	0	0	0	0	0
Rodentia							
12	<i>Leopoldamys sabanus</i>	5	0	0	2	0	0
13	<i>Rattus exulans</i>	0	0	1	0	6	8
14	<i>Rattus tanezumi</i>	0	0	0	0	0	1
15	<i>Rattus tiomanicus</i>	0	0	0	1	1	12
16	<i>Callosciurus notatus</i>	0	0	0	2	3	2
Eulipotyphla							
17	<i>Crocidura brunnea</i>	2	0	0	0	1	0
18	<i>Crocidura monticola</i>	3	0	0	0	1	0
19	<i>Suncus murinus</i>	0	0	0	0	0	1
Scandentia							
20	<i>Tupaia javanica</i>	1	0	0	0	0	0

menggunakan analisis komponen utama (Principal Component Analysis/PCA) (Tabachnick dan Fidell 2001; Levesque, 2007). Untuk menghindari nilai nol yang terdapat dalam data mentah, maka dilakukan transformasi data dengan cara $\log(x+0,5)$. Data yang digunakan dalam analisis komponen utama (PCA) adalah data hasil transformasi, sedangkan untuk analisis pengelompokan digunakan data orisinal. Analisis data dilakukan dengan menggunakan perangkat lunak PAST versi 2.12.

HASIL

Penelitian ini berhasil mencatat sebanyak 20 jenis mamalia kecil yang berasal dari kawasan

Gunung Sawal, Gunung Galunggung dan Gunung Talaga Bodas. Jenis dan jumlah individu pada setiap habitat dan ketinggian tempat disajikan dalam Tabel 1 dan 2. Jenis mamalia kecil terbanyak berasal dari kelelawar (Chiroptera) yang terdiri dari kelelawar pemakan buah (8 jenis) dan kelelawar pemakan serangga (3 jenis), kemudian diikuti oleh Rodentia (5 jenis), Eulipotyphla/cucurut (3 jenis) dan Scandentia/tupai (1 jenis).

Analisis pengelompokan berdasarkan derajat ketidaksamaan Euclidean menunjukkan adanya zonasi mamalia kecil di DAS Citanduy menjadi tiga kelompok besar sebagai berikut. Kelompok 1 terdiri dari kelelawar *Cynopterus brachyotis*,

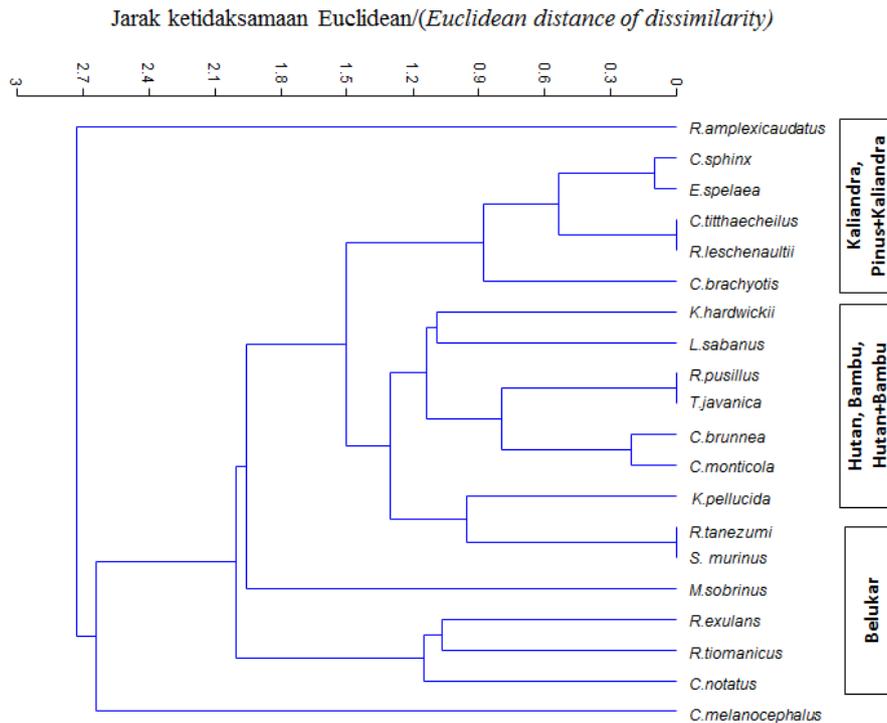
Tabel 2. Sebaran jenis mamalia kecil dan jumlah individu (ekor) berdasarkan ketinggian tempat (m dpl) pada hulu DAS Citanduy (*Distribution of small mammals, by species, individual number and elevation (m asl) at upper Citanduy watershed*)

No.	Jenis (Species)	Ketinggian tempat (m dpl) (Elevation) (m asl)		
		800-1000	1000-1200	1400-1500
1	<i>Chironax melanocephalus</i>	6	29	0
2	<i>Cynopterus brachyotis</i>	9	0	0
3	<i>Cynopterus sphinx</i>	6	0	0
4	<i>Cynopterus titthaecheilus</i>	2	0	0
5	<i>Eonycteris spelaea</i>	5	0	0
6	<i>Macroglossus sobrinus</i>	12	2	0
7	<i>Rousettus amplexicaudatus</i>	84	0	1
8	<i>Rousettus leschenaultii</i>	2	0	0
9	<i>Kerivoula hardwickii</i>	3	1	0
10	<i>Kerivoula pellucida</i>	1	0	0
11	<i>Rhinolophus pusillus</i>	0	1	0
12	<i>Leopoldamys sabanus</i>	2	5	0
13	<i>Rattus exulans</i>	7	0	8
14	<i>Rattus tanezumi</i>	0	0	1
15	<i>Rattus tiomanicus</i>	2	0	12
16	<i>Callosciurus notatus</i>	5	0	2
17	<i>Crocidura brunnea</i>	1	2	0
18	<i>Crocidura monticola</i>	1	3	0
19	<i>Suncus murinus</i>	0	0	1
20	<i>Tupaia javanica</i>	0	1	0

C. sphinx, *C. titthaecheilus*, *Eonycteris spelaea*, dan *Rousettus leschenaultii*. Jenis-jenis mamalia yang membentuk Kelompok 1 sebagian besar merupakan berasal dari wilayah campuran pinus dengan kaliandra. Kelompok 2 terdiri dari kelelawar *Kerivoula hardwickii*, tikus *Leopoldamys sabanus*, kelelawar *Rhinolophus pusillus*, tupai *Tupaia javanica*, cucurut *Crocidura brunnea* dan *C. monticola*, kelelawar *Kerivoula pellucida*; tikus *Rattus tanezumi* dan cucurut *Suncus murinus*. Mamalia kelompok 2 didominasi oleh jenis penghuni hutan dan kebun bambu. Sedangkan tikus (*Rattus exulans* dan *R. tiomanicus*) dan bajing kelapa *Callosciurus notatus* membentuk kelompok ketiga (Gambar 2). Sebagian besar hewan penyusun kelompok tiga diperoleh dari kawasan belukar (tikus *R. tiomanicus* dan *R. exulans*) dan sebagian kecil dari kaliandra (bajing *Callosciurus notatus*).

Analisis komponen utama menghasilkan tiga axis utama dengan nilai eigen (eigen value) sebagai berikut: Axis 1 = 0,80; Axis 2 = 0,47 dan Axis 3 = 0,30. Adapun persentase variansi pada Axis 1 = 44,44%; Axis 2 = 26,03% dan Axis 3 = 16,89%

(Tabel 3). Diagram pencar antara Axis 1, 2, dan 3 menunjukkan adanya tiga kelompok besar sebaran mamalia kecil dengan kondisi ekosistemnya masing-masing (Gambar 3 dan 4). Kelompok satu terdiri dari kelelawar *Cynopterus brachyotis*, *C. sphinx*, *C. titthaecheilus*, *Rousettus amplexicaudatus*, *R. leschenaultii*, *Eonycteris spelaea*, dan *Macroglossus sobrinus*; dan faktor lingkungan kaliandra, campuran kebun pinus dengan kaliandra dan ketinggian tempat 800–1.000 m dpl. Kelompok dua terdiri dari jenis kelelawar *Chironax melanocephalus*, *Rhinolophus pusillus*, *Kerivoula pellucida*, *K. hardwickii*, cucurut *Crocidura brunnea*, *C. monticola*, tikus *Leopoldamys sabanus* dan tupai *Tupaia javanica*; dan faktor lingkungan berupa hutan sekunder, campuran hutan sekunder dengan kebun bambu dan ketinggian tempat 1.000–1.200 m dpl. Sedangkan kelompok tiga terdiri dari tikus *Rattus exulans*, *R. tanezumi* dan *R. tiomanicus*, dan cucurut *Suncus murinus*; faktor lingkungan belukar dan ketinggian tempat 1.400–1.500 m dpl.



Gambar 2. Dendrogram pengelompokan jenis mamalia kecil di hulu DAS Citanduy berdasarkan jarak ketidaksamaan Euclidean (*Dendrogram from cluster analysis of small mammals at upper Citanduy watershed based on Euclidean distance dissimilarity*)

PEMBAHASAN

Keanekaragaman jenis mamalia kecil di Gunung Sawal, Gunung Galunggung, dan Gunung Talaga Bodas merupakan bagian dari keseluruhan ekosistem DAS Citanduy yang memiliki peranan penting secara ekologis. Peran alamiahnya adalah sebagai pemencar biji, penyerbuk bunga, pemangsa serangga dan mangsa serta dapat digunakan sebagai bio-indikator kondisi lingkungan (Fujita dan Tuttle, 1991; Vaughan *et al.*, 2011; Hodgkison *et al.*, 2003). Mamalia kecil dapat berfungsi sebagai bio-indikator bagi kondisi lingkungan karena hewan ini memiliki respon terhadap perubahan lingkungan dan menempati habitatnya masing-masing (Hewitt dan Miyanishi, 1997; Maharadatunkamsi, 2012). Peran sebagai penyebar biji dan penyerbuk bunga menjadi sangat penting untuk menjaga dan memulihkan kondisi vegetasi kawasan Gunung Galunggung terlebih paska letusan besar tahun 1982 sampai 1983.

Pengelompokan

Hasil analisis kluster menunjukkan bahwa ada tiga kelompok penyusun mamalia kecil di hulu DAS Citanduy (Gambar 2, Tabel 1). Kelompok pertama terdiri dari lima jenis kelelawar *Cynopterus sphinx* (5 ekor), *Eonycteris spelaea* (5 ekor), *C. titthaechelilus* (2 ekor), *Rousettus leschenaultii* (2 ekor), dan *C. brachyotis* (5 ekor) tercatat dari kawasan campuran antara pinus dengan kaliandra. Kelompok kedua sebagian besar merupakan jenis-jenis penghuni hutan seperti kelelawar *Kerivoula hardwickii* (1 ekor), tikus *Leopoldamys sabanus* (5 ekor), kelelawar *Rhinolophus pusillus* (1 ekor), tupai *Tupaia javanica* (1 ekor), cucurut *Crociodura brunnea* (2 ekor) dan *C. monticola* (3 ekor). Sedangkan jenis lainnya di kelompok dua yaitu cucurut *Suncus murinus* (1 ekor) dan tikus *Rattus tanezumi* (1 ekor) merupakan jenis yang diperoleh dari kawasan belukar, dan kelelawar *Kerivoula pellucida* (1 ekor)

Tabel 3. Nilai muatan jenis mamalia kecil, habitat dan ketinggian tempat terhadap Axis 1, 2 dan 3 di hulu DAS Citanduy (*Loaded scores of small mammals, habitats and elevations for the first three principal component factor scores at upper Citanduy watershed*).

Variabel (<i>variable</i>)	Axis 1	Axis 2	Axis 3
Jenis (<i>species</i>)			
<i>Rousettus amplexicaudatus</i>	2.01	1.28	-0.01
<i>Chironax melanocephalus</i>	-1.68	1.30	-0.15
<i>Rattus exulans</i>	1.29	-0.29	0.97
<i>Leopoldamys sabanus</i>	-1.14	0.43	0.34
<i>Rhinolophus pusillus</i>	-0.83	-0.51	-0.32
<i>Tupaia javanica</i>	-0.83	-0.51	-0.32
<i>Rattus tanezumi</i>	-0.17	-1.08	-0.03
<i>Suncus murinus</i>	-0.17	-1.08	-0.03
<i>Macroglossus sobrinus</i>	-0.37	0.96	-0.54
<i>Rattus tiomanicus</i>	0.78	-0.86	1.25
<i>Callosciurus notatus</i>	0.73	-0.17	0.55
<i>Cynopterus brachyotis</i>	0.80	0.55	-0.58
Habitat (<i>habitat</i>)			
Hutan sekunder	-0.42	0.37	0.26
Kebun bambu	-0.04	0.06	0.17
Kaliandra	0.10	0.29	-0.11
Hutan sekunder+bambu	-0.14	0.11	0.37
Pinus+kaliandra	0.58	0.33	-0.10
Belukar	0.26	-0.24	0.57
Ketinggian tempat (m dpl): (<i>Elevation</i>)			
(<i>m asl</i>)	-0.42	0.37	0.26
800–1.000	0.36	0.64	0.15
1.000–1.200	0.26	-0.24	0.57
1.400–1.500			
Nilai Eigen (<i>eigen value</i>)	0.80	0.47	0.30
Variansi (<i>variance</i>) (%)	44.44	26.03	16.89

yang berasal dari kawasan campuran hutan sekunder dengan bambu. Kelompok tiga merupakan mamalia kecil penghuni kawasan belukar. Adapun kelompok tiga terdiri dari tikus *Rattus exulans* (8 ekor), *R. tiomanicus* (12 ekor), dan bajing *Callosciurus notatus* (2 ekor). Kelompok satu dan tiga merupakan jenis-jenis mamalia kecil penghuni kawasan yang berasosiasi dengan aktivitas manusia, sedangkan jenis-jenis penyusun kelompok dua adalah mamalia kecil yang hidup di hutan primer dan sekunder, dan campuran antara hutan dengan bambu.

Distribusi

Analisis PCA menghasilkan pola pengelompokan sebaran mamalia kecil terhadap habitat dan ketinggian tempat (Gambar 3 dan 4) yang merupakan diagram pencar antara Axis 1

dengan 2 dan Axis 1 dengan 3. Hasil visualisasi ini menunjukkan adanya konsistensi yang sama dalam pengelompokan jenis-jenis mamalia kecil dan faktor lingkungan tempat hidupnya dengan hasil yang diperoleh melalui analisis klaster (Gambar 2).

Diagram pencar PCA Axis 1 vs. 2 dan Axis 1 vs. 3 menunjukkan adanya 3 kelompok berdasarkan jenis mamalia kecil dan lingkungan tempat hidupnya (Gambar 3 dan 4). Axis 1 ditandai dengan pentingnya keberadaan *C. melanocephalus*, *R. amplexicaudatus*, *L. sabanus*, dan *R. exulans* yang ditunjukkan dengan tingginya nilai muatan pada Axis 1 masing-masing sebesar 2,01; -1,68; 1,29 dan -1,14. Faktor lingkungan penting yang berpengaruh terhadap sebaran jenis mamalia kecil di Axis 1 adalah campuran pinus dengan kaliandra, hutan sekunder dan ketinggian tempat 800–1.000 m dpl

1.000–1.200 dan masing-masing dengan nilai muatan pada Axis 1 sebesar 0,58; -0,42; -0,42 dan 0,36. Axis 1 menunjukkan banyaknya individu kelelawar *C. melanocephalus*, *R. amplexicaudatus*; *L. sabanus* dan *R. exulans*. Kelelawar *C. melanocephalus* dan tikus *L. Sabanus* merupakan mamalia kecil penghuni hutan. Hal ini sesuai dengan kondisi lingkungan habitatnya pada ketinggian 1.000–1.200 m dpl terdapat hutan sekunder. Sedangkan *R. amplexicaudatus* dan *R. exulans* merupakan penghuni kawasan non hutan dimana dalam penelitian ini sebagian besar dijumpai di kawasan campuran pinus dengan kaliandra pada ketinggian 800–1.000 m dpl.

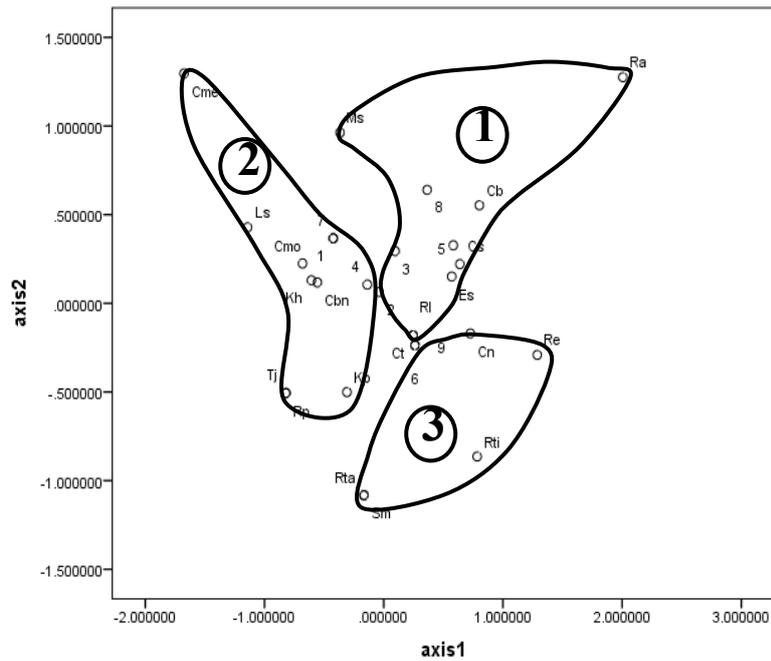
Axis 2 dicirikan dengan tingginya nilai muatan *C. melanocephalus* (1,30) dan *R. amplexicaudatus* (1,28). Faktor lingkungan yang mempunyai pengaruh penting terhadap sebaran jenis mamalia kecil pada Axis 2 adalah habitat hutan sekunder dengan nilai muatan sebesar 0,37 dan campuran pinus dengan kaliandra 0,33. Sedangkan faktor ketinggian tempat yang memberikan kontribusi penting pada Axis 2 adalah 1.000–1.200 dan 800–1.000 m dpl masing-masing dengan nilai muatan sebesar 0,64 dan 0,37 (Tabel 3). Seperti pada Axis 1, pada Axis 2 dicirikan dengan banyaknya individu mamalia kecil penghuni hutan dan kawasan non hutan. Pentingnya kontribusi *C. melanocephalus* pada Axis 2 menunjukkan konsistensi bahwa *C. melanocephalus* mempunyai ketergantungan pada hutan. Dalam penelitian ini habitat hutan sekunder terdapat pada ketinggian 1.000–1.200 m dpl. Kontribusi *R. amplexicaudatus* pada Axis 2 terletak pada keberadaannya paling banyak dijumpai di habitat campuran pinus dengan kaliandra pada ketinggian 800–1.000 m dpl. *C. melanocephalus* dan *R. amplexicaudatus* merupakan kelelawar pemakan buah yang mempunyai kemampuan terbang antara 5–20 km dalam semalam sehingga keberadaan kedua jenis kelelawar ini di habitatnya masing-masing membantu kelestarian vegetasi melalui perannya sebagai pemencar biji (Campbell *et al.*, 2007; Fukuda *et al.*, 2009). Biji yang dibuang melalui kotorannya kemudian bertunas dan tumbuh di tempat yang baru.

Axis 3 dicirikan dengan tingginya nilai muatan

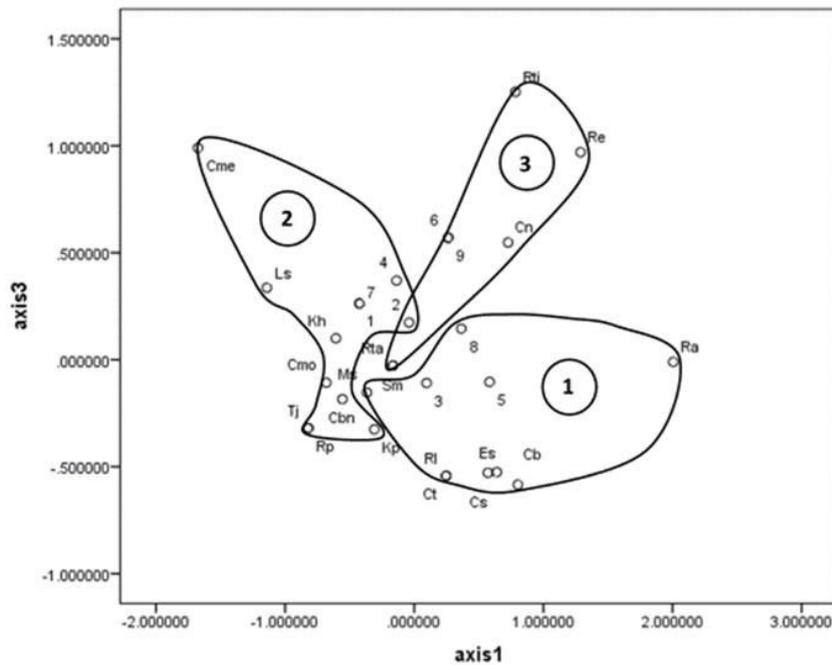
R. tiomanicus (1,25) dan *R. exulans* (0,97). Belukar dan campuran hutan sekunder dengan bambu merupakan faktor lingkungan yang memberikan kontribusi penting terhadap keberadaan mamalia kecil pada Axis 3, masing-masing dengan nilai muatan sebesar 0,57 dan 0,37. Faktor ketinggian tempat pada 1.400–1.500 m dpl dengan nilai muatan sebesar 0,57 menunjukkan adanya korelasi yang kuat terhadap Axis 3 (Tabel 3). Dalam penelitian ini ketinggian 1.400–1.500 m dpl terdapat kawasan belukar di mana banyak ditemukan tikus *R. tiomanicus* dan *R. exulans*. Sebagian besar keberadaan *R. tiomanicus* (12 dari 14 ekor) berasal dari habitat belukar. Keberadaan *R. tiomanicus* dan *R. exulans* pada habitat belukar merupakan fenomena yang umum dijumpai karena mereka hidup dikawasan yang berasosiasi dengan aktivitas manusia termasuk semak belukar (Bernard, 2004; Francis, 2008).

Sebaran *C. melanocephalus* mempunyai hubungan erat dengan habitat hutan dan ketinggian tempat (Gambar 3 dan 4). Keberadaannya sebagian besar tercatat dari kawasan hutan sekunder dan campuran hutan sekunder dengan bambu. Kelelawar ini hidup di hutan primer dan sekunder pada ketinggian 900 sampai 1.800 m dpl (Kingston *et al.*, 2009), namun di Sulawesi dijumpai di hutan sekunder pada ketinggian 300 m (Maharadatunkamsi, 2006). Jenis mamalia kecil lainnya penghuni hutan hulu DAS Citanduy adalah *K. hardwickii* dan *R. pusillus*, *C. brunnea*, *C. monticola*, *L. sabanus* dan *T. javanica* (Gambar 3 dan 4). Jenis-jenis ini merupakan mamalia kecil yang hidupnya tergantung pada keberadaan hutan dan mempunyai keterbatasan untuk beradaptasi dengan lingkungan bukan hutan (Jung dan Kalko 2010, Payne *et al.*, 2000; Wells *et al.*, 2008; Cassola, 2016).

Dua kelompok lainnya yang terdapat di hulu DAS Citanduy adalah mamalia kecil penghuni kawasan bukan hutan yang terbagi menjadi penghuni kaliandra dan campuran kaliandra dengan pinus, dan penghuni kawasan belukar (Gambar 3 dan 4). Jenis-jenis yang menjadi penyusun kelompok kaliandra dan campuran pinus dengan kaliandra adalah *C. sphinx*, *E. spelaea*, *C. titthaecheilus*, *R. leschenaulti*, dan *C. brachyotis*.



Gambar 3. Diagram pencar PCA antara Axis 1 dengan Axis 2 habitat dan ketinggian tempat terhadap sebaran jenis mamalia kecil di hulu DAS Citanduy. (*Scatter plot of the first and second PCA axes on the habitats, elevations and distribution of small mammals at upper Citanduy watershed*).



Gambar 4. Diagram pencar PCA antara Axis 1 dengan Axis 3 habitat dan ketinggian tempat terhadap sebaran jenis mamalia kecil di hulu DAS Citanduy. (*Scatter plot of the first and third PCA axes on the habitats, elevations and distribution of small mammals at upper Citanduy watershed*).

Sm: *Suncus murinus*
 Cme: *Chironax melanocephalus*
 Cs: *Cynopterus sphinx*
 Cb: *Cynopterus brachyotis*
 Ct: *Cynopterus tittahecheilus*
 Es: *Eonycteris spelaea*
 Ms: *Macroglossus sobrinus*
 Kh: *Kerivoula hardwickii*
 Kp: *Kerivoula pellucida*

Ra: *Rousettus amplexicaudatus*
 Rl: *Rousettus leschenaulti*
 Ls: *Leopoldamys sabanus*
 Re: *Rattus exulans*
 Rti: *Rattus tiomanicus*
 Rta: *Rattus tanezumi*
 Cbn: *Crocidura brunnea*
 Cmo: *Crocidura monticola*
 Cn: *Callosciurus notatus*

- ① Kelompok 1/Group 1
- ② Kelompok 2/Group 2
- ③ Kelompok 3/Group 3

- 1: Hutan sekunder/*secondary forest*
- 2: Kebun bambu/*bamboo plantation*
- 3: Kebun kaliandra/*calliandra*
- 4: Campuran hutan dan kebun bambu/*mixed secondary forest-bamboo*
- 5: Campuran pinus dan kaliandra/*mixed pine-calliandra*
- 6: Belukar/*shrub*
- 7: Elevasi 1.000-1.200 m dpl/ *m asl*
- 8: Elevasi 800-1.000 m dpl/ *m asl*
- 9: Elevasi 1.400-1.500 m dpl/ *m asl*

Sedangkan kelompok belukar terdiri dari *R. exulans*, *R. tiomanicus*, dan *C. notatus*. Pada umumnya jenis-jenis kelelawar, tikus, dan bajing tersebut mempunyai daya adaptasi tinggi terhadap perubahan lingkungan, mempunyai sebaran luas, dan mampu memanfaatkan berbagai habitat mulai perkebunan, pemukiman, belukar sampai hutan sekunder, dan hidup pada berbagai ketinggian mulai pantai sampai pegunungan (Bernard, 2004; Saiful dan Nordin, 2004; Fukuda *et al.*, 2009).

Jenis mamalia kecil lainnya yang menjadi penyusun kelompok bukan hutan adalah *M. sobrinus*, *R. Tanezumi*, dan *S. murinus* (Gambar 3 dan 4). Jenis-jenis ini merupakan mamalia kecil komensal yang hidup di berbagai habitat seperti tepi hutan, habitat terganggu dan tempat-tempat yang berhubungan dengan aktivitas manusia. Pada umumnya jenis-jenis ini mempunyai daerah sebaran luas dan mudah beradaptasi dengan berbagai lingkungan (Kitchener *et al.*, 1994; Maharadatunkamsi, 2012). Pada saat dilakukan penelitian ketiga jenis mamalia kecil ini ditemukan di kawasan kebun kaliandra (1.000 m dpl) dan belukar (1.500 m dpl)

Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa plot pengamatan hutan di hulu DAS Citanduy yang dicuplik dari Gunung Sawal merupakan habitat yang relatif masih utuh sebagai tempat hidupnya berbagai jenis hewan. Hal ini ditunjukkan dari

hewan mamalia penghuninya yang sebagian besar merupakan jenis yang hidup di hutan. Fenomena di hutan Gunung Sawal merupakan indikasi kondisi alam yang relatif masih utuh ditandai dengan keberadaan jenis mamalia hutan seperti *Crocidura brunnea*, *C. monticola*, dan *Tupaia javanica* (Payne *et al.*, 2000; Cassola, 2016). Kawasan bukan hutan bentang alamnya menunjukkan adanya aktivitas manusia yang ditunjukkan dengan adanya tanaman kaliandra, pinus, belukar, daerah pertanian, dan permukiman. Hal ini didukung dengan keberadaan jenis-jenis mamalia kecil yang hidup pada kawasan terganggu dan mengikuti aktivitas manusia seperti *R. amplexicaudatus* dan tikus *R. tiomanicus* (Fukuda *et al.*, 2009; Maharadatunkamsi, 2012).

Pengelompokan mamalia kecil berdasarkan habitat tempat hidupnya di hulu DAS Citanduy menunjukkan konsistensi seperti yang ditemukan pada DAS Pakerisan, Kabupaten Gianyar, Bali. Hulu DAS Pakerisan merupakan kawasan yang masih cukup alami dengan hutan heterogen di mana di dalamnya hidup mamalia kecil penghuni hutan seperti *T. javanica*. Sedangkan di bagian hilir DAS Pakerisan merupakan kawasan terganggu merupakan kawasan terbuka terdiri atas permukiman dan perkebunan yang dicirikan dengan hidupnya mamalia kecil komensal seperti *R. tiomanicus*, kelelawar *Cynopterus* spp. dan

C. notatus (Eprilurahman *et al.*, 2016).

Jenis dan sebaran mamalia kecil di kawasan hulu DAS Citanduy merupakan cermin kondisi lingkungan kawasan ini. Kerusakan hutan akan berdampak negatif pada lingkungan karena struktur dan fungsi ekosistem akan berubah. Dengan demikian fungsi hutan sebagai penyangga kehidupan, termasuk daerah tangkapan air menjadi terganggu akibat berkurangnya luasan hutan dan fragmentasi habitat. Kondisi hutan yang tidak lagi utuh ditunjukkan dengan adanya berbagai jenis mamalia kecil penghuni kawasan terganggu sesuai dengan hasil dari penelitian ini. Oleh karena itu kawasan hutan yang terdapat di bagian hulu DAS Citanduy menjadi salah satu prioritas dalam upaya konservasi. Hasil penelitian ini dapat dimanfaatkan sebagai bahan pertimbangan dalam menentukan strategi pengelolaan hulu DAS Citanduy agar dapat memberikan manfaat bagi kehidupan dan kesejahteraan manusia secara berkesinambungan.

KESIMPULAN

Kawasan hulu DAS Citanduy masih memiliki keragaman jenis mamalia cukup baik walaupun habitatnya sudah mengalami gangguan akibat perubahan bentang alamnya. Terdapatnya mamalia kecil penghuni hutan menunjukkan bahwa kawasan ini masih relatif utuh. Sesuai dengan kondisi bentang alam dan mamalia kecil di dalamnya, maka kawasan hutan hulu DAS Citanduy menempati skala prioritas dalam upaya konservasi untuk mempertahankan kondisi lingkungannya agar tidak terdegradasi. Dengan demikian jasa lingkungan DAS Citanduy dapat memberikan kemanfaatan secara berkelanjutan bagi masyarakat di sekitarnya.

UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis menyampaikan terima kasih kepada Perum Perhutani Jawa Barat dan BBKSDA Jawa Barat yang telah memberikan ijin memasuki kawasan DAS hulu Citanduy di Gunung Galunggung, Talaga Bodas, dan Gunung Sawal. Sdr. Eko Sulistyadi membantu dalam pengoperasian program PAST 2.12. Sdr. Kurnianingsih membantu untuk persiapan dan pelaksanaan survei di lapangan. Sdr. Suwarno, Momon, Rudi, Acil, Deden, Udir dan Enik

membantu untuk kelancaran pekerjaan di lapangan. Penelitian ini dibiayai oleh DIPA Puslit Biologi LIPI tahun 2012–2014.

DAFTAR PUSTAKA

- Bernard, H., 2004. Effects of selective logging on the microhabitat-use patterns of non-volant mammals in Bornean tropical lowland mixed-dipterocarp forest. *Nature and Human Activities*, 8, pp.1–11.
- Campbell, P., Schneider, C.J., Zubaid, A., Adnan, A.M. and Kunz, T.H., 2007. Morphological and ecological correlates of coexistence in Malaysian fruit bats (Chiroptera: Pteropodidae). *Journal of Mammalogy*, 88(1), pp. 105–118.
- Cassola, F., 2016. *Tupaia javanica*. The IUCN Red List of Threatened Species 2016. <http://www.iucnredlist.org/details/full/41496/0>. (accessed 13 October 2017).
- Eprilurahman, R., Yudha, D.S. dan Asti, H.A., 2016. Fauna di sepanjang kawasan warisan budaya dunia Daerah Aliran Sungai Pakerisan Gianyar, Bali. In: Semiarti, E., Hadisusanto, S., Eprilurahman, R., Susandarini, R. and Yudha, D.S. Eds. *Keanekaragaman Flora dan Fauna Daerah Aliran Sungai Pakerisan Kabupaten Gianyar*. Gajah Mada University Press, Fakultas Biologi Universitas Gadjah Mada dan Badan Lingkungan Hidup Kab. Gianyar, Bali.
- Francis, C.M., 2008. *A Guide to the Mammals of Southeast Asia*. Princeton University Press, Princeton, NJ, USA and Oxford, UK.
- Frick, W.F., Heady, P.A., Earl, A.D., Arteaga, M.C., Cortés-Calva, P. and Medellín, R.A., 2018. Seasonal ecology of a migratory nectar-feeding bat at the edge of its range. *Journal of Mammalogy*, 99(50), pp. 1072–1081.
- Fujita, M.S. and Tuttle, M.D., 1991. Flying foxes (Chiroptera: Pteropodidae): threatened animals of key ecological and economical importance. *Conservation Biology*, 5, pp. 455–463.
- Fukuda, D., Tisen, O.B., Momose, K., and Sakai, S., 2009. Bat diversity in the vegetation mosaic around a lowland dipterocarp forest of Borneo. *Raffles Bulletin of Zoology*, 57(1), pp. 213–221.
- Green, S.B., Salkind, N.J. and Akey, T.M., 1997. *Using SPSS for Windows*. Prentice Hall Inc., New Jersey USA.
- Hewitt, N. and Miyanishi, K., 1997. The role of mammals in maintaining plant species richness in a floating Typha marsh in southern Ontario. *Biodiversity Conservation*, 6(8), pp. 1085–1102.
- Hodgkinson, R., Balding, S.T., Zuibad, A. and Kunz, T.H., 2003. Fruit bats (Chiroptera: Pteropodidae) as seed dispersers and pollinators in a lowland Malaysian rain forest. *Biotropica*, 35(4), pp. 491–502.
- Junaidi, E. dan Maryani, R. 2013. Pengaruh dinamika spasial sosial ekonomi pada suatu lanskap daerah aliran sungai (DAS) terhadap keberadaan lanskap hutan (studi kasus pada DAS Citanduy hulu dan DAS Ciseel, Jawa Barat). *Jurnal Penelitian Sosial dan Ekonomi Kehutanan*, 10(2), pp. 122–139.
- Jung, K. and Kalko, E.K.V., 2010. Where forest meets urbanization: foraging plasticity of aerial insectivorous bats in an anthropogenically altered environment. *Journal of Mammalogy*, 91(1), pp. 144–153.
- Kingston, T., Lim Boo Liat and Akbar, Z., 2009. *Bats of Krau Wildlife Reserve*. Universiti Kebangsaan Malaysia, Selangor.
- Kitchener, D.J., Schmitt, L.H. and Maharadatunkamsi, 1994. Morphological and genetic variation in *Suncus murinus* (Soricidae: Crocidurinae) from Java, Lesser Sunda islands, Maluku and Sulawesi,

- Indonesia. *Mammalia*, 58, pp. 433–451.
- Levesque, R., 2007. *SPSS Programming and Data Management: A Guide for SPSS and SAS Users*. 4th ed. SPSS Inc. Chicago, Illinois.
- Maharadatunkamsi., 2006. Biodiversity in Sulawesi: Small mammals of Toraut, Bogani Nani Wartabone National Park. *Biota*, 11, pp. 1–7.
- Maharadatunkamsi., 2012. Potensi mamalia kecil dalam mendukung fungsi lindung Gunung Slamet. In: Maryanto, I., Noerdjito, M. and Partomihardjo, P. eds. *Ekologi Gunung Slamet. Geologi, Klimatologi, Biodiversitas dan Dinamika Sosial*. LIPI Press, Jakarta.
- Manan, S., 1976. *Pengaruh Hutan dan Pengelolaan DAS*. Proyek Peningkatan Perguruan Tinggi. Fakultas Kehutanan IPB, Bogor.
- Medellin, R.A., 2009. Sustaining transboundary ecosystem services by bats. In: López-Hoffman, L., McGovern, E., Varady, R. and Flessa, k. eds. *Conservation of shared environments learning from the United States and Mexico*. The University of Arizona Press, Tuscon, AZ.
- Payne, J., Francis, C.M., Phillipps, K. dan Kartikasari, S.N., 2000. *Mamalia di Kalimantan, Sabah, Sarawak, dan Brunei Darussalam*. The Sabah Society Malaysia and Wildlife Conservation Society Indonesia Program. Bogor.
- Prasetyo, T.B., 2004. *Project working paper series No.2: Deforestasi dan Degradasi Lahan DAS Citanduy*. Pusat Studi Pembangunan, Institut Pertanian Bogor dan Partnership for Governance Reform in Indonesia-UNDP. Bogor.
- Saiful, A.A. and Nordin, M., 2004. Diversity and density of diurnal squirrels in a primary hill dipterocarp forest, Malaysia. *Journal of Tropical Ecology*, 29, pp. 45–49.
- Sneath, P.H.A. and Sokal, R.R., 1973. *Numerical Taxonomy: The Principles and Practice of Numerical Classification*. Freeman. San Francisco.
- Tabachnick, B.G. and Fidell, L.S., 2001. *Using Multivariate Statistics*. 4th ed. A Pearson Education Company. New York, London, Toronto, Sydney, Tokyo and Singapore.
- Vaughan, T.A, Ryan, J.M. and Capzapplewski, N.J., 2011. *Mammalogy: Fourth Edition*. Saunders College Publishing. Philadelphia.
- Wells, K., Kalko, E.K.V., Lakim, M.B. and Pfeiffer, M., 2008. Movement and ranging patterns of a tropical rat (*Leopoldamys sabanus*) in logged and unlogged rain forests. *Journal of Mammalogy*, 89(3), pp 712–720.
- Yekti, A., Sudarsono, B. and Subiyanto, S. 2013. Analisis perubahan tutupan lahan DAS Citanduy dengan metode penginderaan jauh. *Jurnal Geodesi Undip*, 2 (4), pp. 1–9.

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 temuan 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 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*).
- 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

- 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.
- 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.
- Penulisan satuan mengikuti aturan *international system of units*.
- 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* (ICFAP), *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.
- Tata nama di bidang genetika dan kimia merujuk kepada aturan baku terbaru yang berlaku.
- Untuk range angka menggunakan en dash (–), contohnya pp.1565–1569, jumlah anakan berkisar 7–8 ekor. Untuk penggabungan kata menggunakan hyphen (-), contohnya: masing-masing.
- Ilustrasi dapat berupa foto (hitam putih atau berwarna) atau gambar tangan (*line drawing*).
- 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.

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). 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

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: berita.biologi@mail.lipi.go.id
jurnalberitabiologi@yahoo.co.id atau
jurnalberitabiologi@gmail.com

BERITA BIOLOGI

Vol. 18 (1)

Isi (*Content*)

April 2019

P-ISSN 0126-1754

E-ISSN 2337-8751

MAKALAH HASIL RISET (ORIGINAL PAPERS)

- HUBUNGAN SEBARAN MAMALIA KECIL DENGAN KONDISI LINGKUNGAN DI HULU DAS CITANDUY, JAWA BARAT [Relationship between Small Mammals Distribution and their Environment at Upper Citanduy watershed, West Java]**
Maharadatunkamsi 1 – 12
- PATOGENISITAS CENDAWAN *Lecanicillium* sp. PTN01 TERHADAP PENGGEREK TONGKOL JAGUNG *Helicoverpa armigera* (HUBNER) (LEPIDOPTERA: NOCTUIDAE) [Pathogenicity of *Lecanicillium* sp. PTN01 Fungus against Corn Earworm *Helicoverpa armigera* (Hubner) (Lepidoptera: Noctuidae)]**
Sempurna Ginting, Teguh Santoso Yayi Munara K, Ruly Anwar dan Lisdari Sudirman 13– 24
- PARAMETER POPULASI IKAN BETOK (*Anabas testudineus* (BLOCH, 1792)) DI EKOSISTEM PAPARAN BANJIR SUNGAI MUSI, Lubuk Lampam [Population Parameter of (*Anabas testudineus* (Bloch, 1792)) In floodplains Ecosystem of Musi River, Lubuk Lampam]**
Syarifah Nurdawati, Zulkarnaen Fahmi dan Freddy Supriyadi 25 – 35
- PENGARUH SUGARCANE STREAK MOSAIC VIRUS TERHADAP ANATOMI DAN KADAR KLOROFIL DAUN BEBERAPA AKSESI TEBU (*Sacharrum officinarum*) [Effect of Sugarcane Streak Mosaic Virus Inoculation on Anatomy and Chlorophyll Level of Leaf Some Accessions Sugarcane (*Sacharrum officinarum*)]**
Ruly Hamida dan Cece Suhara 37 – 45
- KONDISI PLANKTON PADA TAMBAK UDANG WINDU (*Penaeus monodon* FABRICIUS) DENGAN SUBSTRAT BERBEDA [Plankton Condition in Tiger Shrimp (*Penaeus monodon* Fabricius) Pond with Different Substrates]**
Erfan A. Hendrajat dan Andi Sahrijanna 47 – 57
- PENINGKATAN SINTASAN LARVA IKAN KERAPU SUNU (*Plectropomus leopardus*) MELALUI MANAJEMEN PEMELIHARAAN YANG SESUAI [Increasing Survival Rate of Coral Trout (*Plectropomus leopardus*) Larvae by Using Properly Larval Rearing Management]**
Daniar Kusumawati, Yasmina Nirmala Asih dan Ketut Maha Seti 59 – 70
- STRUKTUR TULANG DAN OTOT SIRIP KAUDAL KOMPLEKS *Andamia heteroptera* Bleeker (IKAN AMFIBI) [Skeleton and Muscular Structure of Caudal Fin Complex *Andamia Heteroptera* Bleeker (Amphibious Fish)]**
Gatot Nugroho Susanto 71 – 76
- ESTIMASI HERITABILITAS DAN RESPONS SELEKSI IKAN NILA HITAM (*Oreochromis niloticus*) DI TAMBAK [Heritability Estimates and Response to selection Nile Tilapia (*Oreochromis niloticus*) in Brackish Water Pond]**
Adam Robisalmi, Priadi Setyawan, dan R.R. Sri Pudji Sinarni Dewi 77 – 86
- SELEKSI BERBANTUKAN MARKA MOLEKULER UNTUK PEMBENTUKAN CALON VARIETAS PADI TURUNAN ESENSIAL SITU PATENGGANG [Marker Assisted Selection for Developing Candidat Essential Rice Variety of Situ Patenggang]**
Siti Yuriyah, Dwinita Wikan Utami, Siti Nurani, Anggiani Nasution, Santoso, Puji Lestari, Ahmad Dadang dan Suwarno 87 – 97
- VARIASI INTERSPESIFIK JULANG (AVES: BUCEROTIDAE) INDONESIA BERDASARKAN GEN CYTOCHROME-B DNA MITOKONDRIA [Interspecific Variation of Indonesian Hornbill (Aves: Bucerotidae) Based on Mitochondrial DNA Cytochrome-b]**
Jarulis, Dedy Duryadi Solihin, Ani Mardiatuti, Lilik Budi Prasetyo 99 – 108

KOMUNIKASI PENDEK (SHORT COMMUNICATION)

- THE MACROFUNGI DIVERSITY AND THEIR POTENTIAL UTILIZATION IN TANGALE NATURE RESERVE GORONTALO PROVINCE [Keragaman Jenis Jamur Makro dan Peluang Pemanfaatannya di Cagar Alam Tangale Provinsi Gorontalo]**
Diah Irawati Dwi Arini, Margaretta Christita, dan Julianus Kinho 109 – 115
- KAJIAN PERSEBARAN DAN POTENSI JATI PASIR (*Guettarda speciosa* L.) DI INDONESIA [The Study on Distribution and Potential Beach Gardenia (*Guettarda speciosa* L.) in Indonesia]**
Inggit Puji Astuti dan Ratna Susandarini 117 – 123