



**KEANEKARAGAMAN COLEOPTERA DI ZONA RIMBA HUTAN
TAMAN NASIONAL MERU BETIRI DAN PEMANFAATANNYA
SEBAGAI BUKU ILMIAH POPULER**

SKRIPSI

Oleh :
Rico Ghofar Harimukti
NIM.140210103033

Dosen Pembimbing Utama : Drs. Wachju Subchan, M. S, Ph.D.
Dosen Pembimbing Anggota : Dr. Dra. Jekti Prihatin, M.Si.

**PROGRAM PENDIDIKAN BIOLOGI
JURUSAN PENDIDIKAN MIPA
FAKULTAS KEGURUAN DAN ILMU PENDIDIKAN
UNIVERSITAS JEMBER
2018**



**KEANEKARAGAMAN COLEOPTERA DI ZONA RIMBA HUTAN
TAMAN NASIONAL MERU BETIRI DAN PEMANFAATANNYA
SEBAGAI BUKU ILMIAH POPULER**

SKRIPSI

Diajukan guna melengkapi tugas akhir dan memenuhi salah satu syarat untuk menyelesaikan dan mencapai gelar Sarjana Pendidikan (S1) pada Program Studi Pendidikan Biologi

Oleh :

**Rico Ghofar Harimukti
NIM.140210103033**

Dosen Pembimbing Utama : Drs. Wachju Subchan, M. S, Ph.D.
Dosen Pembimbing Anggota : Dr. Dra. Jekti Prihatin, M.Si.

**PROGRAM PENDIDIKAN BIOLOGI
JURUSAN PENDIDIKAN MIPA
FAKULTAS KEGURUAN DAN ILMU PENDIDIKAN
UNIVERSITAS JEMBER
2018**

PERSEMBAHAN

Bersama rasa syukur pada Allah SWT yang selalu memberikan jalan serta mukjizat yang telah diberikanNya kepada saya untuk menyelesaikan skripsi ini, saya persembahkan skripsi ini kepada.

- 1) Kedua orang tua saya, ayahanda Budi Hartono dan Ibunda Lilik Yuli Andayani, yang senantiasa menemani memberikan dukungan baik secara moral ataupun berupa doa yang tidak pernah putus di setiap sujudnya.
- 2) Semua guru dan dosenku dari masa ke masa, terima kasih atas segala ilmu yang kalian berikan kepada saya.
- 3) Almamater Universitas Jember yang kebanggakan.

MOTTO

“Dan barang siapa yang bertakwa kepada Allah, niscaya Allah akan menjadikan baginya kemudahan dalam urusannya”
(terjemahan Al-Qur’an Surat At-Talaq Ayat 4)*)



*) Departement Agama Republik Indonesia. 2002.
Al-Qur'an dan terjemahannya. Jakarta: PT Darus Sunna

PERNYATAAN

Saya yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : Rico Ghofar Harimukti

NIM : 140210103033

Menyatakan dengan sesungguhnya karya ilmiah yang berjudul “Keanekaragaman Coleoptera Di Zona Rimba Hutan Taman Nasional Meru Betiri Dan Pemanfaatannya Sebagai Buku Ilmiah Populer”, adalah benar-benar hasil karya sendiri, kecuali jika dalam pengutipan substansi disebutkan sumbernya, dan belum pernah diajukan dalam institusi manapun serta bukan karya jiplakan. Saya bertanggung jawab atas keabsahan dan kebenaran isinya sesuai dengan sikap ilmiah yang harus dijunjung tinggi.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya, tanpa adanya tekanan dan paksaan dari pihak manapun dan bersedia mendapat sanksi akademik jika ternyata dikemudian hari pernyataan ini tidak benar.

Jember, 14 September 2018
Yang menyatakan

Rico Ghofar Harimukti
NIM. 140210103033

SKRIPSI

**KEANEKARAGAMAN COLEOPTERA DI ZONA RIMBA HUTAN
TAMAN NASIONAL MERU BETIRI DAN PEMANFAATANNYA
SEBAGAI BUKU ILMIAH POPULER**

Oleh :
Rico Ghofar Harimukti
NIM.140210103033

Dosen Pembimbing Utama
Dosen Pembimbing Anggota

: Drs. Wachju Subchan, M. S, Ph.D.
: Dr. Dra. Jekti Prihatin, M.Si.

PENGESAHAN

Skripsi berjudul “Keanekaragaman Coleoptera Di Zona Rimba Hutan Taman Nasional Meru Betiri Dan Pemanfaatannya Sebagai Buku Ilmiah Populer” telah diuji dan disahkan oleh Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan Universitas Jember pada :

hari/tanggal :

tempat : Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan

Tim Penguji

Ketua,

Sekretaris,

Drs. Wachju Subchan, M.S., Ph.D.
NIP. 19630813 199302 1 001

Dr. Dra. Jekti Prihatin, M.Si.
NIP. 19651009 199103 2 001

Anggota I,

Anggota II,

Prof. Dr. Suratno, M.Si.
NIP. 19670625 199203 1 003

Dr. Slamet Hariyadi, M.Si.
NIP. 19680101 199203 1 007

Mengesahkan,
Dekan Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan

Prof. Drs. Dafik, M.Sc., Ph.D.
NIP. 19680802 199303 1 004

RINGKASAN

Keanekaragaman Coleoptera di Zona Rimba Hutan Taman Nasional Meru Betiri dan Pemanfaatannya Sebagai Buku Ilmiah Populer. Rico Ghofar Harimukti, 140210103033; 2018; 66 halaman; Program Studi Pendidikan Biologi, Jurusan Pendidikan Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan, Universitas Jember.

Taman Nasional Meru Betiri memiliki tingkat keanekaragaman flora dan fauna yang beragam, tidak terkecuali dengan serangga yang hidup di dalamnya. Salah satunya adalah Coleoptera (Kumbang). Keberadaan Zona Rimba TNMB penting sekali dikarenakan kondisi dan potensinya mampu untuk mendukung kepentingan pelestarian pada zona inti dan pemanfaatan.

Tujuan penelitian ini yaitu untuk mengetahui jenis-jenis Coleoptera (Kumbang) yang ada pada Zona Rimba Resort Sanenrejo, untuk mengetahui tingkat keanekaragaman Coleoptera (Kumbang) yang ada pada Zona Rimba Resort Sanenrejo, dan untuk mengetahui kelayakan buku ilmiah populer hasil penelitian tentang Keanekaragaman Coleoptera Di Zona Rimba Hutan Taman Nasional Meru Betiri Dan Pemanfaatannya Sebagai Buku Ilmiah Populer.

Penelitian ini dilakukan pada bulan Februari hingga Maret 2018. Metode pengambilan sampel dilakukan dengan *direct sampling* atau pengambilan secara langsung, *pitfall trap*, dan dengan menggunakan *Dung Baited trap*, pada metode pengambilan sampel *direct sampling* dilakukan dengan cara menyusuri zona rimba sejauh 300 meter, pada pengambilan sampel *pitfall trap* dan *Dung Baited trap* dilakukan dengan cara meletakkan perangkat pada dua tempat berbeda yaitu lokasi 1 dan lokasi 2. Melakukan inventarisasi sampel ke dalam botol vial yang berisi alkohol 70% kemudian proses identifikasi sampai tingkatan spesies dilakukan dengan mengirim spesimen ke Pusat Penelitian Biologi Bidang Zoologi LIPI. Data dianalisis dengan Indeks Keanekaragaman (H') dan uji kelayakan Buku Ilmiah Populer.

Dari hasil penelitian didapatkan 16 individu yang terdiri dari 15 spesies dan 4 famili, Famili tersebut yaitu adalah Scarabaeidae, Chrysomelidae, Coccinellidae, dan Cantharidae. Spesies yang dapat diidentifikasi ialah

Onthophagus semiaureus, *Onthophagus orientalis*, *Haplosomoides unicolor*, *Platyxantha* sp., *Phyllocharis undulata*, *Henosepilachna* sp., *Aulacophora antennata*, *Lema femorata*, *Aulacophora plagiata*, *Theopea* sp., *Polexima* sp. 1., *Polexima* sp. 2, *Mimopolemius* sp., *Hemipyxis decora*. Indeks keanekaragaman Coleoptera di Zona Rimba TNMB ialah 2,681 nilai indeks tersebut menunjukkan bahwa keanekaragamannya sedang, hal tersebut menunjukkan bahwa keadaan ekosistemnya stabil.



PRAKATA

Puji syukur penulis panjatkan kehadirat Allah SWT yang telah melimpahkan rahmat-Nya sehingga penulisan skripsi dengan judul “Keanekaragaman Coleoptera Di Zona Rimba Hutan Taman Nasional Meru Betiri Dan Pemanfaatannya Sebagai Buku Ilmiah Populer” dapat terealisasikan. Skripsi ini digunakan untuk melengkapi tugas akhir dan memenuhi syarat untuk menyelesaikan dan mencapai gelar Sarjana Pendidikan (S1) pada Program Studi Pendidikan Biologi Jurusan Pendidikan Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan Universitas Jember.

Penulis menyampaikan terimakasih kepada:

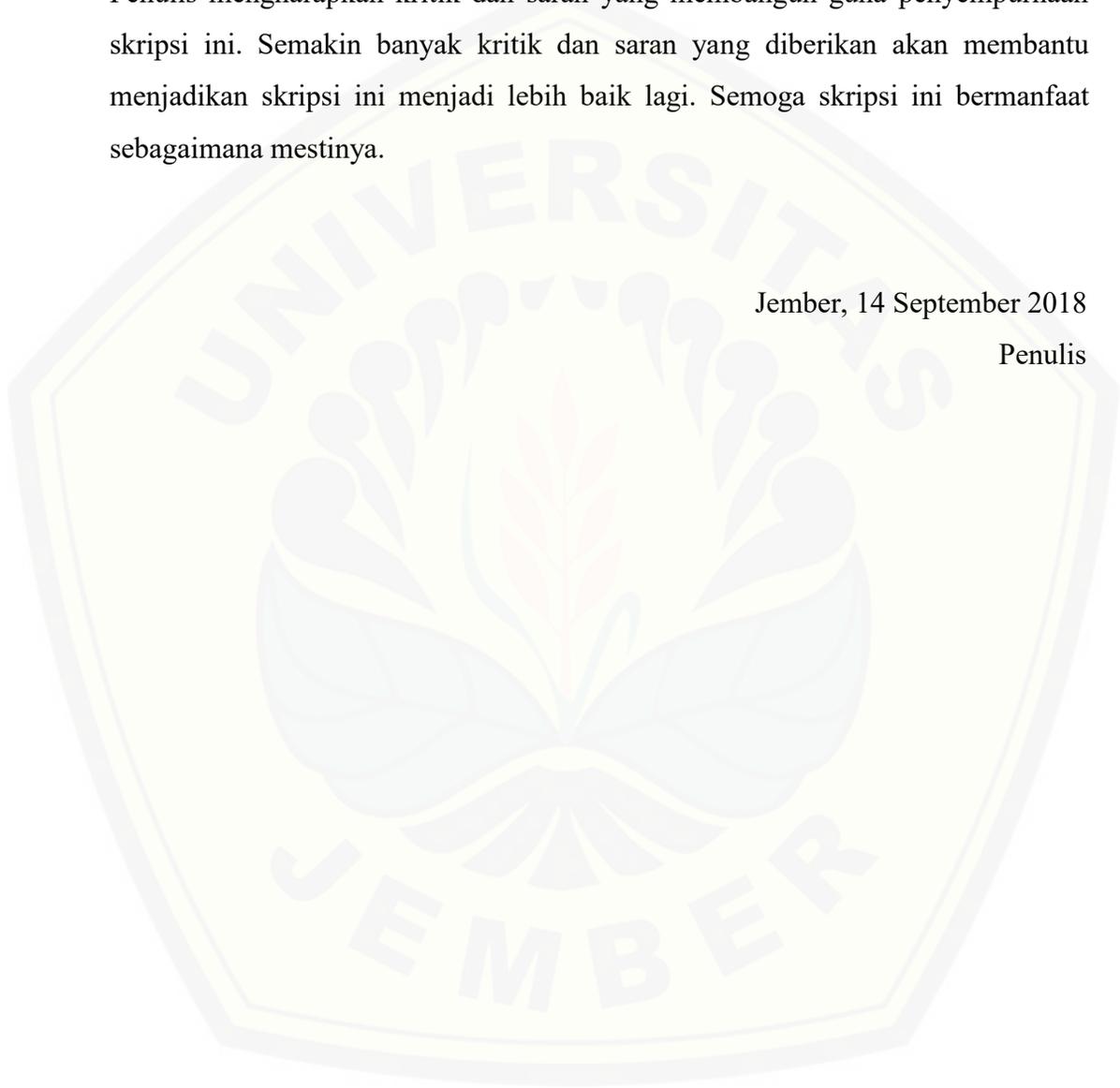
1. Prof. Dafik, M.Sc., Ph.D., selaku Dekan FKIP Universitas Jember;
2. Dr. Dwi Wahyuni, M.Kes., selaku Ketua Jurusan Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam FKIP Universitas Jember;
3. Dr. Iis Nur Asyiah, S.P., M.P., selaku Ketua Program Studi Pendidikan Biologi FKIP Universitas Jember;
4. Drs. Wachju Subchan, M.S., Ph.D., selaku Pembimbing Utama yang telah meluangkan waktu, pikiran, perhatian serta memberikan dukungan penuh dalam penulisan skripsi ini;
5. Dr. Dra. Jekti Prihatin, M.Si., selaku Pembimbing Anggota yang telah meluangkan waktu, pikiran, perhatian serta memberikan dukungan penuh dalam penulisan skripsi ini;
6. Prof. Dr. Suratno, M.Si., dan Dr. Slamet Hariyadi, M.Si., selaku Dosen Penguji sidang skripsi;
7. Bapak Vendi Eko Susilo, S.Pd., M.Si., Ibu Ika Lia Novenda S.Pd., M.Pd., dan Bapak Beni selaku validator Buku Ilmiah Populer
8. Balai Taman Nasional Meru Betiri yang telah memberikan pelayanan yang luar biasa terhadap kelancaran penelitian kami para peneliti.
9. Anggara Dwi Rahman yang selalu memberi dukungan untuk segera menyelesaikan skripsi ini.

10. Chuck Nuris A dan Alfi Nur Hikmah yang senantiasa menemani saya ketika melakukan penelitian di Hutan Taman Nasional Meru Betiri.
11. Semua teman-temanku Pendidikan Biologi 2014 yang juga memberikan support selama menempuh kuliah hingga terselesaikannya skripsi ini.

Penulis mengharapkan kritik dan saran yang membangun guna penyempurnaan skripsi ini. Semakin banyak kritik dan saran yang diberikan akan membantu menjadikan skripsi ini menjadi lebih baik lagi. Semoga skripsi ini bermanfaat sebagaimana mestinya.

Jember, 14 September 2018

Penulis



DAFTAR ISI

	Halaman
DAFTAR ISI	xi
DAFTAR TABEL	xiv
DAFTAR GAMBAR	xv
DAFTAR LAMPIRAN	xvi
BAB I. PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	3
1.3 Batasan masalah	3
1.4 Tujuan Penelitian	4
1.5 Manfaat Penelitian	4
BAB II. TINJAUAN PUSTAKA	5
2.1 Morfologi Coleoptera	5
2.2 Karakter Coleoptera yang di Gunakan untuk Identifikasi	5
2.3 Klasifikasi Ordo Coleoptera	8
2.4 Faktor-Faktor yang Mempengaruhi Perkembangan Serangga	10
2.5 Manfaat dan Resiko Coleoptera Terhadap Lingkungan	11
2.6 Taman Nasional Meru Betiri	14
2.7 Zona Rimba Hutan Taman Nasional Meru Betiri	17
2.8 Buku Karya Ilmiah Populer	17
2.9 Kerangka Berpikir	19
BAB III. METODE PENELITIAN	20
3.1 Jenis Penelitian	20
3.2 Tempat dan Waktu penelitian	20
3.2.1 Tempat Penelitian.....	20
3.2.2 Waktu Penelitian.....	21
3.3 Definisi Operasional	21
3.4 Alat dan Bahan Penelitian	21

3.4.1 Alat.....	21
3.4.2 Bahan.....	22
3.5 Desain penelitian.....	22
3.5.1 Penentuan Lokasi Pengambilan Spesimen.....	22
3.5.2 Teknik Pengambilan Spesimen.....	23
3.5.3 <i>Mounting</i> Spesimen	25
3.5.4 Identifikasi Coleoptera	26
3.5.5 Pemberian Label.....	26
3.5.6 Pengukuran Faktor Abiotik.....	27
3.5.7 Penyusunan Buku Ilmiah Populer.....	27
3.6 Analisis Data.....	30
3.6.1 Analisis Data Penelitian.....	30
3.6.2 Indeks keanekaragaman Shannon-Wiener.....	30
3.6.3 Analisis Validasi Buku Ilmiah Populer.....	30
3.7 Alur penelitian.....	33
BAB IV. HASIL DAN PEMBAHASAN.....	34
4.1 Hasil Penelitian.....	34
4.1.1 Coleoptera di Zona Rimba Resort Sanenrejo TNMB.....	34
4.1.2 Keanekaragaman Coleoptera di Zona Rimba Resort Sanenrejo TNMB.....	50
4.1.3 Uji Kelayakan Produk Buku Ilmiah Populer.....	51
4.1.4 Pengukuran faktor abiotik di Zona Rimba.....	53
4.2 Pembahasan.....	54
4.2.1 Keanekaragaman Coleoptera di Zona Rimba Resort Sanenrejo TNMB.....	55
4.2.2 Faktor - faktor yang mempengaruhi Keanekaragaman Coleoptera di Zona Rimba Resort Sanenrejo TNMB....	56
4.2.3 Uji kelayakan Produk Buku Ilmiah Populer.....	58
BAB V. KESIMPULAN DAN SARAN.....	61
5.1 Kesimpulan.....	61

5.2 Saran.....	61
DAFTAR PUSTAKA.....	62
LAMPIRAN	67



DAFTAR TABEL

	Halaman
Tabel 3.1 Komponen Kerangka Buku Ilmiah Populer.....	29
Tabel 3.2 Deskripsi Skor Penilaian Produk Buku Ilmiah Populer.....	31
Tabel 3.3 Kualifikasi Kelayakan Buku.....	31
Tabel 4.1 Hasil identifikasi Coleoptera di Zona Rimba TNMB.....	34
Tabel 4.2 Keanekaragaman Jenis (H') Ordo Coleoptera (kumbang) di Zona Rimba Resort Sanenrejo TNMB.....	50
Tabel 4.3 Hasil Uji Produk Buku Ilmiah Populer Keanekaragaman Coleoptera di Zona Rimba TNMB.....	51
Tabel 4.4 Saran Validator atas Buku Ilmiah Populer Keanekaragaman Coleoptera di Zona Rimba Taman Nasional Meru Betiri.....	52
Tabel 4.5 Pengukuran faktor abiotik di Zona Rimba Resort Sanenrejo TNMB.....	53

DAFTAR GAMBAR

	Halaman
Gambar 2.1 Morfologi Coleoptera.....	5
Gambar 2.2 Peta Zonasi Taman Nasional Meru Betiri.....	16
Gambar 2.3 Bagan Kerangka Berpikir.....	19
Gambar 3.1 Lokasi penelitian.....	20
Gambar 3.2 Area pengambilan sampel.....	22
Gambar 3.3 Skema peletakan perangkap.....	23
Gambar 3.4 <i>Pitfall trap</i>	23
Gambar 3.5 <i>Dung Baited Trap</i>	24
Gambar 3.6 <i>Hand Collecting</i>	25
Gambar 3.7 Lokasi penusukan.....	26
Gambar 3.8 Peletakan label.....	27
Gambar 3.9 Cover Buku Ilmiah Populer	29
Gambar 3.10 Bagan Alur Penelitian.....	33
Gambar 4.1 <i>Onthophagus semiaureus</i>	35
Gambar 4.2 <i>Onthophagus orientalis</i>	36
Gambar 4.3 <i>Haplosomoides unicolor</i>	37
Gambar 4.4 <i>Platyxantha</i> sp.....	38
Gambar 4.5 <i>Phyllocharis undulata</i>	39
Gambar 4.6 <i>Henosepilachna</i> sp.....	40
Gambar 4.7 <i>Aulacophora antennata</i>	41
Gambar 4.8 Chrysomelidae 1.....	42
Gambar 4.9 <i>Lema femorata</i>	43
Gambar 4.10 <i>Aulacophora plagiata</i>	44
Gambar 4.11 <i>Theopea</i> sp.....	45
Gambar 4.12 <i>Polexima</i> sp. 1.....	46
Gambar 4.13 <i>Polexima</i> sp. 2	47
Gambar 4.14 <i>Mimopolemius</i> sp.....	48
Gambar 4.15 <i>Hemipyxis decora</i>	49

DAFTAR LAMPIRAN

	Halaman
Lampiran A. Matriks Penelitian	67
Lampiran B. Instrumen Pengamatan Coleoptera di Area Penelitian.....	69
Lampiran C. Lembar Angket Analisis Kebutuhan Buku Ilmiah Populer.....	72
Lampiran D. Lembar Validasi Buku Ilmiah Populer Ahli Media.....	75
Lampiran E. Lembar Validasi buku Ilmiah Populer Ahli Materi.....	79
Lampiran F. Lembar Validasi Buku Ilmiah Populer oleh Pengguna.....	83
Lampiran G. Foto Kegiatan Penelitian.....	88
Lampiran H. Surat Keterangan Selesai Penelitian.....	91
Lampiran I. Surat Hasil Identifikasi Spesimen oleh LIPI.....	92
Lampiran J. Lampiran Hasil Identifikasi Spesimen oleh LIPI.....	93

BAB 1. PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Coleoptera atau kelompok kumbang merupakan kelompok terbesar serangga karena menyusun sekitar 40% dari seluruh jenis serangga dan sudah lebih dari 350.000 jenis yang diketahui namanya (Borror *et al.*, 1992). Salah satu sifat yang jelas dari Coleoptera adalah struktur sayapnya. Kumbang dapat ditemukan pada hampir setiap tipe habitat di tempat serangga apapun ditemukan, dan mereka memakan segala macam tumbuh-tumbuhan dan hewan, kumbang banyak yang sebagai pemakan tumbuh-tumbuhan, banyak yang bersifat pemangsa dan zat-zat organik yang membusuk, yang lainnya pemakan jamur, dan sangat sedikit yang bersifat parasit (Borror *et al.*, 1992). Beberapa habitatnya di bawah tanah, banyak yang akuatik atau semi akuatik, dan sedikit yang hidup secara komensal di sarang - sarang serangga sosial (Borror *et al.*, 1992). Coleoptera merupakan kelompok serangga yang sering digunakan sebagai indikator tingkat kerusakan habitat terrestrial ekosistem tropis (Chung, 2004).

Ordo Coleoptera memiliki tingkat keanekaragaman yang tinggi sehingga penurunan tingkat keanekaragaman berpotensi sebagai *early warning system* kerusakan suatu ekosistem. Beberapa spesies dari Coleoptera yang baik dijadikan bioindikator adanya gangguan ekosistem adalah family Scarabidae (Halffer & Favilla, 1993), Cicindeliadae (Pearson, 1994) dan Carabidae (Castillo and Wagner, 2002), karena family tersebut sangat sensitif terhadap kerusakan suatu ekosistem dengan ditandai dengan berkurangnya populasi famili tersebut secara signifikan.

Taman Nasional Meru Betiri merupakan taman nasional yang terletak dalam wilayah Kabupaten Banyuwangi dan Kabupaten Jember. Letak geografis dari Taman Nasional Meru Betiri yaitu 8°21' - 8°34' LS, 113°37' - 113°58' BT, dengan ketinggian 900 - 1.223 mdpl, curah hujan rata-rata 2.300 mm/tahun dan luas daerah 52.626,04 Ha (Ari, 2017).

Taman Nasional Meru Betiri memiliki zona rimba yang merupakan wilayah yang kondisi dan potensinya mampu mendukung kepentingan pelestarian pada zona inti dan pemanfaatan (Kaban, 2006). Suatu kawasan dapat ditetapkan sebagai zona rimba adalah kawasan yang mampu mendukung upaya perkembangbiakan dari jenis satwa yang perlu dilakukan upaya konservasi, memiliki keanekaragaman jenis yang mampu menyangga pelestarian zona inti dan zona pemanfaatan, dan merupakan tempat serta sumber kehidupan bagi jenis satwa migran tertentu (Kaban, 2006). Salah satu kawasan Taman Nasional Meru Betiri yang memiliki zona rimba adalah kawasan Resort Sanenrejo.

Kestabilan ekosistem di zona rimba sangat penting bagi pelestarian zona inti hutan Taman Nasional Meru Betiri dan berbagai satwa yang berada di dalamnya. Sehingga dengan mengetahui tingkat keanekaragaman Coleoptera yang ada dapat menjadi *early warning system* terhadap kerusakan ekosistem di zona rimba dan dapat meminimalisir kerusakan hutan yang lebih luas.

Hasil dari penelitian ini nantinya akan berupa buku ilmiah populer yang dapat bermanfaat bagi petugas konservasi, pelajar, dan masyarakat secara umum sebagai sumber informasi mengenai Coleoptera di zona rimba hutan Taman Nasional Meru Betiri, serta cara bagi petugas Taman Nasional Meru Betiri dalam mengetahui lebih awal kerusakan pada ekosistem hutan khususnya pada zona rimba sehingga dapat melakukan penanganan yang cepat dan tepat untuk menyelamatkan ekosistem hutan Taman Nasional Meru Betiri.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang yang ada penelitian ini mengajukan rumusan masalah yang akan diteliti sebagai berikut.

- a. Apa saja jenis-jenis anggota Ordo Coleoptera yang ditemukan pada zona rimba hutan Taman Nasional Meru Betiri ?
- b. Bagaimana tingkat keanekaragaman Coleoptera yang ditemukan pada zona rimba hutan Taman Nasional Meru Betiri ?
- c. Bagaimana kelayakan buku hasil penelitian tentang Identifikasi Coleoptera di zona rimba hutan Taman Nasional Meru Betiri ?

1.3 Batasan Masalah

Dalam penelitian ini ruang lingkup permasalahan dibatasi dengan beberapa batasan masalah sebagai berikut.

- a. Ordo Coleoptera yang diidentifikasi adalah Ordo Coleoptera yang dewasa yakni yang telah memiliki morfologi tubuh sudah lengkap dan sempurna.
- b. Identifikasi Ordo Coleoptera diidentifikasi berdasarkan kunci identifikasi dari buku Pengenalan Serangga oleh Borror *et al.*, (1996) sampai pada tingkatan famili
- c. Identifikasi Coleoptera sampai tingkatan spesies dilakukan oleh Pusat Penelitian Biologi Bidang Zoologi LIPI Cibinong, Bogor.
- d. Identifikasi Ordo Coleoptera yang dilakukan berdasarkan karakteristik morfologi saja, setelah itu diidentifikasi hingga tingkat spesies.
- e. Zona Rimba hutan Taman Nasional Meru Betiri yang dilakukan identifikasi Coleoptera adalah zona rimba hutan Resort Sanenrejo.
- f. Pengambilan sampel Ordo Coleoptera hanya pada area plot yang mewakili zona rimba hutan Taman Nasional Meru Betiri.
- g. Pengambilan sampel Ordo Coleoptera hanya pada zona rimba hutan Taman Nasional Meru Betiri Resort Sanenrejo.

- h. Uji kelayakan Buku Ilmiah Populer dilakukan oleh 2 validator dan 1 pengguna.
- i. Waktu pengambilan sampel dilakukan pada hari Sabtu dan Minggu selama dua minggu.

1.4 Tujuan Penelitian

Berdasarkan rumusan masalah di atas, maka tujuan dari penelitian ini adalah sebagai berikut.

- a. Untuk mengetahui jenis-jenis anggota Ordo Coleoptera yang ditemukan pada zona rimba hutan Taman Nasional Meru Betiri.
- b. Untuk mengetahui tingkat keanekaragaman Coleoptera yang ditemukan pada zona rimba hutan Taman Nasional Meru Betiri.
- c. Untuk mengetahui kelayakan buku hasil penelitian tentang Identifikasi Coleoptera di zona rimba hutan Taman Nasional Meru Betiri.

1.5 Manfaat Penelitian

Berdasarkan uraian tujuan penelitian yang ada, maka yang diharapkan dari penelitian ini adalah sebagai berikut.

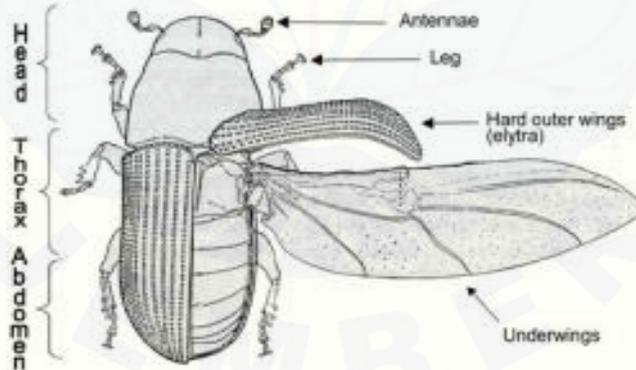
- a. Memberikan informasi mengenai jenis-jenis anggota Ordo Coleoptera yang terdapat di zona rimba hutan Taman Nasional Meru betiri.
- b. Memberikan informasi mengenai tingkat keanekaragaman Coleoptera yang ditemukan pada zona rimba hutan Taman Nasional Meru Betiri.
- c. Memberikan solusi terhadap petugas Taman Nasional Meru Betiri untuk mengetahui lebih awal kerusakan pada ekosistem hutan sehingga dapat melakukan tindakan pencegahan.

BAB 2. TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Morfologi Coleoptera

Coleoptera berasal dari bahasa Yunani, yaitu: *coleo* = sarung pedang dan *ptera* = sayap. Coleoptera memiliki dua pasang sayap yaitu sayap depan dan sayap belakang. Sayap depan mengeras dan tanpa vena yang disebut elitra. Elitra selain berfungsi sebagai pelindung sayap belakang juga berfungsi untuk mengangkat dan membantu mendorong tubuh Coleoptera saat terbang (Noerdjito, 2012). Umumnya elitra menutupi seluruh abdomen tetapi pada beberapa spesies elitra pendek sehingga tidak menutupi seluruh abdomen. Sayap belakang membraneus dan terlipat di bawah elitra saat istirahat (tidak terbang). Sayap belakang umumnya lebih panjang dari sayap depan dan digunakan untuk terbang (Jumar, 2000).

Coleoptera terbagi menjadi tiga tagmata, yaitu kepala, toraks, dan abdomen. Coleoptera memiliki kerangka luar yang diselubungi oleh eksoskeleton yang terbuat dari kitin yang mengalami sklerotisasi (Soesanthy, 1999).



Gambar 2.1 Morfologi Coleoptera (Parks Canada National Office, 2009)

2.2 Karakter Coleoptera yang digunakan untuk Identifikasi

Dalam melakukan Identifikasi terhadap Coleoptera yang terdapat di alam bebas dapat dilakukannya dengan cara melihat ciri-ciri yang terdapat pada tubuh Coleoptera tersebut yang meliputi kepala, toraks, dan abdomen.

a. Kepala (Caput)

Pada bagian kepala ini kita dapat mengidentifikasi bentuk mulut tiap serangga yang memiliki bentuk yang berbeda-beda sesuai dengan jenis makanan yang dimakannya.

Selain itu pada bagian kepala kumbang juga terdapat antena yang merupakan organ yang berfungsi sebagai penerima rangsangan dari luar, pada *Coleoptera* bentuk antena sangat beraneka ragam sehingga dapat di gunakan sebagai alat untuk mengidentifikasi. Terdapat beberapa istilah dalam melakukan identifikasi *Coleoptera* jika ditinjau dari bentuk antena yang dimilikinya yaitu: gada merupakan keadaan dimana ruas-ruas ujung antena yang lebih besar dari pada ruas-ruas sebelumnya, klavat merupakan ruas-ruas ujung antena yang makin lama makin membesar dan hanya sedikit, kapitat merupakan ruas-ruas ujung yang membesar secara tiba-tiba, lamelat merupakan ruas-ruas ujung antena yang meluas pada satu sisi menjadi keping-keping yang membulat, dan flabellat merupakan ruas-ruas ujung antena meluas pada satu sisi menjadi juluran juluran seperti lidah, sejajar, tipis, dan panjang.

b. Dada (Toraks)

Toraks merupakan tagma kedua dari tubuh serangga yang dihubungkan dengan kepala oleh semacam leher yang disebut serviks (Jumar, 2000). Toraks terdiri dari tiga segmen, yaitu segmen toraks depan (prototoraks), segmen toraks tengah (mesotoraks) dan segmen toraks belakang (metatoraks). Pada Pterygota, sayap terletak di mesotoraks dan metatoraks (Hadi *et al.*, 2010).

Pronotum dan skutellum merupakan daerah toraks yang terlihat dari bagian dorsal. Bentuk dan batas posterior pronotum dapat berbentuk cembung, lurus atau berlekuk. Permukaan pronotum biasanya halus, berambut halus, berlubang kecil, garis-garis geligi, lekuk-lekuk atau ciri-ciri lain (Borror *et al.*, 1992).

Skutellum merupakan satu keping segitiga kecil yang terletak di belakang pronotum, antara dasar-dasar elitra. Bentuk skutellum kadang-kadang bulat atau

seperti jantung dan kadang-kadang tersembunyi (Borror *et al.*, 1992).

Ciri-ciri toraks di bagian ventral yang digunakan untuk identifikasi adalah sutura, sklerit-sklerit tertentu yang berdekatan dengan koksa-koksa depan dan tengah. Kebanyakan Coleoptera memiliki sutura prosternum yang membatasi prosternum dan protoraks. Prosternum merupakan kepingan yang meluas ke arah posterior antara koksa-koksa depan (Borror *et al.*, 1992).

Pada bagian dada (Toraks) serangga terdapat tungkai dan elitra yang memiliki fungsi untuk mendukung serangga dalam melakukan pergerakan.

Tungkai serangga terdiri dari atas beberapa ruas (segmen). Segmen pertama disebut koksa (coxa) merupakan bagian yang melekat langsung pada toraks. Segmen kedua disebut trokanter (trochanter), berukuran lebih pendek daripada koksa dan sebagian bersatu dengan femur. Segmen ketiga disebut femur, merupakan ruas yang terbesar. Segmen keempat disebut tibia biasanya lebih ramping tetapi panjangnya hampir seperti femur. Pada bagian ujung tibia biasanya terdapat duri-duri atau taji. Segmen terakhir disebut tarsus, biasanya terdiri dari 1-5 ruas. Diujung segmen terakhir tarsus terdapat pretarsus yang terdiri dari sepasang kuku tarsus yang disebut *claw*. Diantara claw terdapat struktur seperti bantalan yang disebut arolium (Jumar, 2000).

Ukuran dan bentuk koksa-koksa Coleoptera bervariasi. Beberapa spesies Coleoptera koksa membulat dan sedikit menonjol. Beberapa Coleoptera terdapat sebuah sklerit kecil, trokantin yang terletak di bagian antero lateral koksa. Jumlah, ukuran, dan bentuk ruas-ruas tarsus adalah ciri-ciri yang penting untuk identifikasi Coleoptera. Jumlah segmen tarsus pada kebanyakan Coleoptera bervariasi dari tiga sampai lima. Kebanyakan Coleoptera mempunyai segmen tarsus 5-5-5. Bentuk *claw* tarsus Coleoptera bervariasi, misalnya tanpa cabang-cabang atau geligi, bergeligi, pektinate atau bercelah (Borror *et al.*, 1992).

Elitra merupakan sayap depan yang bertemu dalam satu garis lurus ke arah

posterior yang dihubungkan oleh sebuah garis yang disebut sutura. Sudut-sudut anterolateral elitra disebut humeri. Elitra biasanya membengkok sedikit demi sedikit dari sutura ke tepi bagian lateral, bila elitra langsung membengkok ke bagian bawah lateral, bagian yang membengkok tersebut disebut epipleura (Borror *et al.*, 1992).

Bentuk elitra panjang dan susunannya bervariasi. Elitra biasanya sejajar di bagian anterior dan meruncing di bagian posterior, kadang-kadang elitra agak bulat-panjang atau setengah bulat. Permukaan elitra bervariasi misalnya, garis bergerigi, lekuk-lekuk atau garis-garis halus, terdapat lubang-lubang, tonjolan-tonjolan, halus atau berambut. Beberapa spesies *Coleoptera* elitra sangat keras dan kaku dan membelok mengitari sisi-sisi abdomen (Borror *et al.*, 1992).

c. Abdomen

Struktur segmen abdomen pertama digunakan untuk membedakan dua Subordo Coleoptera. Pada Subordo Adephaga, koksa-koksa belakang melebar ke arah posterior sehingga membagi sternum abdomen pertama sehingga sternum tersebut terbagi terdiri dari bagian lateral yang dipisahkan oleh koksa-koksa belakang. Subordo Polyphaga, koksa-koksa belakang melebar ke arah posterior tetapi tidak membagi sternum abdomen pertama dan tepi-tepi posteriornya meluas secara sempurna melalui tubuh. Jumlah sterna abdomen bervariasi pada kelompok-kelompok yang berbeda dan digunakan dalam identifikasi (Borror *et al.*, 1992).

2.3 Klasifikasi Ordo Coleoptera

Coleoptera memiliki empat sub ordo yang terdiri dari Archostemata, Myxophaga, Adephaga, dan Polyphaga.

a. Archostemata

Subordo Archostemata memiliki ciri terdapat pleuron protoraks eksternal, tidak memiliki sklerit servikal, dan pada sayap belakang terdapat bagian yang

berbentuk lonjong (Soesanthy, 1999). Subordo Archostemata memiliki dua famili yaitu famili Cupedidae dan Micromalthidae (Borror *et al.*, 1992).

b. Myxophaga

Subordo Myxophaga dikenali oleh ciri-ciri sayap-sayap, bagian-bagian mulut dan terdapat sutura-sutura notopleural. Semuanya memiliki tiga ruas tarsus dan antena tipe clubbed. Subordo ini memiliki dua famili yaitu Sphraeriidae dan Hydroscaphidae (Borror *et al.*, 1992).

c. Adephaga

Koksa-koksa belakang Subordo Adephaga membagi sternum abdomen pertama. Batas posterior sternum tidak meluas sempurna melewati abdomen, tetapi terbagi oleh koksa-koksa belakang, tarsi biasanya 5-5-5, memiliki sutura notopleura (Borror *et al.*, 1992). Antena tipe *filiform* jarang yang bertipe *moniliform* atau *clubbed*. Hampir semua Subordo Adephaga merupakan predator (Hadi *et al.*, 2010). Famili dari Subordo Adephaga antara lain Rhysodidae, Carabidae, Cicindelidae, Haliplidae, Dysticidae, dan Gyrinidae (Gillot, 2005).

d. Polyphaga

Anggota dari Subordo Polyphaga dicirikan dengan sternum abdomen pertama tidak terbagi oleh koksa-koksa belakang, batas posteriornya meluas secara sempurna melewati abdomen dan tidak memiliki sutura notopleura, memiliki trokanter yang kecil (Borror *et al.*, 1992).

Subordo Polyphaga memiliki anggota famili paling banyak dibandingkan dengan subordo yang lainnya. Famili-famili dari Subordo Polyphaga antara lain : Hydraenidae, Tenebrionidae, Bostrichidae, Bruchidae, Scarabaeidae, Coccinellidae, Ptilidae, Cerambycidae, Curculionidae, Agrytidae, Leiodidae, Leptinidae, Scydmaenidae, Silphidae, Staphylinidae, Pselaphidae, Georyssidae, Sphaeritidae, Histeridae, Eucinetidae, Clambidae, Lathridiidae, Psephenidae, Curculionidae, Dascillidae, Rhipiceridae, Lucanidae, Passalidae, Buprestidae, Callirhipidae, Chelonariidae, Heteroceridae, Armatopidae, Cerophytidae,

Elateridae, Cebrionidae, Throscidae, Perothopidae, Eucnemidae, Brachyseptidae, Lyctidae, Pengodidae, Lampyridae, Cantharidae, Ptinidae, Trogossitidae, Cleridae, Melyridae, Cucujidae, Cryptophagidae, Languriidae, Erotylidae, Dermastidae, Cerylonidae, Corylophidae, Lathridiidae, Mycetophagidae, Melandryidae, Colydiidae, Monommidae, Tenebrionidae, Alleculidae, Lagriidae, Cephaloidea, Meloidae, Oedemeridae, Mycteridae, Pyrochroidae, Anthicidae, Cerambycidae, Chrysomelidae, Anthribidae, Brentidae, Apionidae, Curculionidae (Borror *et al.*, 1992).

2.4 Faktor-Faktor yang Mempengaruhi Perkembangan Serangga

2.4.1 Faktor Internal

a. Kemampuan Berkembang biak

Kemampuan berkembang biak serangga dipengaruhi oleh tiga hal, yaitu keperidian, fekunditas, dan waktu perkembangan. Keperidian adalah kemampuan serangga untuk menghasilkan keturunan baru. Fekunditas merupakan laju reproduksi aktual suatu organisme atau populasi yang diukur berdasarkan jumlah gamet (Jumar, 2000).

b. Perbandingan Kelamin

Perbandingan kelamin merupakan perbandingan antara jumlah individu jantan dan betina. Perbandingan kelamin pada umumnya adalah 1:1, akan tetapi karena pengaruh-pengaruh tertentu, maka perbandingan kelamin tersebut dapat berubah-ubah (Jumar, 2000).

c. Siklus Hidup

Coleoptera merupakan serangga yang bermetamorfosis sempurna (holometabola) yang rangkaian stadia dalam siklus hidupnya terdiri atas telur, larva, pupa, dan imago. Larva dan imago memiliki alat mulut menggigit-mengunyah (Jumar, 2000).

2.4.2 Faktor Eksternal

a. Suhu dan kisaran suhu

Serangga memiliki kisaran suhu tertentu untuk bertahan hidup di lingkungan. Jika melebihi kisaran suhu tersebut serangga akan mati karena hal tersebut akan mempengaruhi proses fisiologi serangga. Pada suhu tertentu aktivitas serangga tinggi atau akan menurun. Umumnya kisaran suhu yang efektif untuk serangga adalah suhu minimum 15⁰C, suhu optimum 25⁰C dan suhu maksimum 45⁰C (Jumar, 2000).

b. Kelembapan atau Hujan

Kelembapan tanah, udara dan tempat hidup serangga akan mempengaruhi distribusi, kegiatan dan perkembangan serangga (Jumar, 2000). Populasi serangga dapat terpengaruh apabila terjadi hujan deras dalam waktu yang lama serangga akan banyak yang mati karena mempengaruhi pertumbuhan dan keaktifan serangga (Susnianti, *et al.*, 2005). Pada umumnya serangga tahan terhadap lingkungan yang banyak air, bahkan beberapa serangga yang bukan serangga air dapat tersebar karena hanyut bersama air. Akan tetapi, jika terlalu banyak air seperti banjir dan hujan deras akan berbahaya bagi beberapa jenis serangga (Jumar, 2000).

c. Cahaya dan Warna

Cahaya dapat mempengaruhi aktivitas dari serangga baik dalam hal mencari makan, sehingga terdapat serangga yang aktif pada pagi, siang, sore atau malam. Cahaya matahari dapat mempengaruhi aktivitas dan distribusinya. Selain merespon cahaya, terdapat juga serangga yang tertarik pada suatu warna seperti warna hijau dan kuning (Jumar, 2000).

2.5 Manfaat dan Resiko Coleoptera terhadap Lingkungan

2.5.1 Manfaat Coleoptera terhadap Lingkungan

a. Bioindikator Kerusakan Hutan

Kelimpahan invertebrata (yang didominasi oleh serangga) pada kanopi hutan umumnya lebih tinggi pada hutan-hutan yang belum rusak yang menunjukkan bahwa mereka merupakan bioindikator yang ideal terhadap kesehatan hutan (Alfaro dan Singh, 1997)

Beberapa spesies dari Coleoptera yang baik dijadikan bioindikator adanya gangguan ekosistem adalah family Scarabidae (Halffer & favilla, 1993), Cicindelidae (Pearson, 1994) dan Carabidae (Castillo and Wagner, 2002), karena family tersebut sangat sensitif terhadap kerusakan suatu ekosistem dengan ditandai dengan berkurangnya populasi family tersebut secara signifikan.

b. Kontrol biologis gulma

Kumbang dapat bermanfaat dalam menjaga populasi gulma yang terdapat di suatu lingkungan, gulma sangat cepat sekali dalam penyebarannya di dalam suatu lingkungan dan sulit untuk dikendalikan. Kumbang yang berperan dalam pengendalian gulma ini adalah dari famili Curculionidae dan Chrysomelidae (Bouchard, 2009.).

c. Penghilang kotoran

Menurut Fincher (1981), seekor sapi dapat menghasilkan lebih dari 9000 kg limbah padat setiap tahunnya. Kotoran hewan ternak yang berjumlah banyak akan berdampak negatif terhadap lingkungan diantaranya akan mencemari saluran air, mengurangi kualitas padang rumput, menciptakan habitat mikro untuk perkembangbiakan lalat dan hama lainnya.

Salah satu solusi yang ramah lingkungan untuk menangani limbah padat kotoran hewan ternak ini dengan menggunakan serangga dari famili Scarabaeidae, serangga dari famili Scarabaeidae nantinya akan memakan kotoran tersebut sehingga dapat meminimalisir pencemaran lingkungan akibat limbah padat kotoran hewan ternak tersebut (Bouchard, 2009.).

d. Penyerbukan tanaman

Kumbang dapat bermanfaat dalam membantu penyerbukan dari tanaman, salah satu contoh dari kumbang yang melakukan penyerbukan ialah *Elaeidobius kamerunicus*. Kumbang tersebut merupakan serangga yang paling penting dan efektif dalam penyerbukan kelapa sawit. Aplikasi dari kumbang ini pada kelapa sawit dapat menaikkan produksi minyak sebesar 20 % dan kuantitas dari tandan mengalami kenaikan dari 36,9 % menjadi 78,3 % (Ponnamma, 1999).

2.5.2 Resiko Coleoptera terhadap Lingkungan

a. Pertanian

Setiap tahunnya kumbang memiliki pengaruh besar pada pertanian dunia. Ratusan spesies kumbang yang termasuk di dalam famili Curculionidae, Chrysomelidae, Elateridae, dan Scarabaeidae memakan tanaman dan tanaman hias pada fase larva atau dewasa mereka (Campbell, *et al.*, 1989). Salah satu kumbang yang merugikan dalam pertanian adalah *Acalymma vittatum* (Kumbang mentimun) kumbang tersebut menyerang berbagai jenis mentimun keluarga dan dapat bersimbiosis dengan bakteri *Erwinia tracheiphilia* sehingga menimbulkan kerugian yang cukup besar (Bouchard, 2009.).

b. Kehutanan

Banyak dari spesies Coleoptera yang terdapat di hutan, karena jumlahnya yang melimpah tersebut tidak semua memberikan manfaat terhadap hutan, terdapat beberapa spesies Coleoptera yang merugikan bagi ekosistem yang terdapat di dalam hutan, hama kumbang yang terdapat di hutan biasanya yaitu kumbang kulit kayu, sesuai dengan namanya kumbang ini menyerang bagian kulit kayu tumbuhan hingga ke dalam tumbuhan, pada kumbang kulit kayu betina membuat lubang di dalam floem dan bertelur didalamnya dan mengakibatkan floem pohon mati (Bouchard, 2009.).

2.6 Taman Nasional Meru Betiri (TNMB)

Kawasan TNMB memiliki luas wilayah sekitar 58.000 Ha, yang terbagi atas 57.155 Ha daratan dan 845 Ha perairan. Luas tersebut, telah mengalami penyusutan karena adanya legalisasi dan konflik pemanfaatan zona dalam kawasan TNMB. Secara geografis TNMB terletak di antara 8 0 22'16" – 8 0 32'05" LS dan 113 0 37'51" – 113 0 57'03" BT. TNMB terletak pada ketinggian antara 660-1.200 m dari permukaan laut. Secara administratif, TNMB terletak di dua kabupaten, yakni Kabupaten Jember dan Kabupaten Banyuwangi. Batas-batas administrasi wilayahnya meliputi:

- a. Sebelah Utara berbatasan dengan Desa Mulyorejo, PTPN XII UUS Kebun Malangsari, kawasan hutan Perum Perhutani RPH Curah takir dan Perkebunan PT. Treblasala.
- b. Sebelah Timur berbatasan dengan kawasan PTPN XII UUS Kebun Sumber Jambe, dan Desa Sarongan.
- c. Sebelah Selatan berbatasan dengan Samudera Indonesia.
- d. Sebelah barat berbatasan dengan kawasan hutan Perum Perhutani RPH Sabrang, PTPN XII UUS Kebun Kalisanen, PTPN UUS Kebun Kota Blater, Desa Sanenrejo, Andongrejo, dan Curahnongko.

Balai Taman Nasional Meru Betiri dalam melaksanakan pengelolaan terhadap kawasannya agar berfungsi secara optimal dikelola dengan sistem zonasi berdasarkan Keputusan Direktur Jenderal Perlindungan Hutan dan Konservasi Alam Nomor : SK.101/IV-SET/2011 tanggal 20 Mei 2011 Zonasi Taman Nasional Meru Betiri seluas 55.845 Ha dengan pembagian zonasi sebagai berikut :

- a. Zona Inti seluas 28.707,7 Ha

Zona inti terletak di bagian timur dan sebagian bagian barat kawasan Taman Nasional Meru Betiri, dimana pada zona ini mutlak dilindungi, di dalamnya tidak diperbolehkan adanya perubahan apapun oleh aktivitas manusia. Kegiatan yang diperbolehkan pada zona ini hanya yang berhubungan dengan ilmu

pengetahuan, pendidikan dan penelitian.

b. Zona Rimba seluas 20.897,2 Ha

Zona rimba tersebar mengelilingi zona inti, namun sebagian besar terletak di bagian barat laut dan sebagian kecil terletak di bagian selatan kawasan Taman Nasional Meru Betiri, dimana pada zona ini dapat dilakukan kegiatan sebagaimana kegiatan pada zona inti dan kegiatan wisata alam yang terbatas.

c. Zona Perlindungan Bahari seluas 2.603 Ha

Zona Perlindungan Bahari merupakan zona rimba yang berada di wilayah perairan laut memanjang di sebelah selatan Resort Wonoasri hingga Resort Rajegwesi.

d. Zona Pemanfaatan seluas 273,3 Ha

Zona pemanfaatan terletak pada empat lokasi terpisah, yaitu di Pantai Nanggelan, Pantai Bandealit, Pantai Sukamade, dan Pantai Rajegwesi kawasan Taman Nasional Meru Betiri, dimana pada zona ini dapat dilakukan kegiatan. Sebagaimana pada zona inti dan zona rimba, dan diperuntukkan bagi pusat pembangunan sarana/prasarana dalam rangka pengembangan kepariwisataan alam dan rekreasi.

e. Zona Rehabilitasi seluas 2.733,5 Ha

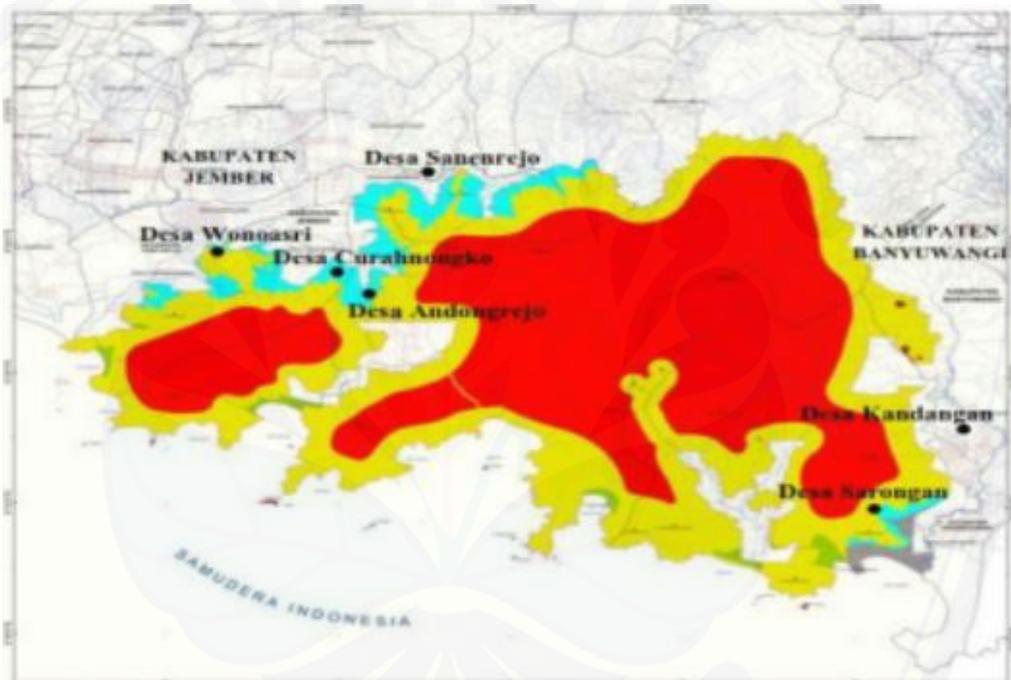
Zona rehabilitasi terletak di dua lokasi terpisah, di sebelah barat dan sebagian kecil bagian tenggara kawasan Taman Nasional Meru Betiri, dimana pada zona ini dapat dilakukan kegiatan rehabilitasi kawasan yang sudah rusak akibat perambahan.

f. Zona Tradisional seluas 285,3 Ha

Zona tradisional secara sporadik di bagian barat kawasan Taman Nasional Meru Betiri. Zona ini merupakan bagian taman nasional yang ditetapkan untuk kepentingan pemanfaatan tradisional oleh masyarakat yang karena kesejarahannya mempunyai ketergantungan dengan sumberdaya alam.

g. Zona Khusus seluas 345 Ha

Zona khusus terletak di sebelah tenggara (Rajegwesi) dan sebagian kecil di sebelah barat laut (Bandealit). Zona ini adalah bagian dari taman nasional karena kondisi yang tidak dapat dihindarkan terdapat kelompok masyarakat dan sarana penunjang kehidupannya yang tinggal sebelum wilayah tersebut ditetapkan sebagai taman nasional antara lain sarana telekomunikasi, fasilitas transportasi dan listrik.



Gambar 2.2 Peta Zonasi Taman Nasional Meru Betiri (BTNMB, 2016)

Keterangan :	Zona Pengelolaan	Luas (Ha)
	■ Zona Inti	27.368,84
	■ Zona Rimba	21.313,80
	■ Zona Pemanfaatan	581,90
	■ Zona Tradisional	106,30
	■ Zona Rehabilitasi	2.779,08
	■ Zona Khusus	476,12

2.7 Zona Rimba Hutan Taman Nasional Meru Betiri

Zona rimba adalah bagian taman nasional yang memiliki kondisi dan potensi yang mampu mendukung kepentingan pelestarian pada zona inti dan zona pemanfaatan (Kabban, 2006). Kriteria zona rimba, yaitu: 1) Kawasan yang ditetapkan mampu mendukung upaya perkembangan dari jenis satwa yang perlu dilakukan upaya konservasi; 2) Memiliki keanekaragaman jenis yang mampu menyangga pelestarian zona inti dan zona pemanfaatan; 3) Merupakan tempat dan kehidupan bagi jenis satwa migran tertentu.

Zona rimba pada Taman Nasional Meru Betiri memiliki luas 22.622 Ha. Zona rimba terletak di bagian barat dan sebagian kecil selatan Taman Nasional Meru Betiri, dimana pada zona ini dapat dilakukan kegiatan sebagaimana kegiatan pada zona inti dan kegiatan wisata alam yang terbatas (BTNMB, 2012)

2.8 Buku Ilmiah Populer

Karya ilmiah populer merupakan karya tulis yang berpegangan terhadap standar ilmiah, tetapi ditampilkan dengan bahasa yang umum dan mudah untuk dipahami oleh masyarakat awam dan *layout* yang menarik sehingga masyarakat lebih tertarik untuk membacanya (Hendayana, 2011:57-58).

Karya ilmiah populer ini ditujukan untuk masyarakat dengan tujuan untuk membangkitkan motivasi terhadap suatu pemecahan masalah (Haryanto *et al.*, 2000:8). Elemen *layout* dari Karya Ilmiah Populer dibagi menjadi tiga bagian yaitu *elemen teks*, *elemen visual* dan *invisible element*, ketiga elemen tersebut berperan agar penyampaian informasi dapat dengan lengkap dan tepat, serta kenyamanan membaca termasuk kemudahan dalam mencari informasi yang dibutuhkan dan estetika (Hendayana, 2011:58).

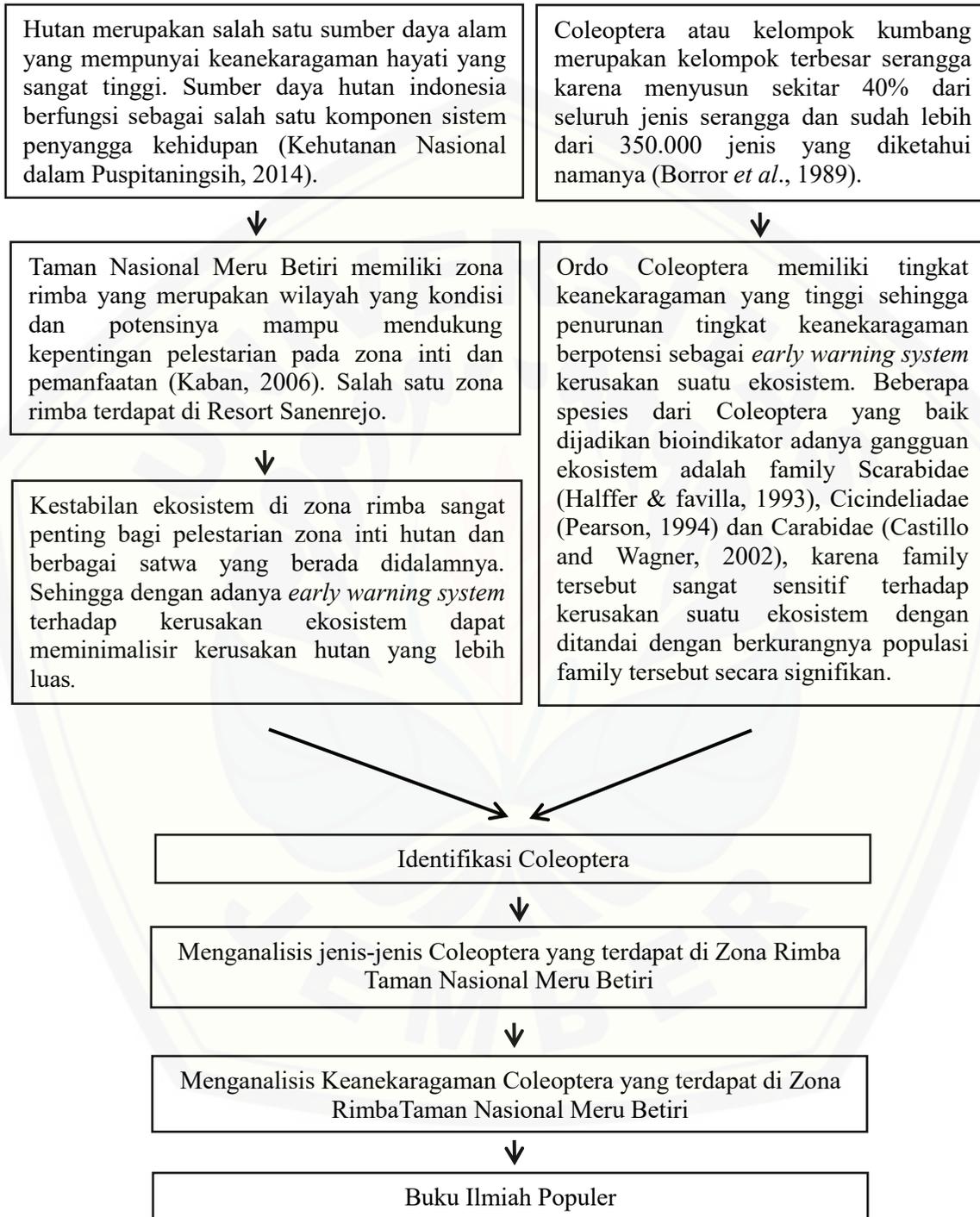
Dalam mencapai tiga tujuan *layout*, karya ilmiah populer diperlukan suatu instrumen praseleksi buku nonteks yaitu ketentuan dasar, ciri buku nonteks, komponen buku, aspek grafika, dan klasifikasi buku (Pusat Perbukuan Depdiknas,

2005:11).

Hakekat dari tulisan ilmiah populer yaitu kerangka isinya lebih bebas, tidak menggunakan urutan kerangka isi yang baku, tujuan penulisan secara populer agar menarik dan mudah di pahami oleh para pembacanya, karya tulis ilmiah populer terdiri dari tiga bagian : pendahuluan, isi, dan penutup (Soeharso, 2015).

Tahapan dalam menulis produk karya ilmiah populer secara umum yaitu: 1) Menentukan ide, tema, atau topik; 2) Pengembangan tema, berupa kajian mendalam terkait dengan tema dan observasi penelitian, maupun kajian referensi; 3) *Outlining* yaitu membuat garis besar tentang apa saja yang harus ditulis, hal ini akan membantu dalam proses penulisan; 4) Membuat rancangan tulisan *draft*; 5) Proses *editing* (Romli, 2012).

2.9 Kerangka Berpikir



Gambar 2.3 Bagan Kerangka Berpikir

BAB 3. METODE PENELITIAN

3.1 Jenis Penelitian

Jenis penelitian yang digunakan yaitu penelitian deskriptif. Metode deskriptif yaitu metode penelitian yang digunakan untuk mengetahui nilai variabel mandiri, baik satu variabel atau lebih (independen) (Sugiono, 2008). Metode deskriptif ini digunakan untuk mengetahui keanekaragaman Coleoptera yang ada di Zona Rimba Resort Sanenrejo Taman Nasional Meru Betiri.

3.2 Tempat dan Waktu Penelitian

3.2.1 Tempat Penelitian

Penelitian ini dilakukan di Zona Rimba Taman Nasional Meru Betiri yang bertempat di Resort Sanenrejo. Tahap identifikasi terhadap spesimen dilakukan di laboratorium Zoologi Program Studi Pendidikan Biologi Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan Universitas Jember, sedangkan bila dalam proses identifikasi tidak memadai, maka dilakukan pengiriman spesimen ke LIPI Bogor.



Gambar 3.1 Lokasi penelitian (Google Earth)

3.2.2 Waktu Penelitian

Penelitian ini dilakukan pada bulan Februari 2018, pada hari Sabtu dan Minggu selama 2 Minggu.

3.3 Definisi Operasional

Agar tidak terjadi kesalahan penafsiran dalam penelitian maka perlu adanya definisi operasional sebagai berikut.

- a. Keanekaragaman Coleoptera merupakan ukuran dari berbagai spesies Coleoptera yang berbeda di dalam komunitas.
- b. Coleoptera yang diteliti adalah Coleoptera yang ditemukan pada lokasi penelitian di Zona Rimba Resort Sanenrejo Taman Nasional Meru Betiri selama periode penelitian
- c. Bioindikator kerusakan ekosistem diukur dari persentase Keanekaragaman Coleoptera pada Zona Rimba Resort Sanenrejo Taman Nasional Meru Betiri
- d. Taman Nasional Meru Betiri adalah salah satu taman kawasan pelestarian alam yang memiliki potensi flora, fauna dan ekosistem yang terletak di Kabupaten Jember Provinsi Jawa Timur.
- e. Zona Rimba adalah bagian dari taman nasional yang memiliki kondisi dan potensi yang mampu mendukung kepentingan pelestarian pada zona inti dan zona pemanfaatan

3.4 Alat dan Bahan Penelitian

3.4.1 Alat

Alat yang digunakan dalam penelitian ini adalah *pitfall trap*, *dung trap*, *sweep net*, plastik, botol spesimen, jarum serangga, kamera digital, mikroskop cahaya, buku identifikasi serangga, dan GPS (*Global Positioning System*).

3.4.2 Bahan

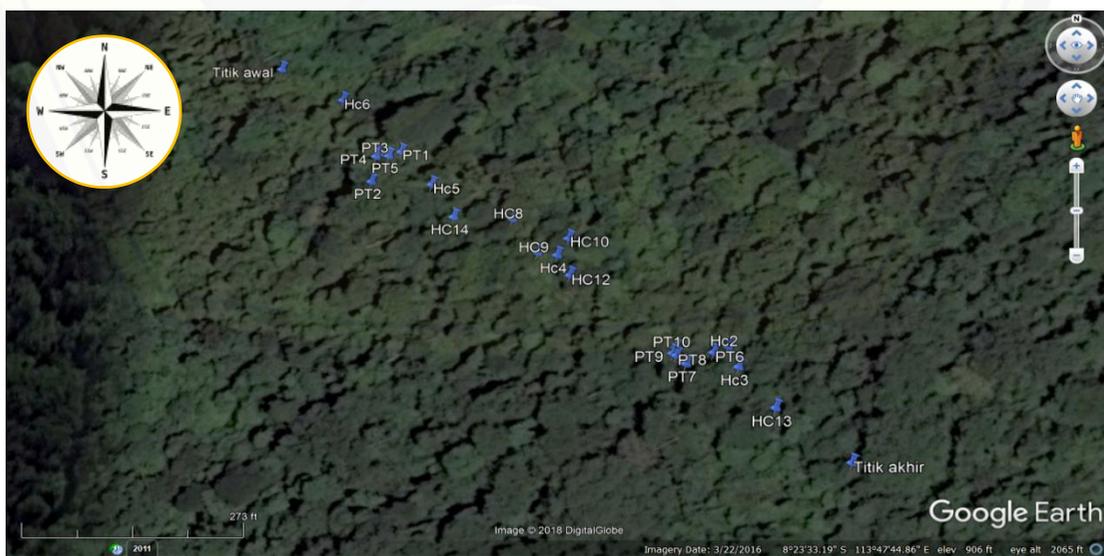
Bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah alkohol 70 %, formalin 5 %, kertas label, dan kotoran sapi.

3.5 Desain Penelitian

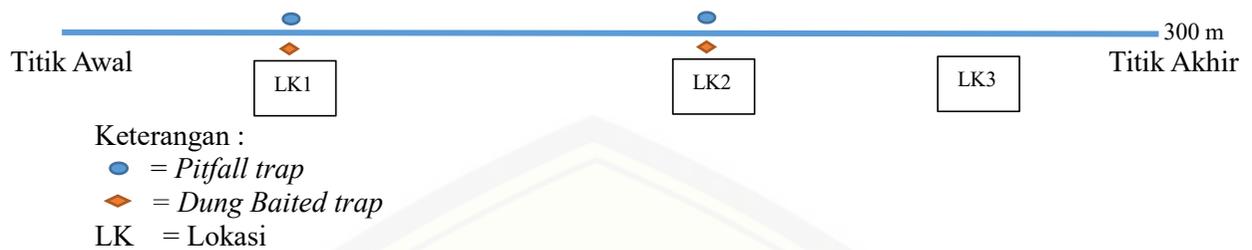
3.5.1 Penentuan Lokasi Pengambilan Spesimen

Penelitian ini dilakukan di Resort Sanenrejo yaitu pada Zona Rimba. Pemilihan lokasi penelitian tersebut dikarenakan akses jalan menuju Zona Rimba tidak terlalu sulit untuk dilalui dan pada lokasi tersebut terjadi peningkatan aktifitas manusia sehingga berpotensi Zona Rimba akan mengalami kerusakan.

Spesimen yang digunakan pada penelitian ini adalah serangga ordo Coleoptera dari Taman Nasional Meru Betiri. Pengambilan spesimen dilakukan dengan cara menentukan titik awal dan titik akhir pengambilan spesimen dan menandainya menggunakan GPS (*Global Positioning System*), nantinya pada titik awal sampai dengan titik akhir akan ditarik sebuah garis lurus sepanjang 300 m yang di sekitar garis tersebut akan dilakukan pengambilan spesimen dengan menggunakan beberapa metode yaitu *pitfall trap* (PT), *dung baited trap* (DBT), *hand collecting* (HC).



Gambar 3.2 Area pengambilan sampel (Google Earth)



Gambar 3.3 Skema peletakan perangkap

3.5.2 Teknik Pengambilan Spesimen

Teknik pengambilan sampel yang akan digunakan pada penelitian ini adalah menggunakan :

a. *Pitfall Trap*

Pitfall Trap merupakan perangkap yang digunakan untuk menangkap serangga yang aktif merayap di atas permukaan tanah (Suheriyanto, 2008), Menurut Leather (2005) dalam membuat perangkap *pitfall trap* ini menggunakan gelas plastik yang memiliki diameter 6 sampai 8,5 cm, dengan kedalaman gelas 8 sampai 9 cm. Gelas plastik tersebut berisi 5 % larutan formalin dan diberi naungan di atas gelas tersebut untuk menghindari air hujan, setelah mendapatkan spesimen di dalam perangkap *pitfall trap* kemudian serangga tersebut di dalam gelas khusus yang berisi alkohol 70 % sehingga dapat diidentifikasi lebih lanjut di laboratorium.

Gambar 3.4 *Pitfall trap* (Dokumentasi Pribadi)

b. *Dung Baited Trap*

Dung Baited Trap merupakan sebuah perangkat yang menyerupai *Pitfall Trap* tetapi perangkat ini dimodifikasi dengan tambahan kotoran sapi yang diletakkan di atas gelas plastik yang telah diberi formalin 5%, fungsi dari kotoran sapi tersebut adalah untuk menarik perhatian dari beberapa serangga yang sangat peka terhadap bau dari kotoran makhluk hidup (Webb, 2004).



Gambar 3.5 *Dung Baited Trap* (Dokumentasi Pribadi)

c. *Hand Collecting*

Hand Collecting merupakan metode dengan mencari langsung Coleoptera di tempat yang diduga sebagai tempat hidup Coleoptera seperti di bawah kayu yang telah mati atau di dalam kotoran ternak. Setelah Coleoptera didapatkan, maka akan dimasukkan ke dalam botol koleksi yang telah berisi alkohol 70 %.



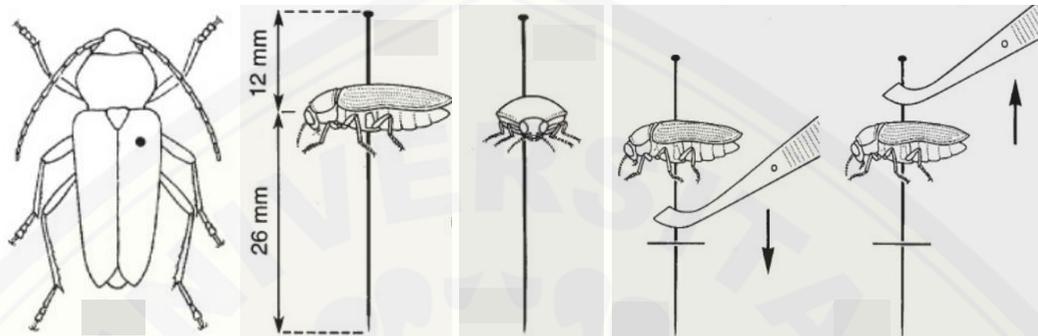
3.5.3 Mounting Spesimen

Setelah serangga terjebak dalam perangkap yang telah dibuat kemudian dilakukan proses pemisahan serangga berdasarkan sub ordonya, setelah dilakukan proses pemisahan kemudian serangga tersebut diawetkan, menurut Borror *et al.* (1992) terdapat dua jenis pengawetan yaitu pengawetan basah dan pengawetan kering.

Pengawetan basah pada serangga dapat dilakukan dengan menggunakan formalin 4-5 % ditambah dengan alkohol 70 %, kemudian kedua larutan tersebut di masukkan ke dalam botol vial yang sudah terdapat spesimen Coleoptera di dalamnya. Pada penelitian ini pengawetan Coleoptera menggunakan pengawetan basah dikarenakan Coleoptera yang tertangkap berukuran kecil sehingga akan lebih mudah jika dilakukan pengawetan basah.

Dalam melakukan pengawetan kering, Coleoptera yang akan diawetkan terlebih dahulu dilakukan penusukan menggunakan jarum secara tegak lurus pada bagian kanan sayap depan, kira-kira separuh jarak antara dua ujung tubuh , jarum menembus

metatoraks dan muncul melalui metasentrum sehingga tidak merusak dasar tungkai (Borror *et al.*, 1992).



Gambar 3.7 Lokasi penusukan (Gullan, 2014)

Menurut Suheriyanto (2008) Spesimen yang telah ditusuk oleh jarum kemudian ditusukkan ke gabus kemudian diatur posisi tubuh dari spesimen tersebut baik kaki dan antenanya dengan menggunakan pinset. Proses akhir dari pengawetan kering yaitu spesimen Coleoptera dimasukkan ke oven dengan suhu 45°C selama 7 hari atau sampai Coleoptera kering (Tantowijoyo dan Giyanto, 2011).

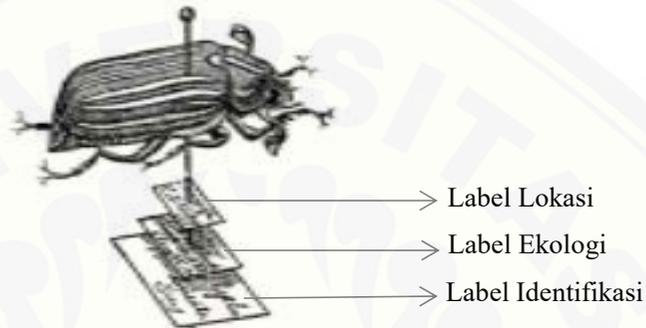
3.5.4 Identifikasi Coleoptera

Identifikasi Coleoptera dapat dilakukan setelah proses *mounting* selesai dilakukan. Dalam proses identifikasi ini menggunakan mikroskop stereo dan buku kunci identifikasi dari buku Pengenalan serangga oleh Borror *et al.*, (1996) sampai pada tingkatan famili, sedangkan dalam proses identifikasi sampai pada tingkatan spesies dilakukan pengiriman ke Pusat Penelitian Biologi Bidang Zoologi LIPI Bogor.

3.5.5 Pemberian Label

Pemberian label sangat penting sekali dilakukan pada spesimen yang telah ditangkap, Label yang dipasang pada *Coleoptera* memuat tentang informasi

spesimen serangga yang telah ditangkap mencakup tanggal penangkapan, tempat penangkapan dan habitat (Borror *et al.*, 1992). Dalam pembuatan label dilakukan menggunakan kertas putih, label paling atas berisi tentang provinsi, kabupaten, lokasi spesifik, tanggal koleksi, dan nama kolektor, label kedua berisi label identifikasi, dan label ketiga berisi data ekologi berupa habitat atau metode koleksi.



Gambar 3.8 Peletakan label (Riley, 2012)

3.5.6 Pengukuran Faktor Abiotik

Tujuan dilakukannya pengukuran faktor abiotik di lokasi penelitian adalah untuk mengetahui faktor lingkungan yang dapat mempengaruhi keberadaan Coleoptera (kumbang) dan keanekaragamannya, maka perlu dilakukan pengukuran faktor-faktor abiotik sebagai berikut :

a. Suhu

Pengukuran suhu dilakukan dengan menggunakan *thermohygrometer*.

b. Kelembapan udara

Pengukuran kelembapan udara dilakukan dengan menggunakan *thermohygrometer*.

c. Intensitas cahaya

Pengukuran intensitas cahaya dilakukan dengan *luxmeter*.

3.5.7 Penyusunan Buku Ilmiah Populer

Hasil penelitian ini di manfaatkan untuk menyusun buku ilmiah populer

Keanekaragaman Coleoptera di Zona Rimba Taman Nasional Meru Betiri yang dapat digunakan sebagai solusi bagi petugas Taman Nasional Meru Betiri untuk mengetahui lebih awal kerusakan pada ekosistem hutan sehingga dapat melakukan tindakan pencegahan.

Dalam pengembangan buku ilmiah populer berjudul “Keanekaragaman Coleoptera di Zona Rimba Taman Nasional Meru Betiri” dari hasil penelitian ini tahap yang pertama akan dilakukan adalah pendefinisian yaitu dilakukan dengan cara penyebaran analisis kebutuhan (*need assessment*) untuk menentukan target dari buku ilmiah populer dan model pengembangannya. Tahap kedua dilakukan perancangan untuk pemilihan penyajian buku serta outline materi yang akan ditulis dalam buku ilmiah populer. Tahap ketiga dilakukan pengembangan buku yakni hasil penelitian yang telah didapatkan akan dijadikan materi penyusun buku yang melalui evaluasi oleh ahli materi, ahli media dan pengelola Taman Nasional Meru Betiri sebagai target dari buku ilmiah populer. Setelah melalui evaluasi oleh ahli materi dan pihak pengelola Taman Nasional Meru Betiri maka buku tersebut akan dilakukan perevisian kemudian dapat langsung dicetak untuk selanjutnya buku ilmiah populer dapat diberikan kepada pihak pengelola Taman Nasional Meru Betiri.

Komponen kerangka produk buku ilmiah populer berjudul “Keanekaragaman Coleoptera di Zona Rimba Resort Sanenrejo Taman Nasional Meru Betiri” dapat dilihat pada Tabel 3.1 sebagai berikut.

Tabel 3.1 Komponen Kerangka Buku Ilmiah Populer

Komponen Kerangka Buku Ilmiah Populer
Cover
Halaman Sampul
Prakata
Daftar Isi
Bab 1. Pendahuluan
Bab 2. Zona Rimba Resort Sanenrejo Taman Nasional Meru Betiri
Bab 3. Biologi Coleoptera <ul style="list-style-type: none"> a. Morfologi Coleoptera b. Klasifikasi Coleoptera c. Siklus Hidup Coleoptera d. Habitat Coleoptera e. Peranan Coleoptera
Bab 4. Keanekaragaman Coleoptera di Zona Rimba Taman Nasional Meru Betiri
Bab 5. Kesimpulan dan Saran
Daftar Pustaka
Glosarium
Indeks
Profil Penulis



Gambar 3.9 Cover Buku Ilmiah Populer

3.6 Analisis Data

3.6.1 Analisis Data Penelitian

Analisis data yang digunakan pada penelitian ini adalah analisis deskriptif, menurut Ahira (2013), tujuan dari analisis deskriptif adalah menggambarkan karakteristik subyek ataupun objek penelitian secara sistematis dan terperinci, analisis deskriptif ini dapat dilakukan dengan cara mendeskripsikan data yang telah terkumpul tanpa membuat kesimpulan yang berlaku untuk umum.

3.6.2 Indeks keanekaragaman Shannon-Wiener

Perhitungan keanekaragaman dan jumlah populasi Coleoptera dapat dilakukan dengan menggunakan rumus sebagai berikut :

$$H' = -\sum p_i \ln p_i, p_i = n_i / N$$

Dengan :

n_i = Jumlah individu untuk spesies yang diamati.

N = Jumlah total individu.

H = Indeks keanekaragaman Shannon-Wiener (Maguran, 2004).

Besarnya indeks keanekaragaman jenis menurut Shannon-wiener didefinisikan sebagai berikut :

- $H' > 3$ = Keragaman tinggi, stabilitas ekosistem mantap, produktivitas tinggi, tahan terhadap tekanan ekologi
- $1 < H' < 3$ = Keragaman sedang, produktivitas cukup, kondisi ekosistem cukup seimbang, tekanan ekologi sedang.
- $H' < 1$ = Keragaman rendah, produktivitas sangat rendah sebagai indikasi adanya tekanan yang berat dan ekosistem tidak stabil (Odum, 1996 :179).

3.6.3 Analisis Validasi Buku Ilmiah Populer

Buku Ilmiah populer yang dihasilkan dari penelitian ini nantinya akan dilakukan validasi oleh tiga orang validator yaitu dosen ahli materi, dosen ahli media, dan

pengguna umum (Petugas Balai Meru Betiri). Data yang didapatkan dari validator nantinya akan berupa data kualitatif dan kuantitatif, data kuantitatif dapat berupa komentar dan saran mengenai kelebihan dan kekurangan buku sedangkan data kuantitatif dapat berupa skor yang akan diberikan oleh validator.

Tabel 3.2 Deskripsi Skor Penilaian Produk Buku Ilmiah Populer

Nilai	Angka
Kurang	1
Cukup	2
Baik	3
Sangat Baik	4

Data yang diperoleh dari penilaian produk nantinya akan dianalisis menggunakan rumus analisis data persentase :

$$\text{Nilai Kriteria Buku} = \frac{\text{Skor yang didapat}}{\text{Skor maksimal}} \times 100 \%$$

Untuk dapat mengetahui kualifikasi kelayakan buku ilmiah populer dapat dilakukan dengan cara melihat hasil nilai kriteria buku dan mencocokkan dengan tabel kualifikasi kelayakan :

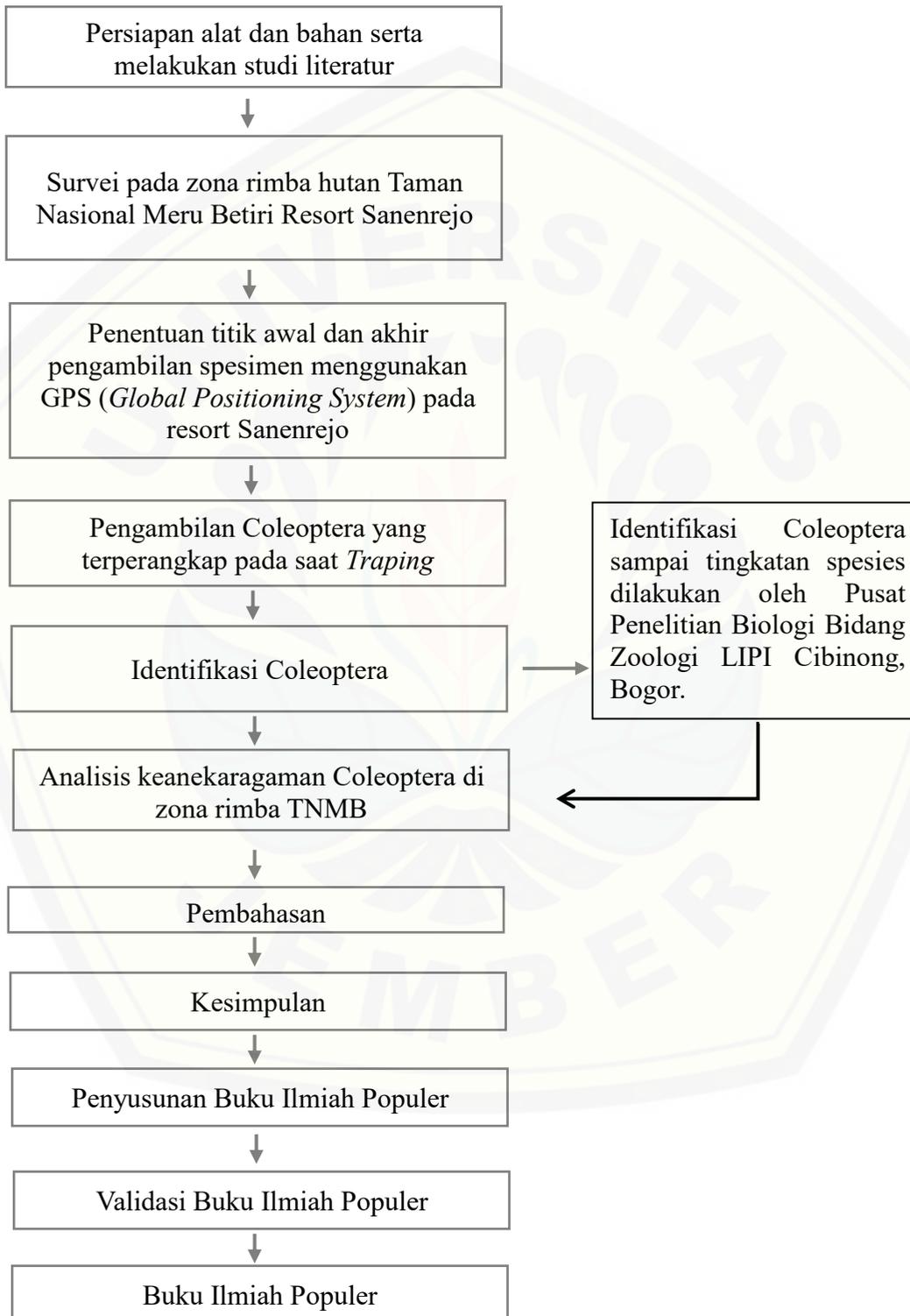
Tabel 3.3 Kualifikasi Kelayakan Buku

Kualifikasi	Nilai (%)	Keputusan
Kurang layak	$25 \leq X < 44$	Masing masing item pada unsur yang dinilai tidak sesuai dan ada kekurangan pada produk tersebut sehingga di butuhkan pembenaran agar dapat di gunakan sebagai buku bacaan masyarakat umum.
Cukup Layak	$44 \leq X < 63$	Semua item pada unsur yang di nilai kurang sesuai dan ada sedikit kekurangan atau banyak terhadap produk tersebut sehingga peru pembenaran agar dapat di gunakan sebagai buku

		bacaan masyarakat umum.
Layak	$63 \leq X < 82$	Semua item pada unsur yang dinilai sesuai meskipun ada sedikit kekurangan sehingga perlu pembenaran terhadap produk tersebut.
Sangat layak	$82 \leq X \leq 100$	Semua item pada unsur yang dinilai sangat sesuai dan tidak ada kekurangan dengan kata ilmiah populer sehingga dapat di gunakan sebagai buku bacaan masyarakat



3.7 Alur Penelitian



Gambar 3.10 Bagan alur penelitian

BAB 5. KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian dan pembahasan yang telah diuraikan dapat disimpulkan sebagai berikut.

- a. Berdasarkan hasil penelitian dan identifikasi Coleoptera didapatkan 16 individu Ordo Coleoptera di Zona Rimba Resort Sanenrejo TNMB yang terdiri dari 15 spesies dan 4 famili. Famili tersebut adalah Scarabaeidae, Chrysomelidae, Coccinellidae, dan Cantharidae. Spesies yang dapat diidentifikasi ialah *Onthophagus semiaureus*, *Onthophagus orientalis*, *Haplosomoides unicolor*, *Platyxantha* sp., *Phyllocharis undulata*, *Henosepilachna* sp., *Aulacophora antennata*, *Lema femorata*, *Aulacophora plagiata*, *Theopea* sp., *Polexima* sp. 1., *Polexima* sp. 2, *Mimopolemius* sp., *Hemipyxis decora*.
- b. Indeks keanekaragaman Coleoptera di Zona Rimba TNMB ialah 2,681. Nilai indeks tersebut menunjukkan bahwa keanekaragaman Coleoptera di Zona Rimba TNMB termasuk dalam kategori sedang, hal tersebut mengindikasikan bahwa keadaan ekosistemnya stabil.
- c. Rerata nilai validasi produk buku ilmiah populer adalah 77. Nilai tersebut memiliki arti bahwa buku ilmiah populer tersebut layak yaitu Semua item pada unsur yang dinilai sesuai, meskipun ada sedikit kekurangan dan perlu pembenaran dengan produk ini, namun tetap dapat digunakan sebagai buku ilmiah populer di Balai Taman Nasional Meru Betiri.

5.2 Saran

Saran dalam penelitian ini.

- a. Dalam menggunakan metode sampling *pitfall trap* sebaiknya membuat *pitfall trap* dalam jumlah yang banyak dan memberikan selang waktu yang lama dalam hal meletakkan perangkap sampai dengan mengkoliksi Coleoptera yang terperangkap, hal ini untuk dapat memaksimalkan hasil yang didapatkan.

DAFTAR PUSTAKA

- Alfaro, R.I., & Singh, P. 1997. *Forest Health Management : A Changing Perspective. Proceedings of XI World forestry congress. Antalya, Turkey*, Vol. 1. Online [tersedia] https://www.researchgate.net/profile/Rene_Alfaro2/publication/281651571_5_Forest_health_management_a_changing_perspective/links/55f31c7808ae63926cf231a9/5-Forest-health-management-a-changing-perspective.pdf. [Diakses pada 28 Januari 2018]
- Amir, M. 2002. *Kumbang Lembing Pemangsa Coccinelidae (Coccinelinae) di Indonesia*. Bogor: Pusat Penelitian Biologi-LIPI
- Ari. 2017. Profil Kawasan. <http://merubetiri.id/website/detailkonten/13>. [Diakses pada 28 Januari 2018]
- Baly, J. 1888. *Descriptions of Some Genera and Species of Galerucinae*. Zoological Journal, Vol 20 (156-188)
- Bismark, M. Reni Sawitri. 2007. *Jurnal Pengembangan dan Pengelolaan Daerah Penyangga Kawasan Konservasi*. Prosiding Ekspose Hasil-Hasil Penelitian.
- Borror, D. J., Triplehon, C. A dan Johnson, N. 1992. *Pengenalan Pelajaran Serangga*. Terjemahan oleh Partosoedjono, S. Yogyakarta: Gajah Mada University Press.
- Borror, D. J., A. Charles., Triplehorn., dan J. F. Norman. 1996. *Pengenalan Pelajaran Serangga Edisi Keenam*. Yogyakarta : Gajah Mada University Press.
- Bouchard, P. 2009. *Biodiversity of Coleoptera*. Agriculture and Agri-Food Canada
- BTNMB. 2012. *Meningkatkan Kelembagaan dan Pemberdayaan Masyarakat untuk Mengatasi Masalah Penembangan Liar di Taman Nasional Meru Betiri*. Bogor: Center for Climate Change and Policy Research and Development.
- BTNMB. 2016. *Rencana Pemulihan Ekosistem Taman Nasional Meru Betiri*. Jember: Balai Taman Nasional Meru Betiri.
- Castillo, J.V., & Wagner, M.F., 2002. Ground Beetle (Coleoptera:Carabidae) Species Assemblage as an Indicator of Forest Condition in Northern Arizona Panderosa Pine Forests. *Eniromental Entomologi*,31(2)242- 252.

- Chung, A.Y.C. 2004. *Vertical Stratification of Beetles (Coleoptera) Using Flight Intercept Traps in a Lowland Rainforest of Sabah, Malaysia*. Sepilok Bulletin 1: 29-41.
- Doberl, Manfred. 2007. Genus hemipyxis Dejean, 1836-Spesies dari Wilayah Indo-Melayu (Coleoptera : Chrysomelidae: Alticieane). *Russian Entomologi jurnal* 16(1): 79-99.
- Fitriyana, dkk. 2015. Makalah Mata Kuliah Praktikum Biologi. Program Studi Pendidikan IPA Jurusan Pendidikan Matematika dan IPA Fakultas Keguruan Dan Ilmu Pendidikan Universitas Lambung Mangkurat. Tidak diterbitkan. Tersedia [Online] : Academia.edu (Diakses pada 5 Agustus 2018)
- Gillot, G. 2005. *Entomology Third Edition*. Canada: University of Saskatchewan.
- Gullan, P. J dan Cranston, P. S. 2014. *The Insect*. United Kingdom : Oxford
- Hadi, M., Udi, T dan Rully, R. 2010. *Biologi Insekta Entomologi*. Yogyakarta: Graha Ilmu.
- Halffter, G. & M.E. Favila. 1993. The Scarabaeinae (Coleoptera): An Animal Group for Analysing, Inventorying and Monitoring Biodiversity in Tropical Rainforest and Modified Landscapes. *Biol. Internat.* 27: 15-21.
- Hendayana, R. 2011. *Pengantar Menulis Karya ilmiah Populer*. Balai Besar Pengkajian dan Pengembangan Teknologi Pertanian. Bogor.
- Haryanto dan Ruslijanto, H. 2000. *Metode Penulisan dan Penyajian Karya Ilmiah Buku Ajar untuk Mahasiswa*. Jakarta : EGC.
- Henry, F *et al.*, 1963. *Scarab Beetles of the Genus Onthophagus Latreille North of Mexico*. Washington :Proceedings of the united states national museum.
- Indriyanto, 2006. *Ekologi Hutan*. Jakarta :Penerbit PT Bumi Aksara
- Joseph, S. 1886. *a New Genus and of Some New Species of Galerucinae*. The Journal of The Linnean Society
- Jumar. 2000. *Entomologi Pertanian*. Jakarta: PT. Rineka Cipta.
- Kaban. 2006. *Pedoman Zonasi Taman Nasional Menteri Kehutanan*. Jakarta: Biro Hukum Dan Organisasi.
- Kimoto, Shinsaku *et al.*, 1981. Chrysomelidae (Coleoptera) of Thailand Cambodia,

- Laos dan Vietnam. *Pacific Insects* Vol 23 :286-391
- Kimoto, Shinsaku. 1989. *Chrysomelidae (Coleoptera) Of Thailand, Cambodia, Laos, dan Vietnam*. Japan : kyushu University Institutional Repository
- Lawrance, F dan Slipinski, A. 2013. *Australian Beetles : Morphology, Classification and keys*. Australia: Csiro publishing
- Leather, S. R. 2005. *Insect Sampling in forest Ecosystems*. Victoria : Blackwell Publishing.
- Li & Cook. 1961. The Epilachhinae of Taiwan (Col : Coccinellidae). *Pacific Insects* 3 (1) : 31-91
- Maguran, A. E. 2004. *Measuring Biological Diversity*. USA : Blackwell Publishing Company.
- Mubyarto, 1992. *Desa dan Perhutanan Sosial, Kajian Sosial Antropologis di Provinsi Jambi*. Yogyakarta : P3PK UGM dan Aditya Media
- Mohammed, S. 2014. *The Genus Haplosomoides Duvivier from Malaysia*. Malaysia : Center for insect Systematics Universiti Kebangsaan Malaysia
- Mohammed, S. 1990. The Genus Lema Fabricius From Peninsular Malaysia. Malaysia : *Indo-Malayan Zoology* ,6 : 88-89
- Noerdjito, W. A. 2012. *Ekologi Gunung Slamet: Kelompok Utama Fauna Kumbang Kayu Lapuk di Gunung Slamet*. Jakarta: LIPI Press.
- Parks Canada National Office. 2009. *Beetle Anatomy*. [serial online]. <http://www.pc.gc.ca/en/docs/v-g/dpp-mpb/sec2/dpp-mpb2c>. [Diakses pada 23 November 2017].
- Pearson, D.L. 1994. Selecting Indicator Taxa for The Quantitative Assessment of Biodiversity. *Philosophical Transaction of the Royal Society of London, Series B : Biological Sciences*, 345 : 75 – 79.
- Pelawi, A. P. 2009. *Indeks Keanekaragaman Jenis Serangga pada Beberapa Ekosistem di Areal Perkebunan PT. Umbul Mas Wisesa Kabupaten Labuhan Batu*. Skripsi. Medan: Universitas Sumatera Utara.
- Pusat Perbukuan Depdiknas. 2005. *Pedoman Penilaian Buku Nonteks Pelajaran*. Jakarta: Departemen Pendidikan Nasional.
- Puspaningrum, D. 2015. *Kearifan Lokal Dalam Pengelolaan Sumberdaya Alam*

Hutan dan Ekosistem (SDHAE) Pada Masyarakat Desa Penyangga Taman Nasional Meru Betiri. Jurnal Sosial Ekonomi Pertanian Universitas Jember. Vol 8 no 1. Jember.

Riley, C. V. 2012. *Direction for Collecting and Preserving Insect.* [Serial online]. <http://www.gutenberg.org/files/39275/39275-h/39275-h.htm>. [Diakses pada 23 November 2017.]

Riyanto dan Wuryanta, A. 2015. *Study in species diversity and stand structure in Meru Betiri National Park.* Forum geografi. Vol 29 (1) : 73-82.

Romli, A.S.M 2012. *Teknik menulis Artikel Ilmiah Populer.* <http://romeltea.com/teknik-menulis-artikel-ilmiah-populer/>. [Diakses pada 27 July 2017].

Soeharso. 2015. *Panduan Penulisan Karya Ilmiah.* Vol : XXII, no. 2 Fakultas Pendidikan ilmu pengetahuan sosial. IKIP Veteran Semarang.

Soesanthy, F. 1999. Keanekaragaman Habitat Dan Implementasi terhadap Keragaman Coleopteran: Studi Kasus Mengenai Keragaman Coleopteran Di Taman Nasional Gunung Halimun. *Skripsi.* Institut Pertanian Bogor: Jurusan Hama dan Penyakit Tumbuhan Fakultas Pertanian.

Subaktini, Dwi. 2006. *Analisis Sosial Ekonomi Masyarakat Di Zona Rehabilitasi Taman Nasional Meru Betiri, Jember, Jawa Timur.* Forum Geografi, Vol. 20, No. 1, Juli 2006: 55 - 67.

Sugiyono. 2008. *Metode Penelitian Kuantitatif Kualitatif dan R&D.* Bandung : ALFABETA

Suhardjono, Y. R. 1999. *Buku Pegangan Koleksi Spesimen Zoologi.* Bogor: Puslitbang Biologi-LIPI

Suheriyanto, D. 2008. *Ekologi Serangga.* UIN-Malang Press.

Sujarwo. 2006. *Penyusunan Karya Ilmiah Populer.* Di sampaikan dalam Kegiatan Bimbingan Teknis (BINTEK) bagi penilik di BPKB Propinsi DIY. [Diakses pada 23 November 2017]. staff.uny.ac.id/site/default/files/pengabdian/sujarwo/penyusunan-karya-tulis-ilmiah-populer.pdf

Susniahti, N. *et al.*, 2005. *Bahan ajar ilmu hama tumbuhan.* Bandung : Universitas padjajaran Fakuatas Pertanian Jurusan Hama dan Penyakit Tumbuhan.

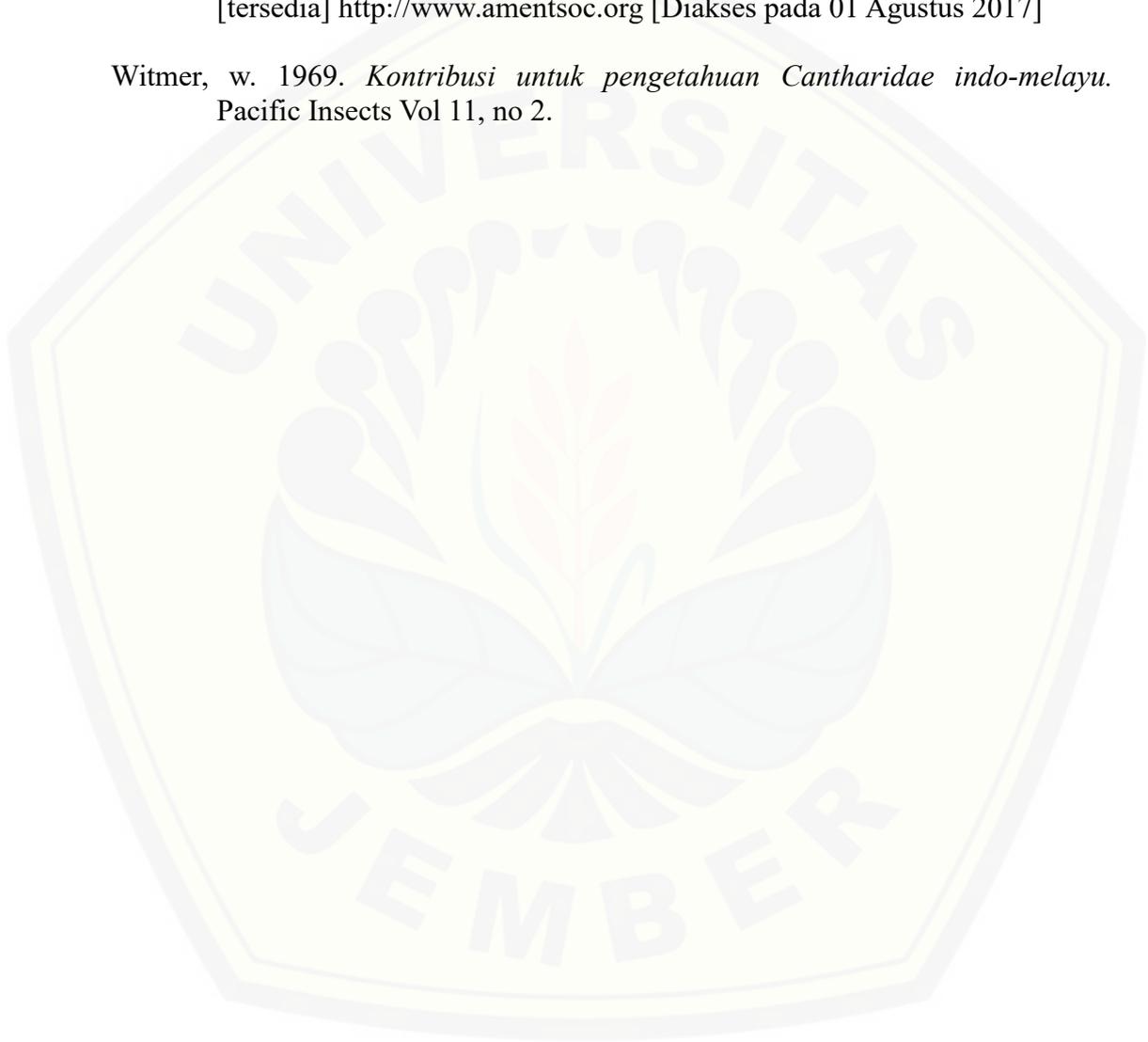
Tantowijoyo, W dan Giyanto. 2011. *Ekologi Ternata “Eksplorasi Keragaman*

Serangga Coleoptera dan Lepidoptera di Pulau Moti Ternate Maluku Utara". Bogor: LIPI Press.

Undang-Undang Republik Indonesia Nomor 5 tahun 1990 Tentang Konservasi Sumber Daya Alam Hayati dan Ekosistemnya.

Webb, L. 2004. *The Dung Beetles (Coleoptera: Scarabaeidae and Hydrophilidae) of Ayrshire, Scotland. Bulletin of Amateur Entomologist's Society. Online* [tersedia] <http://www.amentsoc.org> [Diakses pada 01 Agustus 2017]

Witmer, w. 1969. *Kontribusi untuk pengetahuan Cantharidae indo-melayu. Pacific Insects Vol 11, no 2.*



LAMPIRAN

Lampiran A. Matriks penelitian

Judul	Latar Belakang	Rumusan Masalah	Variabel	Indikator	Sumber data	Metode Penelitian
Keanekaragaman Coleoptera Di Zona Rimba Hutan Taman Nasional Meru Betiri dan Pemanfaatannya sebagai Buku Ilmiah Populer	Coleoptera atau kelompok kumbang merupakan kelompok terbesar serangga karena menyusun sekitar 40% dari seluruh jenis serangga dan sudah lebih dari 350.000 jenis yang diketahui namanya. Ordo Coleoptera memiliki tingkat keanekaragaman yang tinggi sehingga penurunan tingkat keanekaragaman berpotensi sebagai early warning system kerusakan suatu ekosistem. Beberapa spesies dari Coleoptera yang baik dijadikan bioindikator adanya gangguan ekosistem adalah family Scarabidae (Halffer & Favilla, 1993), Cicindeliadae (Pearson, 1994) dan Carabidae (Castillo and Wagner, 2002). Taman Nasional Meru Betiri memiliki zona rimba yang merupakan wilayah yang kondisi dan potensinya mampu mendukung	<p>a. Apa saja jenis-jenis anggota Ordo Coleoptera yang ditemukan pada zona rimba hutan Taman Nasional Meru Betiri ?</p> <p>b. Bagaimana tingkat keanekaragaman Coleoptera yang ditemukan pada zona rimba hutan Taman Nasional Meru Betiri ?</p> <p>c. Bagaimana kelayakan buku hasil penelitian tentang Identifikasi Coleoptera di zona rimba hutan</p>	Variabel bebas : Coleoptera (Kumbang) yang tertangkap pada setiap perangkap	Penelitian ini dikatakan berhasil jika mendapatkan /menangkap jenis-jenis Coleoptera (Kumbang) dan mengetahui keanekaragaman Coleoptera (Kumbang) pada Zona Rimba Taman Nasional Meru Betiri	<p>a. Keanekaragaman Coleoptera Di Zona Rimba Hutan Taman Nasional Meru Betiri</p> <p>b. Kunci identifikasi Coleoptera hingga tingkat famili</p>	<p>Jenis penelitian: Deskriptif</p> <p>Metode Perolehan Data menggunakan metode <i>Pitfall Traps, Dung Baited Trap</i>, dan <i>Hand Collecting</i> untuk mengambil sampel Coleoptera (Kumbang).</p> <p>Analisis data Keanekaragaman Coleoptera menggunakan $H' = -\sum p_i \times \ln p_i$</p>

<p>kepentingan pelestarian pada zona inti dan pemanfaatan, salah satu kawasan Taman Nasional Meru Betiri yang memiliki zona rimba adalah kawasan Resort Sanenrejo. Kestabilan ekosistem di zona rimba sangat penting bagi pelestarian zona inti hutan dan berbagai satwa yang berada didalamnya. Sehingga dengan adanya <i>early warning system</i> terhadap kerusakan ekosistem dapat meminimalisir kerusakan hutan yang lebih luas. Hasil dari penelitian ini nantinya akan berupa buku ilmiah populer yang dapat bermanfaat bagi petugas konservasi, pelajar, dan masyarakat secara umum sebagai sumber informasi mengenai Coleoptera di zona rimba hutan Taman Nasional Meru Betiri</p>	<p>Taman Nasional Meru Betiri ?</p>				
---	-------------------------------------	--	--	--	--

Lampiran B. Instrumen Pengamatan Coleoptera di Area Penelitian

a. Data Spesies Ordo Coleoptera yang tertangkap di setiap perangkap

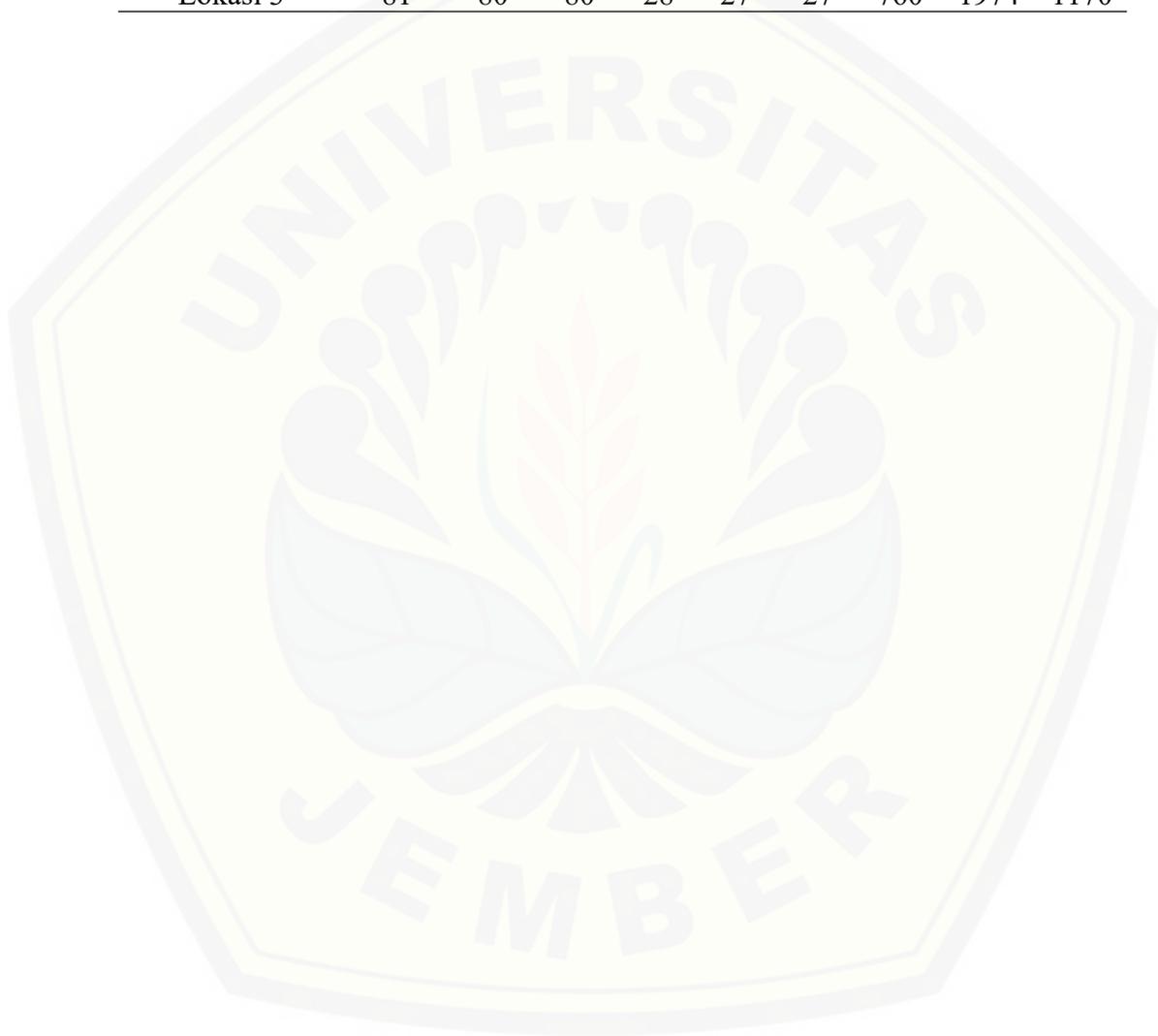
No	Nama Spesies	Perangkap			Jumlah
		<i>Pitfall trap</i>	<i>Dung Baited Trap</i>	<i>Hand Collecting</i>	
1	<i>Onthophagus semiaureus</i>	√			1
2	<i>Onthophagus orientalis</i>	√			1
3	<i>Haplosomoides unicolor</i>	√			1
4	<i>Platyxantha</i> sp.	√			1
5	<i>Phyllocharis undulata</i>	√			1
6	<i>Henosepilachna</i> sp.	√			2
7	<i>Aulacophora antennata</i>	√			1
8	Chrysomelidae 1	√			1
9	<i>Lema femorata</i>	√			1
10	<i>Aulacophora plagiata</i>	√			1
11	<i>Theopea</i> sp.	√			1
12	<i>Polexima</i> sp. 1	√			1
13	<i>Polexima</i> sp. 2	√			1
14	<i>Mimopolemius</i> sp.	√			1
15	<i>Hemipyxis decora</i>	√			1

b. Data Spesies Coleoptera yang tertangkap

No	Ordo	Famili	Spesies	Jumlah
1	Coleoptera	Scarabaeidae	<i>Onthophagus semiaureus</i>	1
2	Coleoptera	Scarabaeidae	<i>Onthophagus orientalis</i>	1
3	Coleoptera	Chrysomelidae	<i>Haplosomoides unicolor</i>	1
4	Coleoptera	Chrysomelidae	<i>Platyxantha</i> sp.	1
5	Coleoptera	Chrysomelidae	<i>Phyllocharis undulata</i>	1
6	Coleoptera	Coccinellidae	<i>Henosepilachna</i> sp.	2
7	Coleoptera	Chrysomelidae	<i>Aulacophora antennata</i>	1
8	Coleoptera	Chrysomelidae	Chrysomelidae 1	1
9	Coleoptera	Chrysomelidae	<i>Lema femorata</i>	1
10	Coleoptera	Chrysomelidae	<i>Aulacophora plagiata</i>	1
11	Coleoptera	Chrysomelidae	<i>Theopea</i> sp.	1
12	Coleoptera	Chrysomelidae	<i>Polexima</i> sp. 1	1
13	Coleoptera	Chrysomelidae	<i>Polexima</i> sp. 2	1
14	Coleoptera	Cantharidae	<i>Mimopolemius</i> sp.	1
15	Coleoptera	Chrysomelidae	<i>Hemipyxis decora</i>	1

c. Data Hasil Pengukuran Faktor Abiotik

Titik Pengamatan	Rh (kelembapan) Udara (%)			Suhu Udara (°C)			Intensitas Cahaya (Cd)		
	U1	U2	U3	U1	U2	U3	U1	U2	U3
Lokasi 1	80	81	81	26	26	26	145	185	285
Lokasi 2	81	81	81	28	28	27	579	430	493
Lokasi 3	81	80	80	28	27	27	760	1974	1170



Lampiran C. Angket analisis kebutuhan Buku Ilmiah Populer

Lampiran C. Angket Analisis Kebutuhan Buku Ilmiah Populer

ANGKET ANALISIS KEBUTUHAN BUKU ILMIAH POPULER
BERDASARKAN PENELITIAN YANG BERJUDUL "KEANEKARAGAMAN
COLEOPTERA DI DAERAH PENYANGGA HUTAN TAMAN NASIONAL
MERU BETIRI DAN PEMANFAATANNYA SEBAGAI BUKU ILMIAH
POPULER"

A. PETUNJUK UMUM

1. Mohon Bapak/Ibu memberikan penilaian dengan memberikan tanda cek (√) pada kotak yang tersedia di dalam angket ini.
2. Sebelum memberikan penilaian dalam angket ini, mohon Bapak/Ibu terlebih dahulu mengisi identitas diri pada tempat yang sudah disediakan di bawah ini.
3. Angket yang telah diisi mohon diserahkan kembali.

B. IDENTITAS PRIBADI

Nama Beny Indarto

Jenis Ibu - Hiti

Alamat Jl. Suroyo No 53
Jember

Pekerjaan RNS

Pendidikan Terakhir Sajana

1. Apakah Bapak/Ibu/Saudara/i mengetahui jenis-jenis Coleoptera (Kumbang)? Subangan

YA TIDAK

2. Apakah Bapak/Ibu/Saudara/i mengetahui peran Coleoptera (Kumbang) di dalam ekosistem ?

YA TIDAK

Jika jawaban "Ya" mohon untuk dijelaskan. *Sebagian dekomposer, sebagai penyerbuk tumbuhan sebagian hama tumbuhan, ds*

3. Apakah Bapak/Ibu/Saudara/i mengetahui bahwa terdapat beberapa ordo coleoptera (kumbang) yang dapat dijadikan sebagai *early warning system* kerusakan ekosistem di suatu hutan ?

YA TIDAK

Jika jawaban "Ya" mohon untuk dijelaskan.....

4. Apakah Bapak/Ibu/Saudara/i mengetahui dampak kerusakan lingkungan terhadap keanekaragaman dari ordo Coleoptera (kumbang)?

YA TIDAK

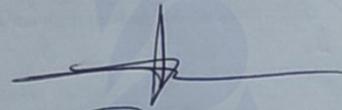
Jika iya tolong jelaskan. *Jika kumbang penyerbuk tidak ada akan berdampak pada gigitan yg berbukit pada sebagian tumbuhan*

5. Mohon tuliskan saran atau masukan Bapak/Ibu/Saudara/i tentang buku yang Bapak/Ibu inginkan dan seharusnya disusun untuk memberikan informasi tentang keanekaragaman ordo coleoptera (kumbang) di Zona Rimba TNMB

Saran atau masukan saya.....

- 1) Dimuat gambar kumbang dengan jelas disertai bagian-bagian dari kumbang tersebut
- 2) Dimuat siklus hidup & makanan dari kumbang tersebut
- 3) Disebutkan manfaat dari kumbang yang dimaksud
- 4) Dimuat wilayah persebaran dr kumbang yg dimaksud.

Jember, 25/11/2018


Bemy

Lampiran D. Lembar Validasi Buku Ilmiah Populer oleh Ahli Media

Lampiran D. Lembar Validasi Buku Ilmiah Populer oleh Ahli Media

**LEMBAR VALIDASI BUKU ILMIAH POPULER
BERDASARKAN PENELITIAN YANG BERJUDUL
“KEANEKARAGAMAN COLEOPTERA DI ZONA RIMBA HUTAN
TAMAN NASIONAL MERU BETIRI DAN PEMANFAATANNYA
SEBAGAI BUKU ILMIAH POPULER”**

PETUNJUK UMUM

1. Mohon Bapak/Ibu memberikan penilaian pada setiap aspek dengan memberi tanda check list (✓) pada kolom skor yang telah disediakan.
2. Jika perlu diadakan revisi, mohon memberikan revisi pada bagian saran atau langsung pada naskah yang divalidasi.
3. Mohon bapak/ibu memberikan tanggapan pada bagian kesimpulan dengan melingkari salah satu pilihan yang tersedia guna keberlanjutan produk buku ilmiah populer yang telah disusun.
4. Keterangan penilaian:
 - 1 = Tidak valid
 - 2 = Kurang valid
 - 3 = Valid
 - 4 = Sangat valid

1. KOMPONEN KELAYAKAN ISI

Sub Komponen	Butir	Skor			
		A	B	C	D
A. Artistik dan Estetika	1. Komposisi buku sesuai dengan tujuan penyusunan			✓	
	2. Penggunaan teks dan grafis proporsional		✓		
	3. Kemenarikan <i>lay out</i> dan tata letak		✓		

	4. Pemilihan warna yang menarik			✓	
	5. Kecerahan teks dan grafis		✓		
	6. Tata letak unsur grafika estetis, dinamis, dan menarik serta menggunakan ilustrasi yang memperjelas pemahaman materi/isi buku		✓		
B.Fungsi Keseluruhan	7. Produk membantu mengembangkan pengetahuan pembaca				✓
	8. Produk bersifat informatif			✓	
	9. Secara keseluruhan produk buku menumbuhkan rasa ingin tahu pembaca			✓	

1 KOMPONEN PENGEMBANGAN

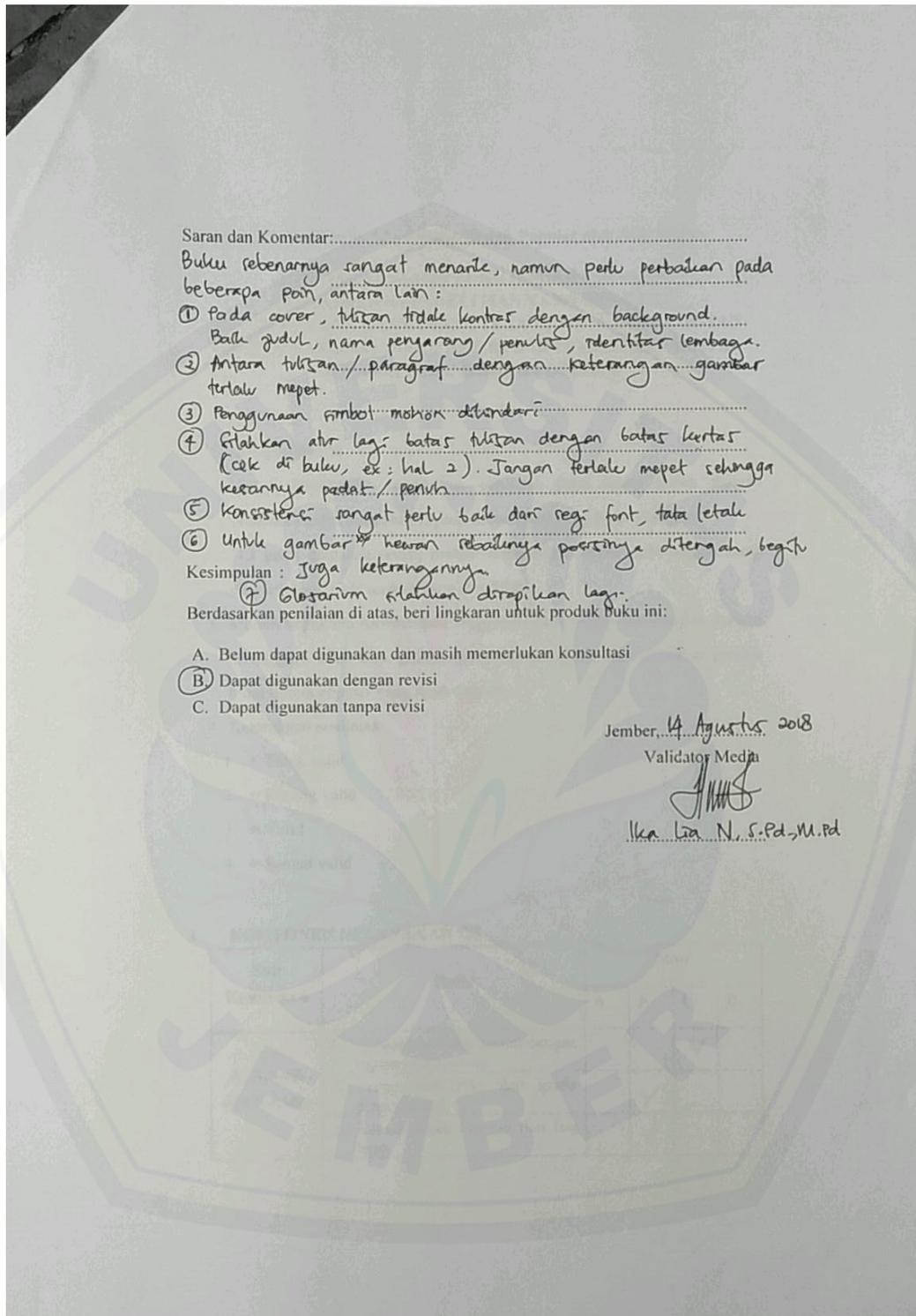
Sub Komponen	Butir	Skor			
		A	B	C	D
A. Teknik Penyajian	10. Konsistensi sistematika sajian dalam bab		✓		
	11. Kelogisan penyajian dan keruntutan konsep				✓
	12. Koherensi substansi antar bab			✓	
B.Fungsi Keseluruhan	13. Keseimbangan substansi antar bab			✓	
	14. Kesesuaian dan ketepatan ilustrasi dengan materi				✓
	15. Kesesuaian gambar dan keterangan				✓
C.Kelayakan Kebahasaan	16. Adanya rujukan/sumber acuan				✓
	17. Ketepatan struktur kalimat			✓	
	18. Kefektifan kalimat			✓	
	19. Kebakuan istilah			✓	

20. Kesesuaian dengan tingkat perkembangan intelektual				✓
21. Pemahaman terhadap konsep atau informasi			✓	
JUMLAH SKOR KESELURUHAN				

Persentase skor (P) = $\frac{\text{Skor}}{\text{Jumlah Skor Maksimal}} \times 100\%$

$$\text{Persentase skor (P)} = \frac{64}{84} \times 100\% = 76$$

Kualifikasi	Skor (%)	Keputusan
Kurang	$25 \leq x < 44$	Masing-masing item pada unsur yang dinilai tidak sesuai dan ada kekurangan dengan produk ini sehingga sangat dibutuhkan pembenaran agar dapat digunakan sebagai buku ilmiah populer.
Cukup	$44 \leq x < 63$	Semua item pada unsur yang dinilai kurang sesuai dan ada sedikit kekurangan dan atau banyak dengan produk ini dan perlu pembenaran agar dapat digunakan sebagai buku ilmiah populer.
Baik	$63 \leq x < 81$	Semua item pada unsur yang dinilai sesuai, meskipun ada sedikit kekurangan dan perlu pembenaran dengan produk ini, namun tetap dapat digunakan sebagai buku ilmiah populer.
Sangat Baik	$81 \leq x \leq 100$	Semua item pada unsur yang dinilai sesuai dan tidak ada kekurangan dengan produk buku jadi dapat digunakan sebagai buku ilmiah populer.



Lampiran E. Lembar Validasi Buku Ilmiah Populer oleh Ahli Materi

Lampiran E. Lembar Validasi Buku Ilmiah Populer oleh Ahli Materi

**LEMBAR VALIDASI BUKU ILMIAH POPULER
BERDASARKAN PENELITIAN YANG BERJUDUL
“KEANEKARAGAMAN COLEOPTERA DI ZONA RIMBA HUTAN
TAMAN NASIONAL MERU BETIRI DAN PEMANFAATANNYA
SEBAGAI BUKU ILMIAH POPULER”**

PETUNJUK UMUM

- Mohon Bapak/Ibu memberikan penilaian pada setiap aspek dengan memberi tanda check list (√) pada kolom skor yang telah disediakan.
- Jika perlu diadakan revisi, mohon memberikan revisi pada bagian saran atau langsung pada naskah yang divalidasi.
- Mohon bapak/ibu memberikan tanggapan pada bagian kesimpulan dengan melingkari salah satu pilihan yang tersedia guna keberlanjutan produk buku ilmiah populer yang telah disusun.
- Keterangan penilaian:
 - = Tidak valid
 - = Kurang valid
 - = Valid
 - = Sangat valid

1. KOMPONEN KELAYAKAN ISI

Sub Komponen	Butir	Skor			
		A	B	C	D
A. Cakupan Materi	1. Kejelasan tujuan penyusunan buku		✓	✓	
	2. Keluwesan materi sesuai dengan tujuan penyusunan buku			✓	

	3. Kedalaman materi sesuai dengan tujuan penyusunan buku			✓	
	4. Kejelasan materi			✓	
B. Akurasi Materi	5. Akurasi fakta dan data				✓
	6. Akurasi konsep dan teori			✓	
	7. Akurasi gambar atau ilustrasi				✓
C. Kemukhtahiran Materi	8. Kesesuaian dengan perkembangan terbaru ilmu pengetahuan saat ini			✓	

2. KOMPONEN PENGEMBANGAN

Sub Komponen	Butir	Skor			
		A	B	C	D
A. Teknik Penyajian	9. Konsistensi sistematika sajian dalam bab			✓	
	10. Kelogisan penyajian dan keruntutan konsep			✓	
	11. Koherensi substansi antar bab			✓	
	12. Keseimbangan substansi antar bab			✓	
B. Fungsi Keseluruhan	13. Kesesuaian dan ketepatan ilustrasi dengan materi			✓	
	14. Pembangkit motivasi pembaca			✓	
	15. Ketepatan pengetikan dan pemilihan gambar			✓	
JUMLAH SKOR KESELURUHAN					

Persentase skor (P) = $\frac{\dots}{60} \times 100\%$

Persentase skor (P) = $\frac{47}{60} \times 100$
 = 78

Kualifikasi	Skor (%)	Keputusan
Kurang	$25 \leq x < 44$	Masing-masing item pada unsur yang dinilai tidak sesuai dan ada kekurangan dengan produk ini sehingga sangat dibutuhkan pembenaran agar dapat digunakan sebagai buku ilmiah populer.
Cukup	$44 \leq x < 63$	Semua item pada unsur yang dinilai kurang sesuai dan ada sedikit kekurangan dan atau banyak dengan produk ini dan perlu pembenaran agar dapat digunakan sebagai buku ilmiah populer.
Baik	$63 \leq x < 81$	Semua item pada unsur yang dinilai sesuai, meskipun ada sedikit kekurangan dan perlu pembenaran dengan produk ini, namun tetap dapat digunakan sebagai buku ilmiah populer.
Sangat Baik	$81 \leq x \leq 100$	Semua item pada unsur yang dinilai sesuai dan tidak ada kekurangan dengan produk buku jadi dapat digunakan sebagai buku ilmiah populer.

Saran dan Komentar: pada dasarnya buku sudah baik, akan tetapi perlu adanya perbaikan pada beberapa bagian yaitu:

- perbaiki beberapa salah ketik
- hendaknya dalam mendeskripsikan obyek dimulai dari karakter luar dan umur
- penekanan taxa dimulai dari yang paling atas
- deskripsi spesies dari semua sampel hendaknya dimulai dari karakter yang sama.
- cek pustaka.

Kesimpulan :

Berdasarkan penilaian di atas, beri lingkaran untuk produk buku ini:

- A. Belum dapat digunakan dan masih memerlukan konsultasi
- B. Dapat digunakan dengan revisi
- C. Dapat digunakan tanpa revisi

Jember,.....

Validator Materi

Veneth Edo Sunid

Lampiran F. Lembar Validasi Buku Ilmiah Populer oleh Pengguna

III. Identitas Validator

Nama Lengkap : Beni Indarto
 Jenis Kelamin : Laki - Laki
 Alamat : Jl. Sriwijaya No. 53
 Jember
 Pekerjaan : ASN
 Pendidikan Terakhir : Sarjana

IV. Rubrik Skor Penilaian

No.	Kualifikasi	Skor	Keputusan
1.	Sangat Baik	4	Semua item pada unsur yang dinilai sangat sesuai dan tidak ada kekurangan dengan produk buku jadi dapat digunakan sebagai buku ilmiah populer.
2.	Baik	3	Semua item pada unsur yang dinilai sesuai, meskipun ada sedikit kekurangan dan perlu pembenaran dengan produk ini, namun tetap dapat digunakan sebagai buku ilmiah populer.
3.	Cukup	2	Semua item pada unsur yang dinilai kurang sesuai dan ada sedikit kekurangan dan atau banyak dengan produk ini dan perlu pembenaran agar dapat digunakan sebagai buku ilmiah populer.
4.	Kurang	1	Masing-masing item pada unsur yang dinilai tidak sesuai dan ada kekurangan dengan produk ini sehingga sangat dibutuhkan pembenaran agar dapat digunakan sebagai buku ilmiah populer.

V. Petunjuk

1. Mohon Bapak/Ibu memberikan penilaian dengan melingkari angka pada masing-masing item yang dinilai.
2. Jika perlu diadakan revisi dan saran pada produk Buku Ilmiah Populer silahkan menuliskan pada kotak saran yang telah disediakan di akhir instrumen validasi.

VI. Instrumen Penilaian Buku Ilmiah Populer

NO.	URAIAN	SKOR			
		1	2	3	4
A. KETENTUAN DASAR					
1.	Mencantumkan nama pengarang/penulis atau editor	1	2	3	4
B. CIRI BUKU ILMIAH POPULER					
1.	Berisi informasi yang akurat, berdasarkan fakta (tidak menekankan pada opini dan pandangan penulis)	1	2	3	4
2.	Berisi banyak gambar atau ilustrasi mengenai masalah atau gejala yang sedang dibahas di dalam Buku Ilmiah Populer	1	2	3	4
3.	Mencantumkan deskripsi singkat mengenai gejala atau masalah yang sedang dibahas di dalam Buku Ilmiah Populer	1	2	3	4
4.	Sumber tulisan berasal dari karya ilmiah akademik seperti hasil penelitian, paper, skripsi, tesis	1	2	3	4
C. KOMPONEN BUKU					
1.	Ada bagian awal (prakata/pengantar dan daftar isi)	1	2	3	4

2.	Ada bagian isi atau materi	1	2	3	4
3.	Ada bagian akhir (daftar pustaka, glosarium, lampiran, atau indeks sesuai dengan keperluan)	1	2	3	4
D. PENILAIAN BUKU ILMIAH POPULER					
1.	Materi/isi buku mengaitkan dengan kondisi aktual dan berhubungan dengan kegiatan sehari-hari	1	2	3	4
2.	Isi Buku Ilmiah Populer memperkenalkan temuan baru	1	2	3	4
3.	Isi buku sesuai dengan perkembangan ilmu yang mutakhir, sahir, dan akurat	1	2	3	4
4.	Materi/isi menghindari masalah SARA, bias <i>gender</i> , serta pelanggaran HAM	1	2	3	4
5.	Penyajian materi/isi menumbuhkan motivasi untuk mengetahui lebih jauh	1	2	3	4
6.	Penyajian materi/isi dilakukan secara runtun, bersistem, lugas, dan mudah dipahami oleh pembaca	1	2	3	4
7.	Ilustrasi (gambar, foto, diagram atau tabel) yang digunakan sesuai dengan proporsional	1	2	3	4
8.	Istilah yang digunakan menggunakan bahasa ilmiah dan baku	1	2	3	4
9.	Bahasa (ejaan, kata, kalimat, dan paragraf) digunakan dengan tepat, lugas dan jelas sehingga mudah dipahami masyarakat awam	1	2	3	4
TOTAL SKOR =		51			

Sumber: (Puskurbuk, 2013), dengan modifikasi.

VII. Analisis Skor

Kelayakan produk buku ilmiah populer diketahui dengan mengkonversikan skor ke dalam bentuk prosentase sebagai berikut:

$$\text{Persentase skor (P)} = \frac{51}{65} \times 100\% = 78,4$$

Kualifikasi	Skor (%)	Keputusan
Kurang	$25 \leq x < 44$	Masing-masing item pada unsur yang dinilai tidak sesuai dan ada kekurangan dengan produk ini sehingga sangat dibutuhkan pembenaran agar dapat digunakan sebagai buku ilmiah populer.
Cukup	$44 \leq x < 63$	Semua item pada unsur yang dinilai kurang sesuai dan ada sedikit kekurangan dan atau banyak dengan produk ini dan perlu pembenaran agar dapat digunakan sebagai buku ilmiah populer.
Baik	$63 \leq x < 81$	Semua item pada unsur yang dinilai sesuai, meskipun ada sedikit kekurangan dan perlu pembenaran dengan produk ini, namun tetap dapat digunakan sebagai buku ilmiah populer.
Sangat Baik	$81 \leq x \leq 100$	Semua item pada unsur yang dinilai sesuai dan tidak ada kekurangan dengan produk buku jadi dapat digunakan sebagai buku ilmiah populer.

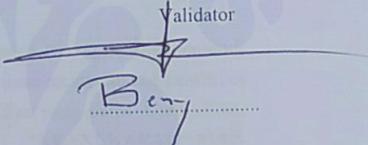
VIII. Komentar Umum dan Saran

Untuk deskripsi setiap species sebaiknya ditambah keterangan seperti habitat makanan & manfaat dlm ekosistem sehingga pembaca dapat lebih memahami tentang spesies tersebut dan manfaat dari species tersebut.

.....
.....
.....
.....
.....

IX. Kesimpulan
Dilihat dari semua aspek, apakah buku ini layak atau tidak layak untuk digunakan sebagai buku ilmiah populer?

Layak Tidak Layak

Jember,
Validator

Beni.....

Lampiran G. Foto Kegiatan Penelitian



Gambar G1. Pengukuran faktor Biotik



Gambar G2. Pengambilan spesimen



Gambar G3. Penggalian lubang perangkap

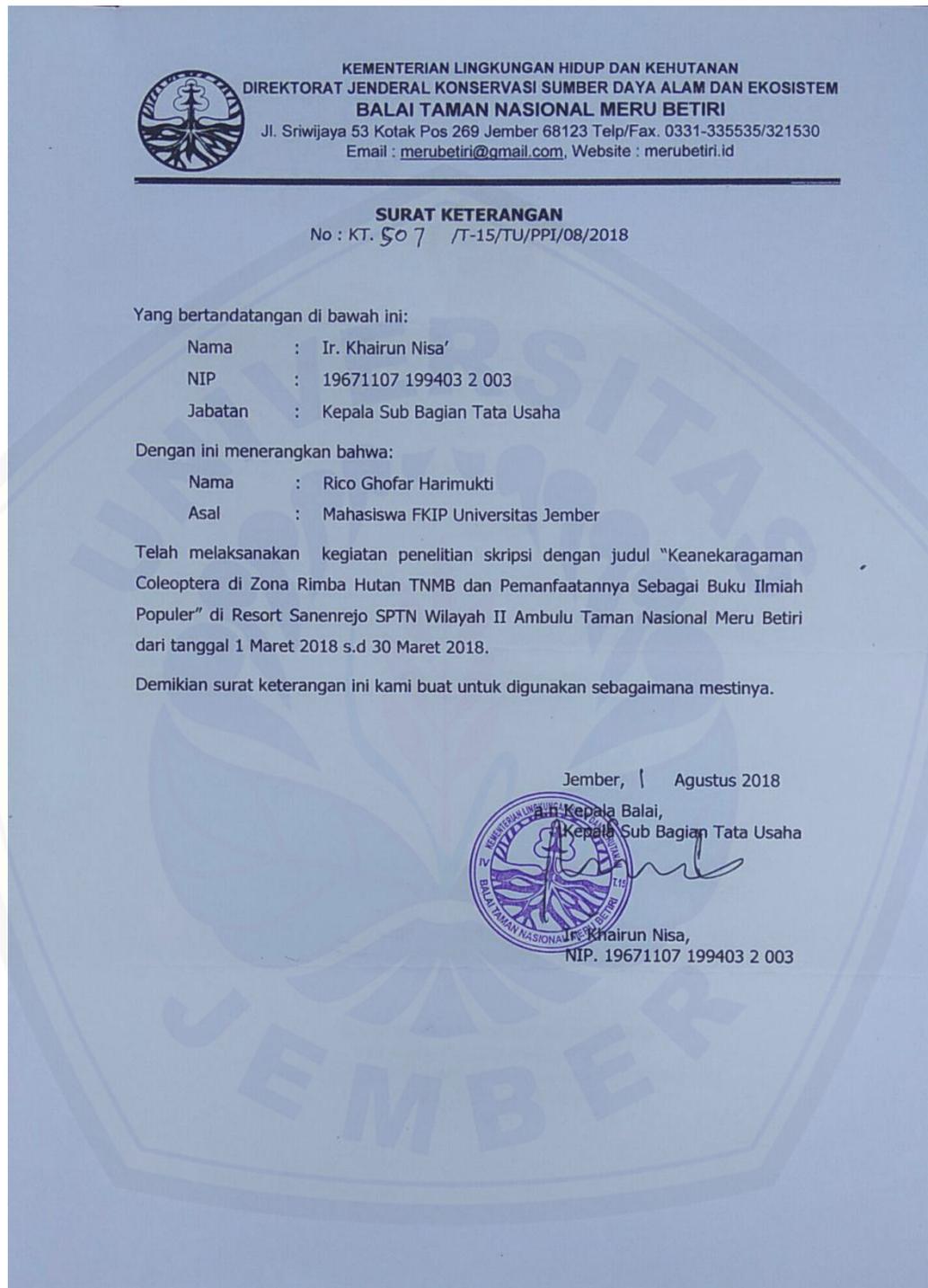


Gambar G4. Pengukuran faktor Biotik 2



Gambar G2. Perjalanan menuju lokasi penelitian

Lampiran H. Surat Keterangan Selesai Penelitian



Lampiran I. Surat Hasil Identifikasi Spesimen oleh LIPI

**LEMBAGA ILMU PENGETAHUAN INDONESIA**
(INDONESIAN INSTITUTE OF SCIENCES)
PUSAT PENELITIAN BIOLOGI
(RESEARCH CENTER FOR BIOLOGY)
Cibinong Science Center, Jl. Raya Jakarta - Bogor KM. 46 Cibinong 16911
Telp. (+62 21) 87907636 - 87907604, Fax. 87907612
Website : www.biologi.lipi.go.id



Cibinong, 03 Juli 2018

Nomor : 2944/IPH.1/KS.02.03/VII/2018
Lamp. :
Hal : Hasil identifikasi fauna

Kepada Yth.
Rico Ghofar Harimkti
Universitas Jember, Fakultas
Keguruan dan Ilmu Pendidikan
Jl. Kalimantan 37 Kampus Tegalboto
Jember – Jawa Timur

Dengan hormat,

Bersama ini kami sampaikan hasil identifikasi yang telah dilaksanakan oleh Sdr Sarino dan di Verifikasi oleh Dr. Djunijanti Peggie M.Sc, Staf Peneliti Laboratorium Entomologi Bidang Zoologi, Pusat Penelitian Biologi-LIPI, dengan hasil terlampir.

Demikian surat keterangan ini dibuat untuk dapat dipergunakan sebagaimana mestinya.

An. Kepala Pusat Penelitian Biologi LIPI
Plh. Kepala Bidang Zoologi


Dhian Dwibadra S.Si
NIP. 198006062005022001

FR-7.5.1.PU.01-03 | Ed. 1 Rev. 0 | 07-10-2013 | 1/1

Lampiran J. Lampiran Hasil Identifikasi Spesimen oleh LIPI

**PUSLITBIOLOGI LIPI
 BIDANG ZOOLOGI
 LAB ENTOMOLOGI**

YANG MENGERJAKAN
 NAMA : Sarino

ASAL SPECIMEN
 NAMA : Rico Ghofar Harimkti.
 Universitas Jember.Fakultas Keguruan Dan Ilmu
 Pendidikan.Jl.Kalimantan 37Kampus
 Tegalboto.Telp/Fax.(0331) 334988 Jember 68121

DATANG SPECIMEN
 TANGGAL : 31 Mei 2018
 Pengerjaan Selama :

HASIL IDENTIFIKASI

KODE BOTOL	ORDO	FAMILI	SPESES	JUMLAH SPECIMEN
1	Coleoptera	Scarabaeidae	<i>Onthophagus semiaureus</i>	1
2	Coleoptera	Scarabaeidae	<i>Onthophagus orientalis</i>	1
3	Coleoptera	Chrysomelidae	<i>Haplosomoides unicolor</i>	1
4	Coleoptera	Chrysomelidae	<i>Platyxantha sp</i>	1
5	Coleoptera	Chrysomelidae	<i>Phyllocharis undulata</i>	1
6	Coleoptera	Coccinellidae	<i>Henosepilachna sp</i>	1
7	Coleoptera	Chrysomelidae	<i>Aulacophora antennata</i>	1
8	Coleoptera	Chrysomelidae	<i>sp</i>	1
9	Coleoptera	Chrysomelidae	<i>Lema femorata</i>	1
10	Coleoptera	Chrysomelidae	<i>Aulacophora s plagiata</i>	1
11	Coleoptera	Chrysomelidae	<i>Theopea sp</i>	1
12	Coleoptera	Chrysomelidae	<i>Polexima sp 1</i>	1
13	Coleoptera	Chrysomelidae	<i>Polexima sp 2</i>	1
14	Coleoptera	Cantharidae	<i>Mimopolemius sp</i>	1
15	Coleoptera	Chrysomelidae	<i>Hemipyxis decora</i>	1