

## INDEKS KEANEKARAGAMAN CAPUNG (INSECTA: ODONATA) SEBAGAI PENGUKUR KUALITAS LINGKUNGAN SUNGAI DALAM KAWASAN TAMAN NASIONAL BANTIMURUNG BULUSARAUNG

Syarif Hidayat Amrullah<sup>1)</sup>

<sup>1)</sup> Dosen Program Studi Biologi Fakultas Sains, Universitas Cokroaminoto Palopo

### ABSTRACT

Dragonflies (Insecta: Odonata) has important roles in the ecosystem. They act as a predator, control population, and indicator of environmental pollution. The research objectives are to inventory and calculate the species diversity of dragonflies in Bantimurung Bulusaraung National Park (Babul NP) region and also measure the environment quality of rivers according to the Species Diversity Index (SDI). The study was conducted through exploration in the six resorts. Dragonflies specimens will be identified and confirmed to LIPI Cibinong, Bogor, West Java. SDI calculated by the Shannon-Wiener formula. The results showed that there are 27 species of Odonata (17 members of the Suborder Anisoptera and 10 of Suborder Zygoptera) in Babul NP region. SDI shows >2.41 means that environmental quality is in very good category. The conclusion of this research was that dragonflies in the Babul NP is very diverse with the discovery of 27 species in six working area resort.

**Keywords: diversity, Odonata, environment, National Park**

### 1. PENDAHULUAN

Indonesia dikenal sebagai salah satu negara yang memiliki kekayaan jenis flora dan fauna yang sangat tinggi (*megabiodiversity*). Hal ini disebabkan oleh letak geografis Indonesia yang berada di kawasan tropik; mempunyai iklim yang relatif stabil dan merupakan salah satu negara kepulauan yang terletak diantara dua benua yaitu Asia dan Australia (Primack *et al.*, 2012). Salah satu keanekaragaman hayati yang dapat dibanggakan Indonesia adalah serangga, dengan jumlah 250.000 jenis atau sekitar 15% dari jumlah jenis biota utama yang diketahui di Indonesia (Sahabuddin *et al.*, 2005). Salah satu serangga yang paling terkenal adalah capung, banyak dikenal karena bentuknya yang khas, dengan warna beragam dan menarik. Capung termasuk ke dalam Ordo Odonata (Borror *et al.*, 1996).

Capung erat kaitannya dengan perairan, Capung dewasa terbang di udara, sedangkan masa pradewasa mulai dari telur hingga nimfa hidup di dalam air. Menjelang dewasa, nimfa stadium akhir akan berpindah ke habitat terestrial, sehingga dapat digolongkan sebagai serangga semiakuatik (Aswari, 2011). Keragaman habitat sawah, perkebunan teh, hutan, sungai maupun kolam, dan lahan pertanian sangat mendukung kehidupan capung yang beragam jenisnya (Aswari, 2003). Capung berperan sebagai predator dalam rantai makanan. Mangsa utama capung dewasa yang hidup di area sawah dan perairan adalah serangga kecil, umumnya serangga hama seperti, lalat buah, wereng, kupu/ngengat. Sedangkan nimfa capung yang hidup di air memangsa jentik nyamuk dan invertebrata kecil lainnya, sehingga dianggap bermanfaat dalam bidang pertanian dan kesehatan (Ariwibowo, 1991). Capung juga berperan sebagai indikator pencemaran lingkungan. Hal ini dapat dilihat dari keadaan populasi capung. Ketika kondisi perairan tercemar, maka siklus hidup capung, terutama pada fase nimfa, terganggu dan populasinya menurun (Susanti, 1998).

Taman Nasional Bantimurung Bulusaraung (TN Babul) terletak di wilayah Kabupaten Maros dan Kabupaten Pangkep, Provinsi Sulawesi Selatan. Sampai dengan tahun 2013, di kawasan TN BaBul telah terdaftar sedikitnya 683 jenis tumbuhan dan 643 jenis satwa liar. Sebagian besar wilayahnya terdiri dari bentang alam karst yang dicirikan dengan topografi yang bergelombang dan berbukit. Dari segi hidrologi kawasan karst TN BaBul merupakan reservoir air raksasa. Penunjukan kawasan sebagai Taman Nasional juga didasarkan pada pertimbangan untuk perlindungan sistem tata air beberapa sungai besar dan kecil di Sulawesi Selatan (Handayani *et al.*, 2012).

Penelitian ini bertujuan untuk menginventarisasi dan menghitung keanekaragaman jenis capung dalam kawasan TN Babul. Selain itu, penelitian ini juga mengukur kualitas lingkungan sungai berdasarkan Indeks Keanekaragaman Jenis (*Species Diversity Index*/SDI) capung. Data hasil penelitian ini dapat dijadikan sebagai acuan untuk konservasi habitat bagi semua jenis satwa yang hidup di dalamnya, khususnya anggota Odonata.

<sup>1</sup> Syarif Hidayat Amrullah, Telp. 085146280933, syarifhidayat@uncp.ac.id

## 2. METODE PENELITIAN

Penelitian ini dilakukan di kawasan Taman Nasional Bantimurung Bulusaraung, terletak di wilayah Kabupaten Maros dan Kabupaten Pangkajene Kepulauan (Pangkep), Provinsi Sulawesi Selatan. Secara geografis areal ini terletak antara 119°34'17" – 119°55'13" BT dan antara 4°42'49" – 5°06'42" LS. Wilayah kerja TN BaBul terbagi menjadi tujuh resort. Minasatene (MST), Balocci (BLC), dan Tondong Tallasa (TTL) di Seksi Pengelola Taman Nasional (SPTN) wilayah 1 Kabupaten Pangkep. Bantimurung (BTM), Pattunuang (PTG), Camba (CMB), dan Mallawa (MLW) di SPTN wilayah 2 Kabupaten Maros. Penelitian dilakukan di masing-masing SPTN dengan mengambil masing-masing tiga resort sebagai lokasi pengamatan, kecuali Resort Camba. Pemilihan lokasi pengambilan sampel berdasarkan ketersediaan habitat yang mendukung kelangsungan hidup capung.

Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode jelajah/ekplorasi. Prosedur kerja meliputi observasi awal mencakup: penentuan dan dokumentasi lokasi penelitian. Selanjutnya penelitian lapangan yang mencakup penangkapan dan dokumentasi langsung, dan identifikasi mencakup pengawetan dan koleksi, penghitungan dan pencatatan. Setelah itu, koleksi dan catatan digunakan untuk identifikasi menggunakan panduan identifikasi capung karya Theischinger (2009), Heckman (2006 dan 2008). Verifikasi jenis temuan dilakukan di Laboratorium Entomologi, Balitbang Zoologi, Puslitbang Biologi, LIPI Cibinong, Bogor, Jawa Barat.

Setelah menghitung dan menginventarisasi keanekaragaman jenis, dihitung Indeks Keragaman Jenis menggunakan rumus *Shanon-Wiener* dalam (Krebs, 2014):

$$H' = -\sum (P_i) (\ln P_i) \quad \text{dengan,} \quad P_i = \frac{n_i}{N}$$

Keterangan:

H' = Indeks Keragaman Jenis

P<sub>i</sub> = Kelimpahan relatif

n<sub>i</sub> = Jumlah individu jenis ke- I

N = Jumlah total semua jenis dalam komunitas

Penghitungan dilakukan dengan menggunakan software *MS Excel*. Hasil perhitungan indeks keanekaragaman tersebut kemudian dicocokkan dengan Tabel 1, untuk mengetahui kualitas lingkungan yang menjadi habitat capung dalam peranannya sebagai indikator ekologi.

Tabel 1. Kriteria Penilaian Pembobotan Kualitas Lingkungan

Indeks Keanekaragaman (H')	Kondisi Struktur Komunitas	Kategori	Skala
>2,41	Sangat Stabil	Sangat Baik	5
1,81-2,4	Lebih Stabil	Baik	4
1,21-1,8	Stabil	Sedang	3
0,61-1,2	Cukup Stabil	Buruk	2
<0,6	Tidak Stabil	Sangat Buruk	1

(Sumber: Krebs 1986, dalam Aswari 2003)

## 3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Capung anggota Ordo Odonata yang ditemukan dalam kawasan Taman Nasional Bantimurung Bulusaraung terdiri dari 27 jenis; 17 jenis anggota Subordo Anisoptera dan 10 jenis anggota Subordo Zygoptera (Tabel 2). Semua jenis capung tersebut ditemukan di sekitar perairan berupa sungai, saluran irigasi, persawahan, padang rumput, dan mata air dari bebatuan karst yang banyak terdapat dalam kawasan taman nasional.

Anggota Subordo Anisoptera terdiri atas, Famili Libellulidae yaitu; *Neurothemis stigmatizans*, *N. ramburii*, *Trithemis aurora*, *T. festiva*, *Crocothemis servilia*, *Brachythemis contaminata*, *Orthetrum glaucum*, *O. sabina*, *O. pruinosum*, *Lathrecista asiatica*, *Potamarcha congener*, *Tholymis tillarga*, *Pantala flavescens*, *Diplacodes trivialis*, *Nannophlebia eludens*, dan *Celebothemis delectollii*. Satu-satunya anggota Familia Gomphidae yaitu *Ichinogomphus* sp. Anggota Subordo Zygoptera terdiri atas, Famili Coenagrionidae yaitu; *Teinobasis rufithorax*, *Agriocnemis pygmaea*, *Ischnura senegalensis*, *Pseudagrion microcephalum*, *Pseudagrion pilidorsum*, dan *Aciagrion femina orizae*. Satu anggota Famili Platystictidae yaitu *Drepanosticta quadrata*. Anggota Famili Chlorocyphidae yaitu; *Libellago aurantiaca*, *L. lineata*, dan *Rhinochypha monochroa*.

Tabel 2. Keanekaragaman Jenis Capung (Ordo: Odonata), Kehadiran, Sebaran, dan Jumlah Individu dalam Kawasan TN BaBul

<b>A. Anisoptera (A)</b>									
No.	Nama Jenis	Kehadiran (P/S)	Jumlah individu di resort-						$\Sigma$
			BTM	PTG	MLW	MST	BLC	TTL	
1	<i>N. stigmatizans</i>	P - S	58	24	48	31	39	37	237
2	<i>N. ramburii</i>	P - S		24	26	24	22		96
3	<i>T. aurora</i>	P	31		17				48
4	<i>T. festiva</i>	P - S		32			22	17	71
5	<i>C. servilia</i>	P	34		16		15	18	83
6	<i>B. contaminata</i>	P - S	23			10			33
7	<i>O. glaucum</i>	P - S	15		20	14			49
8	<i>O. sabina</i>	P - S	26	11	28	17	19	15	116
9	<i>O. pruinosum</i>	P	22		26	20		17	85
10	<i>L. asiatica</i>	P	10			13			23
11	<i>P. congener</i>	P - S				26	39	13	78
12	<i>T. tillarga</i>	S	14			9			23
13	<i>P. flavescens</i>	P - S	38		29	22	32	35	156
14	<i>D. trivialis</i>	P - S	25	13	27	16	19	18	118
15	<i>N. eludens</i>	P - S		8		17			25
16	<i>C. delectollei</i>	P - S		15			9		24
17	<i>Ictinogomphus</i> sp.	P - S		6		3			9
	<b><math>\Sigma</math> per resort</b>		296	133	237	222	216	170	<b>1274</b>
<b>B. Zygoptera (Z)</b>									
No.	Nama Jenis	Kehadiran (P/S)	Jumlah individu di resort-						$\Sigma$
			BTM	PTG	MLW	MST	BLC	TTL	
18	<i>T. rufithorax</i>	P	10	13	6	6	5	6	46
19	<i>D. quadrata</i>	P - S		21		18	12		51
20	<i>A. pygmaea</i>	P			11	7		13	31
21	<i>I. senegalensis</i>	P			11	13		8	32
22	<i>P. microcephalum</i>	P - S		15				10	25
23	<i>L. aurantiaca</i>	P		23			19		42
24	<i>L. lineata</i>	P					8	17	25
25	<i>R. monochroa</i>	P - S		32		25		24	81
26	<i>P. pilidorsum</i>	P - S	16		12		8		36
27	<i>A. femina oryzae</i>	P		7		4			11
	<b><math>\Sigma</math> per resort</b>		26	111	40	73	52	78	<b>380</b>
	<b>Total Odonata (A + Z)</b>		322	244	277	295	268	248	<b>1654</b>
	<b>Jumlah Jenis</b>		13	14	13	19	14	14	

(Sumber: Data Primer, 2015)

**Keterangan:**

P: Kehadiran Pagi (08.00-11.00), S: Kehadiran Sore (15.00-17.00)

 $\Sigma$ : Banyaknya satu individu/jenis capung dalam satu populasi atau ekosistem $\Sigma$  per resort: Jumlah semua jenis capung (anggota Subordo Anisoptera/Zygoptera saja) dalam satu resort

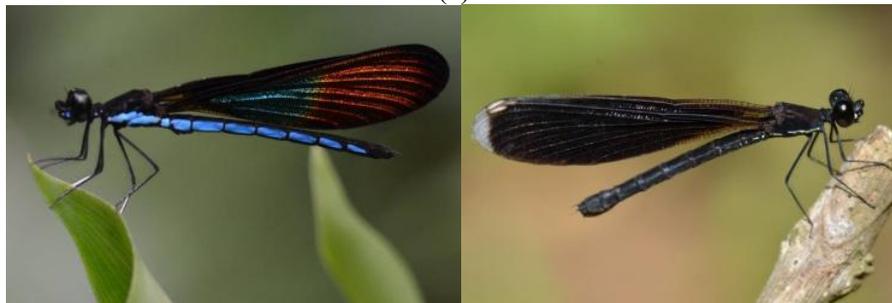
Berdasarkan Tabel 1, terlihat bahwa setiap resort memiliki keanekaragaman jenis yang berbeda-beda. Hanya Resort MST yang memiliki jumlah keanekaragaman yang lebih banyak dari resort lainnya. Ditemukan 19 jenis anggota Ordo Odonata di Resort MST, sedangkan di resort lain ditemukan masing-masing 13 jenis di resort BTM dan MLW, 14 jenis di resort PTG, BLC dan TTL. Hal ini disebabkan oleh kondisi ekosistem di kawasan Leang Londrong di Resort MST yang beranekaragam. Tidak hanya terdapat sungai, tapi juga terdapat padang rumput, genangan di bekas sawah, persawahan aktif, dan aliran mata air dari bebatuan karst.

Terlihat pula perbedaan yang jelas antara anggota Subordo Anisoptera dan anggota Subordo Zygoptera di resort BTM, sedangkan di lima resort lain cenderung seimbang. Hal ini disebabkan kondisi perairan di BTM yang berupa bendungan dan tidak banyak terdapat bebatuan di tengah atau di tepi sungai. Kebanyakan dari jenis anggota Ordo Zygoptera seperti *L. lineata*, *L. aurantiaca*, *R. monochroa*, dan *D. quadrata* di kawasan TN BaBul ini menyukai hinggap di bebatuan sungai yang kurang tersedia di resort BTM.

Terdapat dua jenis capung endemik Sulawesi yang termasuk ke dalam 27 jenis capung di TN BaBul; *Celebothemis delecollei* dan *Rhinocypha monochroa*. Kedua jenis ini masing-masing memiliki ciri khas. *C. delecollei* dengan sintoraks berkilau ketika terkena cahaya dan *R. monochroa* dengan corak sayap indah seperti pelangi juga ketika terkena cahaya. Kehadiran kedua jenis ini menambah daftar serangga ataupun satwa endemik yang ada dalam kawasan TN BaBul, sehingga menarik untuk dikunjungi.



(a)



(b)

(c)

Gambar 1. a) *Celebothemis delecollei* ♂♀ (mating) b) *Rhinocypha monochroa* ♂ c) *R. monochroa* ♀

Semua jenis capung yang ditemukan di kawasan TN Babul memiliki perbedaan umum di bagian warna mata, toraks, abdomen dan sayapnya. Begitupun dengan ukurannya, anggota Subordo Anisoptera umumnya lebih besar/panjang daripada anggota Subordo Zygoptera. Kemampuan terbang anggota Subordo Anisoptera pun lebih baik dibandingkan anggota Subordo Zygoptera. Perbedaan warna biasanya berhubungan dengan perilaku kawin (*mating behaviour*). Capung jantan memiliki warna yang terang dan bervariasi untuk menarik perhatian betinanya (Aswari, 2003). Beberapa jenis capung jantan memiliki wilayah tetap dalam mencari pasangan ataupun mangsanya. Sehingga ketika terdapat gangguan dari jenis lain, jenis capung tersebut akan lebih agresif. Misalnya *O. pruinosum* dan *O. glaucum* yang berkompetisi dalam wilayah teritorial untuk mencari mangsa. Tapi umumnya jenis capung lain bisa bersosialisasi dengan mendiami suatu wilayah dengan tenang, walaupun harus berdampingan dengan jenis lain.

Posisi capung dalam suatu ekosistem yaitu sebagai konsumen tingkat kedua. Selain memangsa serangga herbivora terutama yang menjadi hama di lahan pertanian, capung juga menjadi makanan dari satwa lain seperti amfibi, reptil, primata dan burung insektivora. Ada beberapa jenis seperti *O. sabina* yang bersifat kanibal dengan memangsa capung lain bahkan dari jenisnya sendiri. Sehingga keberadaan capung dalam rantai/jaring makanan sangat penting untuk menjaga keseimbangan ekosistem tempat hidupnya dengan kemampuannya mengontrol populasi serangga herbivora dan hewan insektivora. Keanekaragaman capung (Insecta: Odonata) di kawasan TN Babul ini tergolong dalam keanekaragaman alfa. Skala alfa tersebut paling sederhana dibandingkan keanekaragaman beta ataupun gamma (Indarmawan, 2010).

Tabel 3. Indeks Keanekaragaman Jenis di Masing-masing Resort dalam Kawasan TN BaBul

<b>A. Anisoptera</b>							
No.	Nama Jenis	Indeks Keanekaragaman Jenis di resort-					
		BTM	PTG	MLW	MST	BLC	TTL
1	<i>N. stigmatizans</i>	0.31	0.23	0.30	0.24	0.28	0.28
2	<i>N. ramburii</i>		0.23	0.22	0.20	0.21	
3	<i>T. aurora</i>	0.23		0.17			
4	<i>T. festiva</i>		0.27			0.21	0.18
5	<i>C. servilia</i>	0.24		0.16		0.16	0.19
6	<i>B. contaminata</i>	0.19			0.11		
7	<i>O. glaucum</i>	0.14		0.19	0.14		
8	<i>O. sabina</i>	0.20	0.14	0.23	0.16	0.19	0.17
9	<i>O. pruinosum</i>	0.18		0.22	0.18		0.18
10	<i>L. asiatica</i>	0.11			0.14		
11	<i>P. congener</i>				0.21	0.28	0.15
12	<i>T. tillarga</i>	0.14			0.11		
13	<i>P. flavescens</i>	0.25		0.24	0.19	0.25	0.28
14	<i>D. trivialis</i>	0.20	0.16	0.23	0.16	0.19	0.19
15	<i>N. eludens</i>		0.11		0.16		
16	<i>C. delectollei</i>		0.17			0.11	
17	<i>Ictinogomphus</i> sp.		0.09		0.05		
<b>B. Zygoptera</b>							
No.	Nama Jenis	Indeks Keanekaragaman Jenis di resort-					
		BTM	PTG	MLW	MST	BLC	TTL
18	<i>T. rufithorax</i>	0.11	0.16	0.08	0.08	0.07	0.09
19	<i>D. quadrata</i>		0.21		0.17	0.14	
20	<i>A. pygmaea</i>			0.13	0.09		0.15
21	<i>I. senegalensis</i>			0.13	0.14		0.11
22	<i>P. microcephalum</i>		0.17				0.13
23	<i>L. aurantiaca</i>		0.22			0.19	
24	<i>L. lineata</i>					0.10	0.18
25	<i>R. monochroa</i>		0.27		0.21		0.23
26	<i>P. pilidorsum</i>	0.15		0.14		0.10	
27	<i>A. femina oryzae</i>		0.10		0.06		
<b>H'</b>		<b>2.44</b>	<b>2.52</b>	<b>2.44</b>	<b>2.81</b>	<b>2.49</b>	<b>2.53</b>
<b>Kategori Kualitas</b>		<b>SB</b>	<b>SB</b>	<b>SB</b>	<b>SB</b>	<b>SB</b>	<b>SB</b>

(Sumber: Data Primer, 2015)

**Keterangan:**

**H'**: Indeks Keanekaragaman Jenis (Rumus Shannon-Wiener)

**SB**: Sangat Baik

Pengukuran Indeks Keanekaragaman Jenis (IKJ)/*Species Diversity Index (SDI)* dihitung dengan rumus Shannon-Wiener dan dikenal dengan simbol huruf H aksen ( $H'$ ). Tujuan utama dari pengukuran IKJ ini adalah untuk mengetahui jumlah jenis capung dalam satu ekosistem. Beberapa informasi yang dapat diperoleh selanjutnya adalah jumlah individu dalam setiap kategori jenis, beserta lokasi ditemukannya jenis-jenis tersebut. Sehingga peranan jenis tersebut dalam membangun stabilitas dalam ekosistemnya juga dapat diketahui.

Pengukuran indeks keanekaragaman hanya mencakup sebagian pengertian yang meluas terhadap keanekaragaman hayati. Pendekatan kuantitatif ini berguna untuk membicarakan tentang pola penyebaran jenis, serta membandingkan dengan daerah lain di dunia. Cara ini juga berguna untuk menyoroti area-area yang memiliki jumlah jenis yang banyak atau sedikit, yang memerlukan perlindungan konservasi (Indarmawan, 2010).

Semua jenis capung dalam kawasan TN BaBul memiliki IKJ yang berbeda-beda di setiap lokasi/resort berdasarkan jumlah yang terhitung dalam kegiatan penelitian di lapangan. Melalui penghitungan menggunakan rumus Shannon-Wiener terhadap jumlah semua jenis dalam satu resort didapatkan informasi bahwa IKJ: Resort BTM (2.44); PTG (2.52); MLW (2.44), MST (2.81), BLC (2.49), dan TTL (2.53) (Tabel 3).

Berdasarkan hasil penghitungan IKJ yang kemudian dicocokkan dengan tabel kriteria penilaian pembobotan kualitas lingkungan (Tabel 1), maka dapat dikatakan keenam resort yang menjadi lokasi penelitian berada pada kategori kualitas lingkungan yang “sangat baik” dengan skala 5 dan kondisi struktur komunitas masih “sangat stabil”. Sehingga diketahui peranan capung di TN BaBul tidak hanya sebagai indikator ekologi, tapi juga dapat mengendalikan populasi serangga herbivora dan hewan insektivora.

#### 4. KESIMPULAN

Kesimpulan dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

- 1) Keanekaragaman jenis capung (Insecta: Odonata) di kawasan Taman Nasional Bantimurung Bulusaraung Sulawesi Selatan termasuk tinggi karena ditemukan 27 jenis capung yang terdiri atas 17 jenis anggota Subordo Anisoptera dan 10 jenis anggota Subordo Zygoptera.
- 2) Indeks Keanekaragaman Jenis (*Species Diversity Index*) secara keseluruhan adalah 2.53, artinya kualitas lingkungan sungai dalam kawasan TN Babul berada dalam kategori sangat baik dengan kondisi struktur komunitas masih sangat stabil.

#### 5. DAFTAR PUSTAKA

- Ariwibowo, D. 1991. *Kajian Biologi Capung Jarum, Agriocnemis pygmaea (Rambur) Seelys sebagai Musuh Alami Wereng Coklat, Nilaparvata lugens Stal.* Yogyakarta: Institut Pertanian “STIPER”.
- Aswari, P., Kahono S., Amir M., Erniwati, Ubaidillah R., Pujiastuti L.E., Noerdjito W.A., dan Suwito A. 2003. *Keragaman Capung (Odonata) dalam Serangga Taman Nasional Gunung Halimun Jawa Bagian Barat Edisi I.* Biodiversity Conservation Project. Bogor: LIPI Press.
- Aswari P., Noerdjito W.A., dan Peggie D. 2011. *Capung di Kawasan Gunung Ciremai dalam Fauna Serangga Gunung Ciremai.* Bogor: LIPI Press.
- Borror, D.J, C.A. Triplehorn dan N.F. Johnson. 1996. *Pengenalan Pelajaran Serangga.* Edisi ke 6. Diterjemahkan oleh Soeriono Partospoedjono. Yogyakarta: UGM Press.
- Handayani, S.A., Chaeril, Hermiati M.K., Rasjid I.A., Tahari, dan Usman. 2012. *Buku Informasi Taman Nasional Bantimurung Bulusaraung.* Maros: Balai TN Bantimurung Bulusaraung.
- Indarmawan. 2010. *Petunjuk Praktikum Taksonomi Hewan.* Purwokerto, Unsoed.
- Krebs, C.J. 2014. *Ecological Methodology*, 3rd ed. Addison-Wesley Educational Publishers, Inc.
- Primack, R.B., J. Supriatna, M. Indrawan, dan P. Kramadibrata, 2012. *Biologi Konservasi.* Jakarta: Yayasan Obor Indonesia.
- Sahabuddin, H., Purnama, A.N., Woro, M., dan Syafrida. 2005. Penelitian Biodiversitas Serangga di Indonesia: Kumbang Tinja (Coleoptera: Scarabaeidae) dan Peran Ekosistemnya. *Jurnal Biodiversitas* 6: 141-146.
- Susanti, S. 1998. *Mengenal Capung.* Bogor: Puslitbang Biologi, LIPI.

#### 6. UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis mengucapkan terima kasih kepada semua pihak yang telah berpartisipasi dalam penelitian ini, tim Laboratorium Entomologi UGM, Tim Balai Taman Nasional Bantimurung Bulusaraung, Tim Museum Zoologicum Bogoriense (MZB) LIPI Bogor, atas bantuan dan kerjasamanya.