

**STRUKTUR KOMUNITAS, DIVERSITAS, DAN DISTRIBUSI
HERPETOFAUNA DI KAWASAN RPTN (RESORT
PENGELOLAAN TAMAN NASIONAL) COBAN TRISULA DAN
RANU DARUNGAN, TAMAN NASIONAL BROMO TENGGER
SEMERU**

SKRIPSI

**Sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana
Sains dalam Bidang Biologi**

RADITYO ARI NUGROHO

145090100111022



**JURUSAN BIOLOGI
FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM
UNIVERSITAS BRAWIJAYA
MALANG
2018**

HALAMAN PENGESAHAN SKRIPSI

**STRUKTUR KOMUNITAS, DIVERSITAS, DAN DISTRIBUSI
HERPETOFAUNA DI KAWASAN RPTN (RESORT
PENGELOLAAN TAMAN NASIONAL) COBAN TRISULA
DAN RANU DARUNGAN, TAMAN NASIONAL BROMO
TENGER SEMERU**

**RADITYO ARI NUGROHO
145090100111022**

Telah dipertahankan di depan Majelis Penguji
Pada tanggal 5 Juli 2018
Dan dinyatakan memenuhi syarat untuk memperoleh gelar
Sarjana Sains dalam Bidang Biologi

Menyetujui
Pembimbing

Nia Kurniawan, S.Si, MP., D.Sc.
NIP. 19781025200312 1 002

Mengetahui
Ketua Program Studi S-1 Biologi
Fakultas MIPA Universitas Brawijaya

Rodiyati Azrianingsih, S.Si, M.Sc., Ph.D.
NIP. 19700128 199412 2 001

PEDOMAN PENGGUNAAN SKRIPSI

Skripsi ini tidak dipublikasikan namun terbuka untuk umum dengan ketentuan bahwa hak cipta ada pada penulis. Daftar pustaka diperkenankan untuk dicatat, tetapi pengutipan hanya dapat dilakukan seizin penulis dan harus disertai kebiasaan ilmiah untuk menyebutkannya.



HALAMAN PERNYATAAN

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Radityo

Ari Nugroho

NIM :

145090100111022

Jurusan : Biologi

Penulis Skripsi Berjudul : STRUKTUR KOMUNITAS,
DIVERSITAS, DAN DISTRIBUSI
HERPETOFAUNA DI KAWASAN RPTN
(RESORT PENGELOLAAN TAMAN
NASIONAL) COBAN TRISULA DAN
RANU DARUNGAN, TAMAN
NASIONAL BROMO TENGGER
SEMERU

Dengan ini menyatakan bahwa:

1. Skripsi ini adalah benar benar karya sendiri dan bukan hasil plagiat dari karya orang lain. Karya-karya yang tercantum dalam daftar pustaka skripsi ini semata-mata digunakan sebagai acuan/referensi.
2. Apabila kemudian hari diketahui bahwa isi skripsi saya ini merupakan hasil plagiat, maka saya bersedia menanggung akibat hukum dari keadaan tersebut.

Demikian pernyataan ini dibuat dengan segala kesadaran.

Malang, 17 Mei 2018
yang menyatakan,

Radityo Ari Nugroho
145090100111022

Struktur Komunitas, Diversitas, dan Distribusi Herpetofauna di Kawasan RPTN (Resort Pengelolaan Taman Nasional) Coban Trisula dan Ranu Darungan, Taman Nasional Bromo Tengger Semeru

Radityo Ari Nugroho, Nia Kurniawan
Jurusan Biologi, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam
Universitas Brawijaya
2018

ABSTRAK

Salah satu komponen mega biodiversitas fauna Indonesia dengan variasi komponen ekologi yang cukup beragam adalah herpetofauna. Tujuan dari penelitian ini adalah mendeskripsikan struktur komunitas, diversitas, serta memetakan pola distribusi herpetofauna yang ada di kawasan Coban Trisula dan Ranu Darungan. Metode penelitian lapang meliputi *Visual Encounter Survey* dan pengukuran data abiotik. Struktur komunitas dan keanekaragaman jenis (H') herpetofauna dianalisis menggunakan statistika deskriptif (*software* Ms. Excel). Penentuan sebaran herpetofauna dianalisis menggunakan *software* PAST 3. Rekonstruksi peta menggunakan *software* Q-GIS 2.14.17 (*Plugin Tombio*). Jumlah herpetofauna yang ditemukan di RPTN Coban Trisula (lahan terbuka, jalur transek, dan air terjun) sebanyak 15 individu yang terdiri dari 2 spesies amfibi (2 famili), dan 3 spesies reptil (1 famili). Sebaran ekologis spesies ini bergantung pada elevasi dan kelembaban relatif. Lahan terbuka (LT) menunjukkan tingkat keseragaman jenis sedang (1,3), dengan nilai *taxa richness* paling tinggi (3). Jumlah herpetofauna yang ditemukan di RPTN Ranu Darungan (rumah penduduk, perkebunan seling, taman anggrek, ranu, hutan heterogen) sebanyak 64 individu yang terdiri dari 11 spesies amfibi (7 famili), dan 4 spesies reptil (3 famili). Sebaran ekologis spesies ini bergantung dari elevasi dan kondisi mikrohabitat. Ranu Darungan memiliki nilai indeks diversitas sebesar 2,5 (Sedang), dengan nilai *taxa richness* tertinggi (12).

Kata kunci: Herpetofauna, Coban Trisula, Ranu Darungan, Bromo Tengger Semeru

repository.ub.ac.id

**Community Structure, Diversity, and Herpetofauna's
Distribution in RPTN (Resort Pengelolaan Taman Nasional)
Coban Trisula and Ranu Darungan, Bromo Tengger Semeru
National Park**

Radityo Ari Nugroho, Nia Kurniawan
Biology Departments, Faculty of Mathematics and Sciences
Brawijaya University
2018

ABSTRACT

Herpetofauna is one component of Indonesia's mega-biodiversity with the high variation of the ecological component. The aim of this study is to describe the community structure, diversity, and mapping herpetofauna's distribution patterns in RPTN Coban Trisula and Ranu Darungan. Field methods used in this study include Visual Encounter Survey and measurement of abiotic data. Community structure and species diversity (H') of herpetofauna were analyzed using descriptive statistics (Ms. Excel). Determination of herpetofauna's distribution was analyzed using PAST software 3. Herpetofauna's distribution Map reconstruction was reconstructed using Q-GIS software 2.14.17 (Plugin Tombio). The number of herpetofauna found in Coban Trisula RPTN (open fields, transect paths, and Trisula Waterfalls) was 15 individuals, consisting of 2 amphibian species (2 families), and 3 reptile species (1 family). The ecological distribution of this species depends on elevation and relative humidity. Open land (LT) shows a moderate level of species diversity (1.3), with the highest taxa richness (3). The number of herpetofauna found in RPTN Ranu Darungan (Dusun Darungan, plantations, orchids garden, Darungan Lake, and heterogeneous forests) was 64 individuals consisting of 11 species of amphibians (7 families), and 4 species of reptiles (3 families). The ecological distribution of this species depends on the elevation and microhabitat conditions. Ranu Darungan has a medium diversity index value (2.5), with the highest taxa richness value (12).

Keywords: Herpetofauna, Coban Trisula, Ranu Darungan, Bromo Tengger Semeru National Park.

KATA PENGANTAR

Alhamdulillah Rabbil Alamiin, dengan segala ungkapan rasa syukur kehadiran Allah Yang Maha Kuasa akhirnya penulis dapat menyelesaikan penyusunan skripsi yang merupakan salah satu syarat dalam memperoleh gelar Sarjana Sains dalam bidang Biologi di Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Brawijaya Malang. Pada kesempatan ini penulis ingin menyampaikan ucapan terimakasih kepada:

1. Bapak Nia Kurniawan, S.Si, M.P., D.Sc. selaku dosen pembimbing yang telah mendampingi dan memberi arahan, serta tambahan ilmu yang berguna bagi penulis
2. Bapak Dr. Drs. Agung Pramana Warih Marhendra, M.Si selaku dosen penguji yang memberikan banyak tambahan pengetahuan selama penyusunan skripsi ini
3. Bapak Dr. Bagyo Yanuwiadi selaku dosen penguji yang memberikan banyak saran serta bimbingan mengenai etika lapang serta tambahan pengetahuan selama penyusunan skripsi ini
4. Orang tua penulis atas segala dukungan moral dan material yang tidak terbatas
5. Ahmad Muammar Khadafi, Ari Ardiantoro, Muhammad Alif Fauzi, Satria Wira Bagaskara, Dicky Chandra Pranata, Kartika Prabasari, Meylinda Kurniawati, Indah Nur Chomsy, dan Joice Ayustien Helena Ga selaku rekan setim penelitian atas kerjasamanya selama proses penelitian
6. Rekan-rekan Biologi angkatan 2014 (AMINO 2014) dan seluruh civitas akademik Jurusan Biologi Fakultas MIPA Universitas Brawijaya.

Penulisan skripsi ini merupakan upaya penulis sebagai saran terbaik untuk berkontribusi dalam pengembangan ilmu pengetahuan. Saran dan Kritik yang membangun sangat diperlukan demi menjadikan karya ini semakin bermanfaat kedepannya

Malang, Juli 2018

Penulis

DAFTAR ISI

ABSTRAK.....	v
ABSTRACT	vi
DAFTAR ISI	viii
DAFTAR TABEL	xi
DAFTAR GAMBAR.....	xii
DAFTAR LAMPIRAN	xiii
DAFTAR LAMBANG DAN SINGKATAN.....	xiv

BAB I PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Rumusan Masalah.....	2
1.3 Tujuan Penelitian	3
1.4 Manfaat Penelitian	3

BAB II TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Bio-Ekologi Herpetofauna.....	4
2.1.1 Amfibi (Ordo Anura, Gymnophiona, Urodela).....	4
2.1.2 Ordo Squamata (Sub Ordo Lacertilia dan Serpentes).	5
2.2 Ukuran Keanekaragaman Jenis Herpetofauna	6
2.3 Distribusi Herpetofauna	7
2.4 Sistem Zonasi di Kawasan TNBTS	8

BAB III METODE PENELITIAN

3.1 Waktu dan Tempat	12
3.2 Studi Pendahuluan.....	12
3.3 Deskripsi Lokasi Studi.....	13
3.3.1 RPTN Coban Trisula.....	13
3.3.1.1 Jalur Transek	13
3.3.1.2 Air Terjun.....	13
3.3.1.3 Lahan Terbuka.....	13
3.3.2 RPTN Ranu Darungan.....	14

3.3.2.1 Dusun Darungan.....	14
3.3.2.2 Perkebunan Seling.....	14
3.3.2.3 Taman Anggrek.....	14
3.3.2.1 Ranu Darungan.....	15
3.3.2.2 Hutan Heterogen.....	15
3.4 Alat dan Bahan.....	15
3.5 Jenis Data	16
3.5.1 Data Primer.....	16
3.5.1 Data Sekunder.....	16
3.6 Pengambilan Data.....	16
3.6.1 <i>Visual Encounter Survey</i>	16
3.6.2 Data Abiotik.....	17
3.7 Analisis Data	17
3.7.1 Indeks Keanekaragaman Jenis.....	17
3.7.2 Penentuan Struktur Komunitas.....	18
3.7.3 Penentuan Sebaran Ekologis	18
3.7.4 Pemetaan Herpetofauna	18

BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1 Komposisi Jenis Herpetofauna.....	20
4.1.1 Komposisi Jenis Herpetofauna di RPTN Coban Trisula	20
4.1.2 Komposisi Jenis Herpetofauna di RPTN Ranu Darungan	21
4.2 Struktur Komunitas Herpetofauna.....	22
4.2.1 RPTN Coban Trisula	22
4.2.2 RPTN Ranu Darungan	25
4.3 Indeks Keanekaragaman Jenis dan <i>Taxa Richness</i>	29
4.3.1 RPTN Coban Trisula.....	29
4.3.1 RPTN Ranu Darungan.....	31
4.4 Sebaran Ekologis dan Distribusi Herpetofauna.....	33

BAB V PENUTUP	41
5.1 Kesimpulan	41
5.2 Saran.....	41
DAFTAR PUSTAKA	42
LAMPIRAN	48



DAFTAR TABEL

Nomor		Halaman
1	Alat dan bahan yang digunakan dalam penelitian.....	15
2	Daftar famili, spesies, dan jumlah herpetofauna yang ditemukan di RPTN Coban Trisula.....	19
3	Daftar famili, spesies, dan jumlah herpetofauna yang ditemukan di RPTN Ranu Darungan.....	20



DAFTAR GAMBAR

Nomor	Halaman
1 Sistem Zonasi Kawasan Taman Nasional Bromo Tengger Semeru	10
2 Lokasi dua kawasan penelitian (RPTN Coban Trisula dan RPTN Ranu Darungan), Taman Nasional Bromo Tengger Semeru.....	12
3 Kerapatan (individu) herpetofauna dari tiga lokasi yang ada di RPTN Coban Trisula (jalur transek, air terjun, dan lahan terbuka).	22
4 Indeks Nilai Penting herpetofauna dari tiga lokasi yang ada di RPTN Coban Trisula (jalur transek, air terjun, dan lahan terbuka).....	24
5 Kerapatan (individu) herpetofauna dari lima lokasi yang ada di RPTN Ranu Darungan (Dusun Darungan, perkebunan seling, taman anggrek, Ranu Darungan, dan hutan heterogen).....	26
6 Indeks Nilai Penting herpetofauna dari lima lokasi yang ada di RPTN Ranu Darungan.....	28
7 Nilai indeks keanekaragaman jenis dan <i>taxa richness</i> herpetofauna yang ditemukan di kawasan RPTN Coban Trisula.	30
8 Nilai indeks keanekaragaman jenis dan <i>taxa richness</i> herpetofauna yang ditemukan di kawasan RPTN Ranu Darungan	32
9 Sebaran ekologis herpetofauna pada tiga lokasi di kawasan RPTN Coban Trisula.....	34
10 Peta persebaran herpetofauna di kawasan RPTN Coban Trisula, Taman Nasional Bromo Tengger Semeru	36
11 Sebaran ekologis herpetofauna pada lima lokasi di kawasan RPTN Ranu Darungan	37
12 Peta persebaran herpetofauna di kawasan RPTN Ranu Darungan, Taman Nasional Bromo Tengger Semeru ...	40



DAFTAR LAMPIRAN

Nomor	Halaman
1 Tabel rerata kerapatan herpetofauna RPTN Coban Trisula menggunakan MS Excel 2013.....	44
2 Tabel INP herpetofauna RPTN Coban Trisula menggunakan MS Excel 2013.....	44
3 Tabel analisis <i>combo</i> antara Indeks Keanekaragaman Jenis dengan <i>taxa richness</i> di RPTN Coban Trisula.....	44
4 Pengolahan data sebaran ekologis herpetofauna RPTN coban Trisula menggunakan PAST 3.....	44
5 Nilai <i>eigenvalue</i> data sebaran ekologis herpetofauna RPTN coban Trisula menggunakan PAST 3.....	45
6 Tabel rerata kerapatan herpetofauna RPTN Ranu Darungan menggunakan MS Excel 2013	45
7 Tabel analisis <i>combo</i> antara indeks keanekaragaman jenis Dengan <i>taxa richness</i> herpetofauna di RPTN Ranu Darungan	45
8 Tabel Indeks Nilai Penting (INP) herpetofauna RPTN Ranu Darungan menggunakan MS Excel 2013.....	46
9 Pengolahan data sebaran ekologis herpetofauna RPTN. Ranu Darungan menggunakan PAST 3.....	46
10 Nilai <i>eigenvalue</i> data sebaran ekologis herpetofauna RPTN Ranu Darungan menggunakan PAST 3.....	46

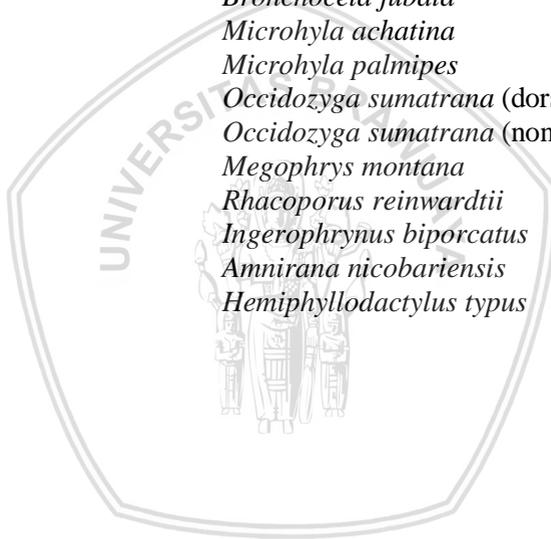


DAFTAR LAMBANG DAN SINGKATAN

Lambang/Singkatan	Keterangan
RPTN	Resort Pengelolaan Taman Nasional
IUCN	<i>International Union for Conservation of Nature</i>
TNBTS	Taman Nasional Bromo Tengger Semeru
mdpl	meter di atas permukaan laut
SVL	<i>Snout Vent Length</i>
Ha	Hektar
H'	Indeks keanekaragaman jenis Shannon-Wiener
klux	Kilo lux
ML	<i>Maximum Likelihood</i>
GPS	<i>Global Positioning System</i>
DSLR	<i>Digital Single Lens Reflect</i>
π	Proporsi jenis ke-i (diperoleh dari jumlah individu jenis ke-i dibagi jumlah seluruh individu yang diperoleh di suatu lokasi)
MS Excel 2013	<i>Microsoft Excel 2013</i>
KR	Kerapatan Relatif
FR	Frekuensi Relatif
INP	Indeks Nilai Penting
.CSV	<i>Comma-Separated Value</i>
Q-GIS	<i>Geographic Information System</i>
mm	milimeter
WIB	Waktu Indonesia Barat
\bar{x}	<i>Mean</i> (rata-rata)
LT	Lahan Terbuka
JT	Jalur Transek
AT	Air Terjun
DD	Dusun Darungan
PS	Perkebunan Seling
TA	Taman Anggrek
RD	Ranu Darungan



HH	Hutan Heterogen
Pa	<i>Philautus aurifasciatus</i>
Oh	<i>Odorrana hosii</i>
Em	<i>Eutropis multifasciata</i>
Tt	<i>Tytthoscincus teminckii</i>
Lb	<i>Lygosoma bowringii</i>
Dm	<i>Duttaphrynus melanostictus</i>
Pl	<i>Polypedates leucomystax</i>
Cc	<i>Chalcorana chalconota</i>
Cm	<i>Cyrtodactylus marmoratus</i>
Hf	<i>Heimdactylus frenatus</i>
Bj	<i>Bronchocela jubata</i>
Ma	<i>Microhyla achatina</i>
Mp	<i>Microhyla palmipes</i>
Osd	<i>Occidozyga sumatrana</i> (dorsal)
Osn	<i>Occidozyga sumatrana</i> (non-dorsal)
Mm	<i>Megophrys montana</i>
Rr	<i>Rhacoporus reinwardtii</i>
lb	<i>Ingerophrynus biporcatus</i>
An	<i>Amnirana nicobariensis</i>
Ht	<i>Hemiphyllodactylus typus</i>



BAB I PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Biodiversitas memiliki peranan yang sangat penting dalam menyokong kehidupan di Bumi. Setiap makhluk hidup berperan sebagai komponen esensial untuk menyusun ekosistem yang ideal. Indonesia merupakan negara yang disusun oleh 17.000 pulau dengan karakter biogeografis, geologi, faktor ekologi yang mampu membentuk mega biodiversitas flora dan fauna (Lohman dkk., 2011). Salah satu komponen mega biodiversitas fauna Indonesia dengan variasi morfologi serta genetik yang cukup beragam adalah herpetofauna. Herpetofauna merupakan istilah yang ditujukan kepada kelompok amfibi dan reptil yang bergerak secara melata, dengan temperatur tubuh yang ditentukan oleh lingkungan di sekitarnya (ektoterm). Hal ini mengakibatkan terbatasnya distribusi serta aktivitas, sehingga herpetofauna memiliki kapabilitas untuk mengontrol suhu tubuhnya dengan cara bermobilisasi ke tempat yang lebih lembab agar performa fisiologisnya tetap terjaga (Raske dkk., 2012).

Baik amfibi maupun reptil mampu mencegah proses evaporasi air yang berlebihan dari dalam tubuhnya, baik dengan cara mengurangi aktivitas pada siang hari (amfibi), atau keberadaan sisik impermeabel agar mampu mengadaptasikan dirinya pada kawasan tropis yang cenderung panas ataupun lembab (reptil) (Vitt dan Janalee, 2009). Herpetofauna terdistribusi hampir di seluruh benua di dunia (kecuali Kutub Utara dan Kutub Selatan), dengan karakter habitat yang bervariasi (terrestrial, arboreal, dan akuatik) (Zug dkk., 2001). Sekitar 13.000 jenis herpetofauna yang telah teridentifikasi, dimana 1000 jenis diantaranya terdapat di Indonesia. Khususnya di Pulau Jawa, terdapat sekitar 173 spesies reptil yang telah tercatat, dan 8% diantaranya merupakan fauna asli (endemik) dari Pulau Jawa. Selain itu, Pulau Jawa juga memiliki 57 spesies amfibi yang telah teridentifikasi (Broto, 2012). Baik amfibi maupun reptil mampu beraktivitas pada siang hari (diurnal) maupun malam hari (nokturnal), dan hidup secara terrestrial, arboreal, maupun akuatik. Seluruh anggota dari kelompok herpetofauna berperan sebagai penyusun ekosistem dan merupakan bagian dari keanekaragaman hayati yang memberikan peranan dalam suatu rantai makanan agar

keseimbangan ekosistem serta *ecological serve* dari habitat di sekitarnya tetap terjaga (Aguilar dkk, 2013).

Indonesia tersusun atas kepulauan dengan iklim subtropis yang terdiri dari ratusan kawasan konservasi dengan diversitas reptil yang tergolong tinggi. Salah satu kawasan konservasi dengan *ecological service* yang tergolong baik adalah Taman Nasional Bromo Tengger Semeru. Taman Nasional ini tergolong ke dalam kategori II IUCN, yang dimanfaatkan sebagai perlindungan ekosistem dalam skala besar, termasuk seluruh spesies yang ada di dalamnya (IUCN, 2017). Sekitar 27.31% dari ekosistem kawasan taman nasional ini merupakan ekosistem hutan yang masih terjaga keasriannya (Sukojo, 2003), termasuk di dalamnya adalah kawasan Coban Trisula (terletak di Desa Ngadas, Kecamatan Pocokusumo, Kabupaten Malang) dan Ranu Darungan (terletak di Dusun Darungan, Desa Pronojiwo, Kecamatan Pronojiwo, Kabupaten Lumajang). Ekosistem hutan yang ada di Taman Nasional Bromo Tengger Semeru memiliki ketinggian yang bervariasi ($\pm 800-1000$ mdpl), dengan kelembaban mencapai lebih dari 80% (Sukojo, 2003). Hal ini menimbulkan spekulasi bahwa kawasan hutan sekunder Taman Nasional Bromo Tengger Semeru memiliki potensi diversitas Herpetofauna yang unik dan melimpah.

Belum adanya studi maupun publikasi terkait diversitas Herpetofauna di kawasan Coban Trisula dan Ranu Darungan menjadikan penelitian ini perlu dilakukan untuk mendeskripsikan struktur komunitas, diversitas serta pemetaan kelompok herpetofauna yang ada pada kawasan tersebut. Sehingga, data beserta informasi yang didapatkan dapat diaplikasikan sebagai masukan kepada pengelola (Balai Besar Taman Nasional Bromo Tengger Semeru) agar variabel yang dibutuhkan untuk langkah konservasi maupun manajemen pengelolaan dapat terpenuhi. Lestarinya diversitas herpetofauna diharapkan mampu menciptakan perlindungan secara tidak langsung terhadap satwa lain, seperti invertebrata maupun mamalia di kawasan Coban Trisula dan Ranu Darungan, Taman Nasional Bromo Tengger Semeru.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang yang telah diuraikan, maka rumusan masalah dari penelitian ini adalah:

1. Bagaimana kelimpahan dan Indeks Nilai Penting (INP) herpetofauna yang ada di kawasan Coban Trisula dan Ranu Darungan, Taman Nasional Bromo Tengger Semeru?
2. Bagaimana diversitas herpetofauna yang ada di kawasan Coban Trisula dan Ranu Darungan, Taman Nasional Bromo Tengger Semeru?
3. Bagaimana pola distribusi herpetofauna yang ada di kawasan Coban Trisula dan Ranu Darungan, Taman Nasional Bromo Tengger Semeru?

1.3 Tujuan Penelitian

Berdasarkan rumusan masalah di atas, maka tujuan dari penelitian ini adalah:

1. Mendeskripsikan kelimpahan dan Indeks Nilai Penting (INP) Herpetofauna yang ada di kawasan Coban Trisula dan Ranu Darungan, Taman Nasional Bromo Tengger Semeru.
2. Mendeskripsikan diversitas herpetofauna yang ada di kawasan Coban Trisula dan Ranu Darungan, Taman Nasional Bromo Tengger Semeru.
3. Memetakan pola distribusi herpetofauna yang ada di kawasan Coban Trisula dan Taman Satrian, Taman Nasional Bromo Tengger Semeru.

1.4 Manfaat Penelitian

Manfaat dari penelitian ini adalah terciptanya strategi konservasi herpetofauna yang tepat di kawasan Taman Nasional Bromo Tengger Semeru, khususnya di wilayah RPTN Coban Trisula dan Ranu Darungan. Selain itu, informasi maupun data penelitian dapat diaplikasikan oleh kedua belah pihak (peneliti dan Balai Besar Taman Nasional Bromo Tengger Semeru) sebagai *public database* yang dibutuhkan untuk langkah konservasi maupun manajemen pengelolaan diversitas herpetofauna, serta adanya peningkatan wawasan masyarakat terkait peran herpetofauna terhadap lingkungan.

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Bio-Ekologi Herpetofauna

2.1.1 Amfibi (Ordo Anura, Ordo Gymnophiona, dan Ordo Urodela)

Secara morfologis, Kelas Amfibi dibagi menjadi tiga Ordo: Ordo Anura, Ordo Gymnophiona, dan Ordo Urodela. Ordo Anura merupakan kelompok yang terspesialisasi untuk melompat, dengan ciri-ciri: kaki belakang yang panjang, tidak memiliki ekor, serta mata dan kepala yang relatif besar. Ordo Gymnophiona umumnya hidup dibawah permukaan tanah, dengan ciri-ciri: badan yang relatif panjang, tubuh menyerupai ular, tidak memiliki kaki, serta struktur mata yang tereduksi. Ordo Urodela dicirikan dengan: badan yang relatif panjang, kaki depan dan kaki belakang memiliki ukuran yang sama, serta memiliki ekor yang panjang (Kentwood, 2007). Berikut merupakan klasifikasi dari Kelas Amfibi (Zug dkk., 2001):

Kingdom	: Animalia
Filum	: Chordata
Subfilum	: Vertebrata
Kelas	: Amfibi
Ordo	: Anura, Gymnophiona, Urodela

Ordo Anura merupakan ordo dengan kelimpahan spesies yang paling tinggi dibandingkan dengan ordo lainnya. Ordo Urodela merupakan ordo yang tidak pernah tercatat di Indonesia. Sedangkan, Ordo Gymnophiona pernah ditemukan pada beberapa lokasi di Indonesia, meliputi: Banten, Jawa Barat, dan Kalimantan Timur. Kelas Amfibi terdistribusi di seluruh dunia, kecuali Antartika. Ordo Anura, yang merupakan anggota dari Kelas Amfibi dengan kelimpahan tertinggi di Asia Tenggara, terutama Indonesia dengan tipe habitat yang bervariasi. Mulai dari hutan hujan tropis, hutan primer, hutan sekunder, padang rumput, sungai, hingga pemukiman penduduk (Cogger, 2014). Seluruh anggota dari Kelas Amfibi merupakan fauna yang peka terhadap perubahan kondisi lingkungan, seperti pencemaran air, perusakan habitat asli, introduksi spesies eksotik, penyakit, hingga pemanasan global (Carrey dkk., 2001).

2.1.2 Ordo Squamata (Sub Ordo Lacertilia dan Sub Ordo Serpentes)

Menurut Shaney dkk. (2014), ordo Squamata memiliki tiga sub ordo, yakni: Lacertilia, Amphisbaenia, dan Serpentes. Ordo Squamata memiliki 9400 spesies, dengan 168 spesies baru yang telah teridentifikasi hingga tahun 2012. Seluruh anggota dari ordo ini dapat ditemukan di seluruh bagian bumi, kecuali Antartika. Selain itu, seluruh anggota Ordo Squamata memiliki variasi bentuk serta habitat (fossorial, terrestrial, arboreal, dan akuatik) (Pyton dkk., 2013). Reptil tersebar luas di kawasan Asia Tenggara, meliputi padang rumput, air tawar, hutan primer, hutan sekunder, hutan pegunungan, batu karang, ekosistem pantai, dan lain sebagainya. Baik Subordo Lacertilia maupun Sub Ordo Serpentes beraktivitas pada siang hari (diurnal), maupun malam hari (nokturnal) (Origia dkk., 2012). Shaney dkk (2014), mengatakan bahwa Ordo Squamata merupakan hewan ektotermal, yang artinya Ordo Squamata memerlukan sumber panas eksternal untuk mengatur metabolisme di dalam tubuhnya. Berikut merupakan klasifikasi dari Ordo Squamata (Savage, 1998):

- Kingdom : Animalia
- Filum : Chordata
- Subfilum : Vertebrata
- Kelas : Reptilia
- Ordo : Squamata
- Sub Ordo : Lacertilia, Amphisbaenia, Serpentes

Karakteristik dari Sub Ordo Lacertilia meliputi tubuh bersisik, licin, lidah panjang, ekor panjang, dan berkaki empat. Umumnya, anggota dari Sub Ordo Lacertilia memiliki ukuran tubuh sekitar ≤ 30 cm, namun ada pula famili yang rata rata ukuran individu dewasa bisa mencapai ukuran tubuh lebih dari 30 cm, seperti famili Varanidae. Anggota dari Sub Ordo Lacertilia memiliki panjang moncong hingga anus (*Snout Vent Length*) yang berkisar antara 1,5 cm hingga 20 cm (Halliday dan Adler, 2000). Spesies dari Sub Ordo ini memiliki sisik yang terbuat dari zat kitin, namun ada sebagian besar yang mengalami modifikasi membentuk tuberkulum maupun spina (duri). Baik sisik yang mengalami modifikasi ataupun tidak akan mengalami pengelupasan (tidak secara bersamaan). Karakteristik lain dari Sub Ordo Lacertilia adalah keberadaan kelopak mata serta dan lubang telinga. Kedua karakter ini umumnya digunakan

untuk membedakan karakter morfologis antara spesies satu dengan yang lain, dimana pada beberapa spesies memiliki jumlah sisik dibawah kelopak mata yang berdeda, serta diameter dan kedalaman lubang telinga yang berbeda pula. Beberapa spesies Sub Ordo Lacertilia menggunakan lidahnya yang bersifat *projectile* untuk menangkap mangsa, dan sebagian besar spesies lain memiliki kemampuan untuk melepaskan ekornya (autotomi) (Vitt dan Janalee, 2009). Keberadaan dari Sub Ordo Lacertilia merupakan indikator kelimpahan arthropoda yang ada, dikarenakan arthropoda (khususnya serangga) merupakan makanan utama bagi sebagian besar anggota Sub Ordo Lacertilia (Apriyanto dkk., 2015).

Sub Ordo Serpentes merupakan anggota dari Ordo Squamata yang seluruh anggotanya tidak memiliki ekstremitas (kaki tereduksi). Berbeda dengan Sub Ordo Lacertilia, Sub Ordo Serpentes tidak memiliki kelopak mata atau sisik dibawah kelopak mata. Fungsi pelindung mata ini digantikan oleh lempengan transparan yang menutupi matanya. Selain itu, karakteristik pembeda dari Sub Ordo Serpentes ini adalah tidak adanya pembukaan telinga di belakang mata, serta mandibula (tulang rahang) yang dihubungkan oleh ligamen yang elastis (De Rooij, 1917). Karakteristik lain dari Sub Ordo Serpentes adalah keberadaan sepasang organ kopulasi, serta keseluruhan organ yang memanjang. Secara umum, anggota Sub Ordo ini memiliki organ perasa sentuhan yang disebut dengan *Pit Organ* atau Organ Jacobson yang memungkinkan anggota Sub Ordo ini mendeteksi mangsanya melalui sensor panas (Thermosensor), baik dalam gelap ataupun luasan yang sempit (Gillingham dan David, 2011). Anggota Sub Ordo Serpentes memiliki tipe habitat yang bervariasi, mulai dari dataran tinggi, hutan primer, hutan sekunder, gurun pasir, lingkungan pemukiman manusia, hingga lautan. Kelimpahan jenis anggota dari Sub Ordo Serpentes pada suatu habitat ditentukan oleh totalitas faktor biotik (hewan lain, sesama spesies, spesies lain, serta vegetasi), serta faktor abiotik (iklim, kelembaban, cuaca, dan komposisi mikrohabitat) (McDiarmid, 2012).

2.2 Ukuran Keanekaragaman Jenis Herpetofauna

Parameter ukuran keanekaragaman jenis dibagi menjadi tiga jenis, yaitu: kekayaan jenis (*species richness*), heterogenitas (*heterogenity*), serta pemerataan (*evenness*). Keanekaragaman hayati diartikan sebagai jumlah spesies yang ada dalam suatu komunitas, dan didasari dengan asumsi bahwa spesies-spesies terbentuk secara bersama-

sama, adanya interaksi antara individu, individu dengan lingkungan dalam berbagai cara menunjukkan jumlah spesies yang ada beserta kelimpahan relatifnya. Jumlah spesies merupakan elemen yang sangat penting dalam suatu komunitas, dikarenakan keanekaragaman spesies dipengaruhi oleh kestabilan jumlah spesies dalam suatu komunitas (Primack dkk., 1998). Setiap tipe habitat memiliki keanekaragaman jenis yang tentunya berbeda beda, tergantung suhu lingkungan, serta faktor faktor lain yang mempengaruhinya. Persebaran tipe habitat herpetofauna tersebar dari fossorial hingga akuatik, namun jenis dan jumlah yang ada dalam lokasi tersebut sangat berkaitan erat dengan faktor keanekaragaman jenis yang berkaitan. Faktor tersebut diantaranya adalah konektivitas antara organisme dengan suhu udara, kelembaban, formasi tanah, serta vegetasi yang ada di sekitarnya (Menegon, 2007).

Ukuran keanekaragaman ditentukan berdasarkan kerapatan ataupun frekuensi individu yang ditemukan. Keanekaragaman jenis dapat dianalisis menggunakan Indeks diversitas Shannon Wiener (H'). Magurran (1988) menjelaskan bahwa nilai indeks keseragaman (H') berhubungan dengan kekayaan spesies pada lokasi tertentu, akan tetapi juga dapat dipengaruhi oleh distribusi kelimpahan spesies. Semakin tinggi nilai indeks keseragaman spesies, maka semakin tinggi pula produktivitas ekosistem, tekanan, serta kestabilan pada ekosistem. Apabila setiap jenis memiliki jumlah individu yang sama, maka komunitas tersebut memiliki nilai pemerataan maksimum (Huston dan Michael, 1994).

2.3 Distribusi Herpetofauna

Harris (1984) mengatakan bahwa distribusi spesies pada suatu lokasi dipengaruhi oleh ketersediaan air, kelembaban udara, elevasi (ketinggian), serta struktur kompleks dari suatu komunitas. Distribusi atau persebaran geografis dari beberapa kelompok fauna dapat dipengaruhi oleh faktor ekstrinsik dan faktor intrinsik (Goin dan Goin, 1971). Salah satu faktor ekstrinsik yang sangat mempengaruhi persebaran reptil adalah keberadaan sumber air. Tidak menutup kemungkinan bahwa terdapat kesamaan keragaman diantara habitat, namun berbeda dalam hal ketersediaan air. Ketersediaan air sangat mempengaruhi pemilihan mikrohabitat bagi beberapa jenis herpetofauna dengan pergerakan yang relatif sempit (Germaine dan Wakeling, 2001), dikarenakan air berperan sebagai faktor pembatas dalam penyebaran dan berpengaruh terhadap

kelembaban lingkungan. Bagi beberapa jensi herpetofauna, keberadaan air digunakan sebagai tempat untuk mencari mangsa, tempat perlindungan, mencari minum, serta pengaturan metabolisme tubuh. Khususnya anggota dari Kelas Reptilia yang memiliki sisik bersifat impermeabel menjadikan air tidak tereduksi secara cepat. Bahkan, kandungan air masih bisa didapatkan dari dalam tubuh mangsanya (Schettino, 2014).

Selain ketersediaan air, struktur kompleks dari suatu komunitas menjadikan persebaran anggota dari herpetofauna semakin terspesifikasi. Huston dan Michael (1994), mengatakan bahwa distribusi anggota dari herpetofauna merupakan interaksi yang kompleks antara daerah teritorial tiap spesies, kompetisi maupun predasi, keberadaan sumber makanan yang spesifik, tempat yang ideal untuk megekspose tubuh (*basking*), pertahanan terhadap predator, serta keberadaan tempat berteduh untuk menghindari temperatur yang ekstrim. Interaksi kompleks yang terjadi pada lokasi yang beriklim tropis memungkinkan banyak organisme untuk mengalami spesialisasi dan terdistribusi dalam lingkup sumber daya yang lebih sempit. Adanya lingkup yang lebih kecil mampu mengurangi persaingan (kompetisi maupun predasi), sehingga memungkinkan tingkat pembagian sumber daya yang lebih baik dan mengarah kepada keanekaragaman hayati yang tinggi (Cortes-Gomez dkk., 2015). Sumber daya suatu lokasi dikategorikan baik apabila memiliki ketidakseragaman lingkungan yang besar apabila dibandingkan dengan lokasi lain, serta memiliki tingkat keanekaragaman produsen (vegetasi) yang tinggi. Keberadaan vegetasi secara tidak langsung dipengaruhi oleh kondisi substrat yang juga menentukan persebaran herpetofauna. Cogger (1999), mengatakan bahwa pada daerah beriklim subtropis, herpetofauna yang bersifat terrestrial sangat melimpah apabila tutupan vegetasi ataupun kanopi bervariasi (heterogen), dengan substrat yang kaya akan tanah lempung atau tanah liat. Sebaliknya, herpetofauna yang bersifat arboreal sangat melimpah apabila tegakan pohon dengan diameter yang besar pada suatu lokasi berjumlah banyak, serta tingkat kelembaban yang cenderung tinggi dan dipengaruhi oleh cuaca atau musim.

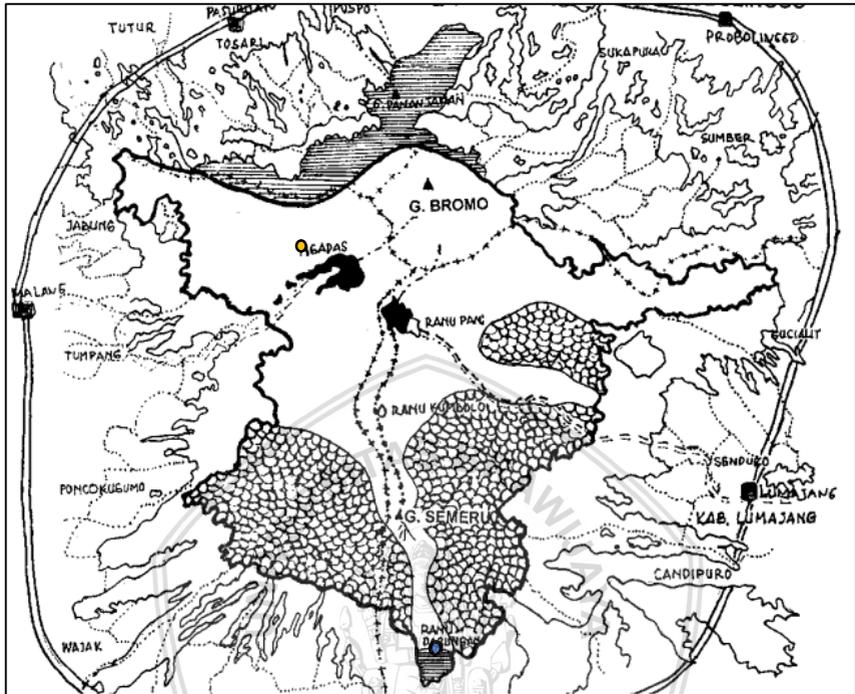
2.4 Sistem Zonasi di Kawasan Taman Nasional Bromo Tengger Semeru

Menurut IUCN (2017), Taman Nasional merupakan kawasan alami atau pelestarian alam dengan ekosistem yang masih asli, serta

dikelola menggunakan sistem zonasi untuk menunjang pemanfaatan ilmu pengetahuan, pendidikan, budidaya, serta pariwisata. Kawasan Taman Nasional memiliki areal yang relatif luas, tanpa adanya materi yang diubah oleh manusia. Sistem zonasi yang diaplikasikan untuk membagi kawasan Taman Nasional menjadi beberapa zona pengelolaan dikategorikan menjadi empat, yaitu (Kosmaryandi dkk., 2012):

1. Zona inti (*sanctuary area*), merupakan zona yang dimanfaatkan untuk tujuan pelestarian atau pengawetan, khususnya obyek konservasi utama. Kriteria zona ini adalah kondisi ekosistem yang masih alami, belum diganggu manusia, dan memiliki keterwakilan tipe ekosistem.
2. Zona rimba (*wilderness area*) merupakan zona yang dimanfaatkan untuk tujuan penelitian dan pendidikan secara penuh, serta area rekreasi yang bersifat terbatas. Zona rimba ditetapkan sebagai kawasan penyangga zona inti.
3. Zona pemanfaatan (*intensive area*) merupakan zona yang dimanfaatkan untuk tujuan penelitian, pendidikan, dan rekreasi secara penuh serta pusat administrasi pengelolaan harian. Zona pemanfaatan ditetapkan dengan kriteria kondisi lanskap yang memiliki keindahan, gejala alam, serta budaya yang menarik.
4. Daerah penyangga (*buffer zone*) merupakan zona yang dimanfaatkan untuk menjadi pagar yang bersifat efektif bagi Taman Nasional dari segala gangguan, terutama oleh manusia.

Taman Nasional Bromo Tengger Semeru secara administrasi termasuk ke dalam empat wilayah Kabupaten Daerah Tingkat II Jawa Timur, yaitu Kabupaten Probolinggo, Pasuruan, Lumajang, dan Malang. Kawasan Taman Nasional ini memiliki luas sebesar 58.000 ha, dengan spesifikasi pembagian zona pengelolaan yang terdiri dari: zona inti seluas 10.850 ha (18.71%), zona rimba seluas 42.4163 ha (73.13%), zona pemanfaatan seluas 4.733 ha (8.16%), dan zona penyangga seluas 909 ha (Nugroho dan Wida, 2007). Berikut merupakan ilustrasi dari sistem zonasi kawasan Taman Nasional Bromo Tengger Semeru:



(Sukojo, 2003)

LEGENDA

	Zona Inti		RPTN Coban Trisula
	Zona Pemanfaatan		RPTN Ranu Darungan
	Zona Rimba		
	Zona Penyangga		

Gambar 1. Sistem Zonasi Kawasan Taman Nasional Bromo Tengger Semeru.

Ekosistem hutan yang dikatakan primer (asri) merupakan ekosistem yang secara fisik belum terganggu (baik alam ataupun

manusia). Karakteristik dari ekosistem hutan ini diantaranya adalah tidak terpengaruh oleh musim, memiliki keanekaragaman spesies hewan dan tumbuhan yang sangat tinggi, serta struktur yang kompleks dan relatif stabil (Sukojo, 2016). Keberadaan ekosistem hutan ini tentunya mempengaruhi keberadaan herpetofauna yang sebagian besar sangat bergantung kepada diversitas vegetasi penyusun ekosistem hutan. Ekosistem hutan asri (primer) umumnya disusun oleh jenis jenis pohon besar dengan umur yang panjang, berseling dan membentuk celah atau rumpang tegakan, yang memungkinkan masuknya cahaya matahari hingga lantai hutan. Sehingga, mampu mampu merangsang pertumbuhan vegetasi bawah/*ground cover* (Chokkalingam dan Jong, 2001).

Berdasarkan susunan zonasi kawasan Taman Nasional Bromo Tengger Semeru, dua lokasi penelitian yakni Coban Trisula (Desa Ngadas, Kecamatan Poncokusumo, Kabupaten Malang), dan Ranu Darungan (Dusun Darungan, Kecamatan Pronojiwo, Kabupaten Lumajang) merupakan representasi Zona Rimba yang terdiri dari contoh-contoh (sub) ekosistem kawasan, bagian dari daerah jelajah fauna yang menjadi objek konservasi utama, serta bagian dari habitat flora konservasi utama (Kosmaryandi dkk., 2012). Sehingga, tidak menutup kemungkinan bahwa ekosistem hutan tersebut memiliki keanekaragaman spesies dari herpetofauna yang mampu merepresentasikan ekosistem kawasan Taman Nasional Bromo Tengger Semeru. Keasrian kawasan ekosistem hutan pada areal ini dibuktikan dengan terjaganya faktor abiotik, yaitu temperatur udara dan kelembaban yang masih stabil (temperatur udara masih berkisar antara 25°C-28°C, dengan kelembaban udara mencapai 85%), walaupun Ranu Darungan yang berbatasan dengan Zona Pemanfaatan ini telah dikembangkan sebagai daerah rekreasi alam terbuka.

BAB III METODE PENELITIAN

3.1 Waktu dan Tempat

Penelitian “Struktur Komunitas, Diversitas dan Distribusi Herpetofauna di Kawasan RPTN (Resort Pengelolaan Taman Nasional) Coban Trisula dan Ranu Darungan, Taman Nasional Bromo Tengger Semeru” ini dilakukan pada bulan Maret hingga April 2018. Pengambilan data dilakukan pada dua lokasi di Taman Nasional Bromo Tengger Semeru, yakni Coban Trisula dan Ranu Darungan (Gambar 1). Sedangkan, analisis data dilakukan di Laboratorium Ekologi dan Diversitas Hewan, Jurusan Biologi, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Brawijaya, Malang.



(Google Earth, 2017)

Gambar 2. Lokasi dua kawasan penelitian (RPTN Coban Trisula dan RPTN Ranu Darungan), Taman Nasional Bromo Tengger Semeru.

3.2. Studi Pendahuluan

Berikut merupakan langkah dalam studi pendahuluan yang dilakukan dalam penelitian ini:

1. Studi penentuan topik
2. Studi literatur mengenai Taman Nasional Bromo Tengger Semeru.
3. Studi literatur herpetofauna
4. Studi literatur mengenai pengambilan sampel dan analisis data.
5. Pelaksanaan penelitian.

3.3 Deskripsi Lokasi Studi

3.3.1 RPTN Coban Trisula

Coban Trisula terletak di Desa Ngadas, Kecamatan Pocokusumo, Kabupaten Malang. Kawasan ini dibagi menjadi tiga lokasi untuk pengamatan herpetofauna, yaitu: jalur transek, air terjun, dan lahan terbuka.

3.3.1.1 Jalur transek

Jalur transek merupakan akses penghubung antara lahan terbuka dengan air terjun. Lebar badan jalur ini sepanjang 1,5 meter dan terletak diantara tebing yang curam. Temperatur udara di malam hari berkisar antara 19-20°C, dengan variasi kelembaban relatif antara 82-83%. Lokasi ini ditumbuhi beberapa perdu yang khas, seperti Pisang (*Musa paradisiaca*), Rotan (*Calamus rotang*), dan Bambu (*Bambusa sp.*)

3.3.1.2 Air terjun

Lokasi ini menjadi area inti dari kawasan RPTN Coban Trisula. Area ini memiliki satu aliran air deras yang berasal dari air terjun hingga hilir sungai menuju arah barat. Temperatur udara di malam hari berkisar antara 18-20°C, dengan variasi kelembaban relatif antara 82-83%. Beberapa vegetasi yang ada pada lokasi ini diantaranya adalah Pohon Beringin (*Ficus sp.*), Rotan (*Calamus rotang*), dan Bambu (*Bambusa sp.*)

3.3.1.3 Lahan Terbuka

Lahan terbuka merupakan jalur akses utama menuju arah Gunung Bromo dan Gunung Semeru. Transek lahan terbuka berjarak sekitar 400 meter, dihitung dari gerbang masuk kawasan Taman Nasional Bromo Tengger Semeru hingga pintu masuk Air Terjun Coban Trisula. Intensitas cahaya di pagi hari berkisar antara 56 x 100 klux hingga 59 x 100 klux, dengan variasi kelembaban relatif berkisar antara 69-83%. Permukaan tanah di sepanjang bibir jalan utama tertutup oleh serasah daun, dan didominasi oleh Pohon Mahoni (*Swietenia mahagoni*), serta *ground cover* seperti rumput teki (*Cyperus rotundus*).

3.3.2 RPTN Ranu Darungan

Ranu Darungan terletak di di Dusun Darungan, Desa Pronojiwo, Kecamatan Pronojiwo, Kabupaten Lumajang. Kawasan ini dibagi

menjadi lima lokasi untuk pengamatan herpetofauna, yaitu: Dusun Darungan, perkebunan seling, taman anggrek, Ranu Darungan, dan hutan heterogen.

3.3.2.1 Dusun Darungan

Kawasan yang menjadi tempat bagi penduduk lokal untuk beraktivitas sehari-hari. Lokasi ini dimanfaatkan pula untuk bercocok tanam (perkebunan salak, tebu, dan singkong), yang dibatasi oleh pagar alami, seperti Andong dan Talas. Terdapat banyak parit, kolam, serta kubangan air yang menjadi mikrohabitat potensial bagi herpetofauna. Suhu udara di siang hari berkisar antara 23 hingga 26 °C dengan intensitas cahaya antara 278 x 100 klux hingga 280 x 100 klux. Kelembaban relatif di malam hari berkisar antara 86-90%.

3.3.2.2 Perkebunan Seling

Kawasan ini terletak di sebelah selatan Ranu Darungan, dan berjarak sekitar 600 meter dari kawasan Dusun Darungan. Ketika musim kemarau, perkebunan ini ditanami Tebu (*Saccharum officinarum*) dengan pagar pembatas alami seperti Andong dan Talas. Namun, di musim penghujan, area ini ditanami dengan Tanaman Kopi yang diseling dengan Tanaman Pisang dan Singkong. Suhu udara di malam hari berkisar antara 20-22°C, dengan kelembaban relatif mencapai 89%.

3.3.2.3 Taman Anggrek

Kawasan ini berbatasan langsung dengan Ranu Darungan, dan merupakan lahan konversi yang dimanfaatkan untuk budidaya anggrek terrestrial dan epifit. Salah satu anggrek yang dibudidayakan di kawasan ini adalah anggrek tanah *Calanthe*. Anggrek epifit tumbuh pada batang Pohon Mangga (*Mangifera indica*), yang ditanam di sepanjang pagar kawasan taman anggrek. Hampir seluruh permukaan tanah tertutup oleh serasah daun, dan terdapat beberapa batang pohon mati yang sengaja dibiarkan oleh pihak pengelola. Kawasan ini relatif jauh dari keberadaan badan air (300 meter). Suhu udara di malam hari berkisar antara 20-22°C, dengan kelembaban relatif mencapai 90%.

3.3.2.4 Ranu Darungan

Ranu ini merupakan salah satu dari 6 danau di kawasan Taman Nasional Bromo Tengger Semeru (5 ranu lainnya adalah Ranu Kumbolo,

Ranu Pane, Ranu Regulo, Ranu Tompe, dan Ranu Kuning) dengan ketinggian ± 830 mdpl. Kawasan Ranu dikelilingi oleh ekosistem hutan dengan kanopi yang lebih terbuka. Permukaan air Ranu ditumbuhi dengan *Eichhornia crassipes* (Eceng Gondok). Suhu udara berkisar antara 21-23°C dengan kelembaban relatif mencapai 91%.

3.3.2.5 Hutan Heterogen

Lokasi ini terletak di sebelah barat daya Ranu Darungan. Mayoritas kawasan ekosistem hutan ditumbuhi oleh pohon *Ficus* sp., *Lithocarpus* sp., serta Pari-Pari. Terdapat sebuah area terbuka (bekas loji milik Belanda) yang ditumbuhi oleh herba seperti *Pteris* sp., serta *Clibadium surinamense*. Areal ini cukup lembab (tingkat kelembaban 90%), dan terletak pada ketinggian 874 mdpl.

3.4 Alat dan Bahan

Alat dan bahan yang dibutuhkan dalam pengambilan data penelitian di kawasan Bromo Tengger Semeru diinterpretasikan pada tabel 1.

Tabel 1. Alat dan bahan yang digunakan dalam penelitian

No	Kegunaan	Alat dan Bahan
1	Visual Encounter Survey	Headlamp, baterai, alat penangkap ular (hook), GPS, buku identifikasi reptil, lembar pengamatan sementara, alat tulis.
3	Pengukuran data abiotik	Termometer (suhu udara), psikrometer (kelembaban), GPS (ketinggian), lembar pengamatan sementara, alat tulis.
4	Dokumentasi	Kamera digital (Canon DSLR 70D), dan alat tulis.

3.5 Jenis Data

Terdapat dua jenis data berdasarkan sumbernya, yaitu data primer dan data sekunder. Kedua jenis data ini diaplikasikan sebagai data penunjang dalam penelitian.

3.5.1 Data Primer

Data primer merupakan sumber data penelitian yang didapatkan melalui pengamatan langsung di lapangan (pengumpulan data habitat herpetofauna). Data primer meliputi spesies herpetofauna yang ditemukan, lokasi, nilai suhu kering, nilai suhu basah, koordinat, waktu penemuan, ketinggian, aktivitas saat ditemukan, serta vegetasi terdekat.

3.5.2 Data Sekunder

Data sekunder merupakan data yang diaplikasikan untuk mendukung data primer yang digunakan dalam penelitian ini. Data sekunder didapatkan melalui studi literatur jurnal ataupun buku, serta sumber lain yang relevan. Data sekunder yang digunakan meliputi: manajemen serta pengelolaan kawasan taman nasional, peta kawasan taman nasional, suhu udara harian, iklim, dan curah hujan yang bersumber dari stasiun klimatologi lokasi yang bersangkutan (Badan Meteorologi, Klimatologi dan, Geofisika).

3.6 Pengambilan Data

3.6.1 *Visual encounter survey*

Metode *Visual Encounter Survey* merupakan salah satu metode pengumpulan data dengan cara melakukan pengamatan langsung terhadap herpetofauna yang dijumpai secara langsung baik yang bersifat arboreal dan terestrial secara kualitatif maupun kuantitatif (Crump dan Scott, 1994). Metode ini dilakukan dengan cara berjalan menyusuri transek yang terlebih dahulu telah ditentukan atau mengitari kawasan yang telah ditentukan untuk mencari herpetofauna dalam jangka waktu tertentu, dimana spesimen ditangkap menggunakan tangan ataupun tongkat ular dan didokumentasikan menggunakan kamera untuk selanjutnya koordinat spesies dicatat menggunakan GPS. Pengamatan dilakukan sebanyak tiga kali ulangan dalam jangka waktu tiga hari. Metode ini berfungsi untuk menentukan kekayaan jenis suatu kawasan, media aplikatif untuk *monitoring* dalam jangka waktu yang lama, memberikan informasi mengenai jenis spesies yang ada dalam suatu kawasan, serta menyediakan data yang digunakan untuk memperkirakan proporsi wilayah survey yang ditempati oleh spesies target (Hutches dan Christopher, 2009). Pengamatan dilakukan sebanyak dua kali sehari, yang berfungsi untuk mengamati reptil yang bersifat nokturnal. Sedangkan, pengamatan pada siang hari bertujuan untuk mengamati reptil yang

sedang mencari makan, serta menjemur dirinya (*basking*) pada siang hari. Pada dasarnya, metode VES diaplikasikan berdasarkan asumsi bahwa: setiap spesies dan individu memiliki kesempatan yang sama untuk diamati, individu yang diamati hanya dimaktub sekali selama pengamatan berlangsung, setiap spesies menyukai mikrohabitat atau habitat yang sama, dan hasil *Visual Encounter Survey* merupakan hasil yang diamati oleh lebih dari satu orang (Crump dan Scott, 1994).

3.6.2 Data abiotik (data habitat)

Data abiotik berfungsi sebagai parameter pembanding habitat yang berbeda serta keanekaragaman reptil yang ada pada setiap lokasi survey. Parameter abiotik yang berpengaruh terhadap diversitas herpetofauna meliputi temperatur udara, kelembaban udara, cuaca, intensitas cahaya serta ketinggian. Sedangkan, parameter lain yang dapat digunakan diantaranya adalah koordinat, vegetasi terdekat, serta substrat lantai hutan. Parameter temperatur udara diukur menggunakan termometer, intensitas cahaya diukur menggunakan luxmeter, kelembaban relatif udara diukur menggunakan psikrometer, dengan mengkalkulasikan nilai suhu kering dan suhu basah berdasarkan nilai pada tabel kelembaban relatif. Suhu dan kelembaban diambil pada satu titik yang sama pada satu titik yang diambil pada awal pengamatan. Ketinggian dan koordinat ditandai menggunakan GPS.

3.7 Analisis Data

3.7.1 Indeks Keanekaragaman Jenis *Shannon-Wiener*

Diversitas herpetofauna yang ditemukan pada dua lokasi penelitian (Coban Trisula dan Ranu Darungan) masing-masing dianalisis menggunakan Indeks Keanekaragaman Jenis Shannon-Wiener (Odum, 1971):

$$H' = - \sum P_i \ln P_i$$

Keterangan:

H' = Indeks Keanekaragaman Jenis Shannon-Wiener

P_i = Proporsi jenis ke- i (diperoleh dari jumlah individu jenis ke- i dibagi jumlah seluruh individu yang diperoleh di suatu lokasi

Variabel tersebut memiliki kriteria sebagai berikut:

- $H' < 1$ = Menunjukkan tingkat keanekaragaman jenis yang rendah
 $1 < H' < 3$ = Menunjukkan tingkat keanekaragaman yang sedang
 $H' > 3$ = Menunjukkan tingkat keanekaragaman yang tinggi

Nilai dari indeks keanekaragaman jenis yang didapatkan digunakan untuk membandingkan tingkat keanekaragaman jenis tiap lokasi.

3.7.2 Penentuan Struktur Komunitas

Struktur komunitas herpetofauna yang ditemukan pada dua lokasi (Coban Trisula dan Ranu Darungan) menggunakan metode *Visual Encounter Survey* dan *Pitfall trap* masing-masing dianalisis menggunakan *software* MS. Excel 2013. Variabel yang digunakan adalah Kerapatan Relatif (KR) dan Frekuensi Relatif (FR), serta penjumlahan diantara Kerapatan Relatif dan Frekuensi Relatif yang disebut dengan Indeks Nilai Penting (INP) (Wagner dan Wolfgang, 2007).

3.7.3. Penentuan Sebaran Ekologis

Penentuan sebaran ekologis herpetofauna yang ditemukan pada empat lokasi hutan sekunder dengan metode *Visual Encounter Survey* dianalisis menggunakan metode CCA (*Canonical Correspondence Analysis*). CCA diaplikasikan untuk mendeteksi pola variasi berdasarkan variasi lingkungan yang spesifik (Sasaki dkk., 2005).

3.7.4 Pemetaan Herpetofauna

Koordinat lokasi penemuan sampel yang diambil menggunakan GPS (format lintang dan bujur) dikonversikan terlebih dahulu melalui *website* www.beta.ngs.noaa.gov/gktweb/ menjadi format desimal. Koordinat di-input di MS. Excel 2010 dan dikonversikan ke .CSV. Rekonstruksi peta menggunakan *software* Q-GIS 2.14.17-Essen (Mitchell, 2005), menggunakan *plugin* *Tombio* dan *Biological Records Tool*.

BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1 Komposisi Jenis Herpetofauna

4.1.1 Komposisi Jenis Herpetofauna di RPTN Coban Trisula

Jumlah keseluruhan herpetofauna yang ditemukan dari tiga lokasi pengambilan sampel (lahan terbuka, jalur transek, dan air terjun) di RPTN Coban Trisula meliputi 15 individu (dua ulangan) yang terdiri dari dua spesies amfibi (2 famili), dan tiga spesies reptil (1 famili) (Tabel 2).

Tabel 2. Daftar famili, spesies, dan jumlah herpetofauna yang ditemukan di RPTN Coban Trisula (dua ulangan).

Famili	Spesies	Lokasi			Total (1;2)
		LT	JT	AT	
Rhacoporidae	<i>Philautus aurifasciatus</i>	0;0	5;7	2;0	7;7
Ranidae	<i>Odorrana hosii</i>	0;0	0;0	3;0	3;3
Scincidae	<i>Lygosoma bowringii</i>	1;1	0;0	0;0	1;1
	<i>Eutropis multifasciata</i>	3;4	0;0	0;0	3;4
	<i>Tytthoscincus temminckii</i>	1;0	0;0	0;0	1;0

Kelimpahan individu tertinggi terdapat pada jalur transek (JT), yang didominasi oleh *Philautus aurifasciatus* dengan total individu yang ditemukan sebanyak 7 ekor (dua kali ulangan). Jumlah jenis tertinggi ditemui pada lokasi lahan terbuka (LT), yang terletak di sepanjang bahu jalan kawasan pintu masuk RPTN Coban Trisula. Sebanyak tiga jenis reptil anggota Famili Scincidae dapat dijumpai pada kawasan ini, yaitu: *Lygosoma bowringii* (1;1), *Eutropis multifasciata* (3;4), dan *Tytthoscincus temminckii* (1;0). Kelimpahan dan jenis terendah terdapat pada lokasi air terjun (AT), dimana hanya dapat ditemui satu spesies *Odorrana hosii* (Famili Ranidae). Katak ini ditemukan di sepanjang sisi aliran sungai yang berasal dari air terjun dengan aliran yang deras.



4.1.2 Komposisi Jenis Herpetofauna di RPTN Ranu Darungan

Jumlah keseluruhan herpetofauna yang ditemukan dari lima lokasi pengambilan sampel (Dusun Darungan, perkebunan seling, taman anggrek, ranu, dan hutan heterogen) di RPTN Ranu Darungan meliputi 64 individu, yang terdiri dari 11 spesies amfibi (6 famili), dan 5 spesies reptil (3 famili) (Tabel 3).

Tabel 3. Daftar famili, spesies, dan jumlah herpetofauna yang ditemukan di RPTN Ranu Darungan (dua ulangan).

Famili	Spesies	Lokasi					Total (1;2)
		DD 1;2	PS 1;2	TA 1;2	RD 1;2	HH 1;2	
Bufonidae	<i>D. melanostictus</i>	7;6	4;3	0;0	0;0	0;0	11;9
	<i>I. biporcatus</i>	0;0	0;0	0;0	0;2	0;0	0;2
Rhacoporidae	<i>P. leucomystax</i>	8;7	6;6	0;0	1;4	0;0	15;17
	<i>R. reinwardtii</i>	0;0	0;2	0;0	0;0	0;0	0;2
	<i>P. aurifasciatus</i>	0;0	0;0	0;0	0;0	4;4	4;4
Ranidae	<i>C. chalconota</i>	3;5	0;0	0;0	8;4	0;0	11;9
	<i>A. nicobariensis</i>	0;0	0;0	0;0	5;6	0;0	5;6
Microhylidae	<i>M. achatina</i>	0;0	0;0	9;7	5;7	0;0	14;14
	<i>M. palmipes</i>	0;0	0;0	0;0	3;4	0;0	3;4
Dicroglossidae	<i>O. sumatrana</i> (dorsal)	0;0	0;0	0;0	15;	0;0	15;13
	<i>O. sumatrana</i> (non-dorsal)	0;0	0;0	0;0	3;7	0;0	3;7
Megophyiidae	<i>M. montana</i>	0;0	0;0	0;1	0;0	0;0	0;1
Gekkoniidae	<i>H. frenatus</i>	2;0	0;0	0;0	0;0	0;0	2;0
	<i>C. marmoratus</i>	1;1	0;0	0;0	0;3	0;0	1;4
	<i>H. typus</i>	0;0	0;0	0;0	0;1	0;0	0;1
Scincidae	<i>E. multifasciata</i>	4;2	2;3	0;0	1;0	0;0	7;5
Agamidae	<i>B. jubata</i>	0;0	2;1	0;0	0;0	0;0	2;1

Individu dengan temuan terbanyak adalah Katak Pohon Bergaris (*Polypedates leucomystax*) dengan total temuan mencapai 17 individu. Jumlah jenis tertinggi dapat ditemui pada kawasan Ranu Darungan (RD), yang memiliki tipe karakter habitat yang bervariasi. Sebanyak delapan spesies amfibi yang tercatat pada lokasi ini, yaitu: *Ingerophrynus*

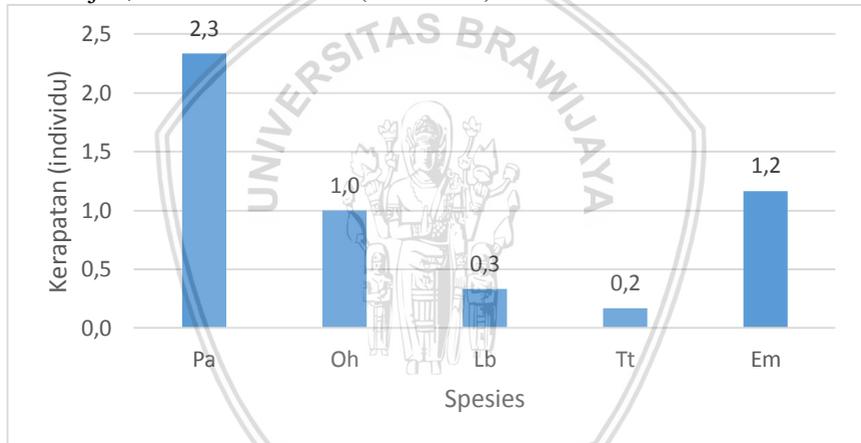


biporcatus (0;2), *Polypedates leucomystax* (1;4), *Chalcorana chalconota* (8;4), *Amnirana nicobariensis* (5;6); *Microhyla achatinia* (5;7), *Microhyla palmipes* (3;4), *Occidozyga sumatrana* (dorsal) (15;13), dan *Occidozyga sumatrana* (non dorsal) (3;7). Sedangkan, spesies reptil yang ditemukan sebanyak tiga jenis, yaitu: *Cyrtodactylus marmoratus* (0;3), *Hemiphyllodactylus typus* (0;1), dan *Eutropis multifasciata* (1;0). Kelimpahan jenis terendah terdapat hutan heterogen (HH), dimana hanya ditemukan satu jenis spesies dominan, yaitu *Philautus aurifasciatus*.

4.2 Struktur Komunitas Herpetofauna

4.2.1 Struktur Komunitas Herpetofauna di RPTN Coban Trisula

Berikut merupakan interpretasi dari rata rata kerapatan (individu) pada tiga lokasi penelitian di RPTN Coban Trisula, meliputi jalur transek, air terjun, dan lahan terbuka (Gambar 3).



Gambar 3. Kerapatan (individu) herpetofauna dari tiga lokasi yang ada di RPTN Coban Trisula (jalur transek, air terjun, dan lahan terbuka).

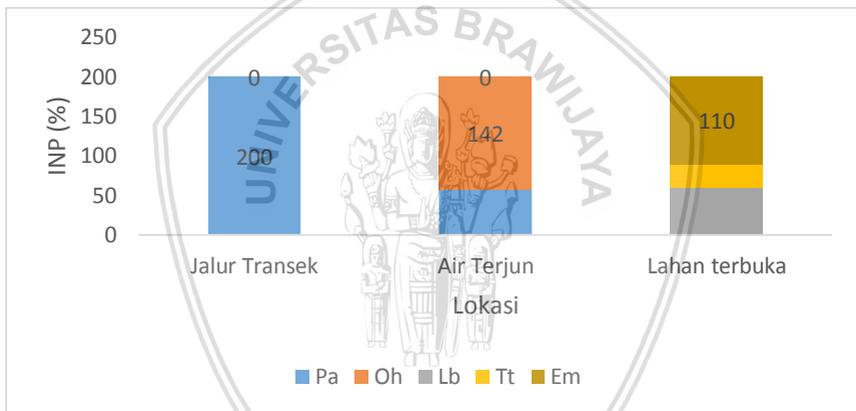
Keterangan: P. aurifasciatus (Pa), O. hosii (Oh), L. Bowringii (Lb), T. Teminckii (Tt), dan E. multifasciata (Em).

Kerapatan merupakan jumlah dari individu yang membentuk suatu populasi pada suatu habitat tertentu (Travis dkk., 2013). Masing-masing lokasi (jalur transek, air terjun, dan lahan terbuka) menunjukkan adanya variasi spesies yang berbeda. Jalur transek didominasi oleh *Philautus aurifasciatus*, dengan rata-rata kerapatan (individu) bernilai

2,3. Lahan terbuka merupakan jalur akses utama dari gerbang kantor resort hingga pintu masuk kawasan Coban Trisula juga menjadi habitat spesifik bagi tiga spesies Famili Scincidae, yaitu *Eutropis multifasciata*, *Lygosoma bowringii*, dan *Tytthoscincus teminckii*. Kadal Kebun (*Eutropis multifasciata*) memiliki nilai rata-rata kerapatan tertinggi apabila dibandingkan dengan spesies lainnya, yaitu 1,2. Konkang Racun (*Odorrana hosii*) merupakan satu-satunya amfibi yang dapat dijumpai di kawasan air terjun, dengan nilai rata-rata kerapatan sebesar 1,0.

Philautus aurifasciatus, merupakan katak pohon endemik Indonesia yang berukuran kecil yang berasal dari famili Rhacoporidae. Katak ini tergolong melimpah di Pulau Jawa, termasuk kawasan Pegunungan Tengger. Katak ini dicirikan dengan moncongnya yang pendek, jari tangan dan kaki lebar dengan piringan datar, serta permukaan *ventral* yang tertutup oleh bintil-bintil granular (Kusrini, 2007). Kelimpahan spesies ini dipengaruhi oleh beberapa faktor penunjang, yakni faktor biotik dan abiotik. Faktor biotik yang berpengaruh terhadap keberadaan katak ini diantaranya adalah: variasi vegetasi, keberadaan predator, serta kelimpahan makanan yang ada. Anakan dari Katak Pohon Emas lebih menyukai semak semak sebagai tempat berlindung, sedangkan katak dewasa seringkali dijumpai di atas batang pohon yang tidak terlalu jauh dari sumber air (Callery dkk., 2001). Jalur transek memiliki berbagai jenis vegetasi, seperti Rotan (*Calamus rotang*), Bambu, (*Bambusa* sp.), serta Kayu Pasang (*Lithocarpus* sp.) yang tumbuh di lereng tepian jalur dengan kemiringan mencapai 30°. Batang pohon yang tinggi, lebat dan memiliki duri di sekujur batang (Rotan) menjadi tempat yang ideal bagi katak ini untuk berkamuflase dari predator, melakukan reproduksi, bahkan meletakkan telurnya dengan cara menggali lubang yang tidak jauh dari tanaman tersebut (lokasi dengan *ground cover* mencapai 35%). Katak Pohon Emas berperan sebagai predator invertebrata (larva maupun dewasa) yang ada. Hal ini diindikasikan dengan melimpahnya jenis capung (Ordo: Odonata), dan nyamuk (Famili: Culicidae). Keberadaan jenis mangsa ini ditunjang oleh adanya aliran sungai jernih yang tidak jauh dari jalur transek. Keberadaan ini menjadi lokasi potensial bagi kedua Arthropoda tersebut untuk melakukan reproduksi dan meletakkan telur di kubangan air, maupun sampah sampah daun yang ada di sekitar aliran sungai. Selain faktor biotik, faktor abiotik seperti suhu udara, kelembaban, suhu tanah, dan pH tanah turut berpengaruh terhadap distribusi spesies ini (Iskandar, 1998).

Hasil INP (Gambar 4) menunjukkan adanya dominansi spesies yang ada pada tiap-tiap lokasi. Jalur transek didominasi oleh Katak Pohon Emas (*Philautus Aurifasciatus*), dengan nilai INP 200%. Air terjun didominasi oleh Kongkang Racun *Odorrana hosii*, dengan nilai INP 142%. Sedangkan, lahan terbuka didominasi oleh Kadal Kebun (*Eutropis multifasciata*). Dominansi spesies *Philautus aurifasciatus* di sepanjang Jalur Transek disebabkan oleh kesesuaian karakteristik habitat pada lokasi ini dengan habitat alaminya, dimana Katak Pohon ini hidup pada ketinggian 1400-1500 mpdl dengan tipe lereng yang curam (Kusrini, 2007). Selain itu, katak ini cenderung memiliki sebaran ekologis pada habitat dengan kelembaban mencapai 83%, sehingga keberadaan kompetitor menjadi sangat sedikit. Sebaliknya, kelimpahan mangsa dari katak ini menjadikan *P. aurifasciatus* menjadi salah satu spesies herpetofauna yang dominan di jalur transek.



Gambar 4. Indeks Nilai Penting herpetofauna dari tiga lokasi yang ada di RPTN Coban Trisula (jalur transek, air terjun, dan lahan terbuka).

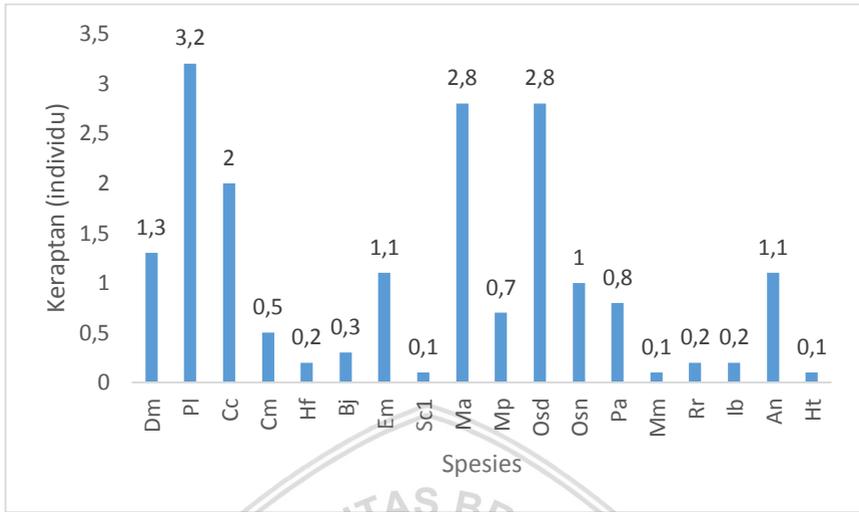
Keterangan: *P. aurifasciatus* (Pa), *O. hosii* (Oh), *L. bowringii* (Lb), *T. teminckii* (Tt), dan *E. multifasciata* (Em).

Kongkang Kolam menjadi spesies yang dominan di lokasi air terjun, dan menjadi salah satu kompetitor *P. aurifasciatus* dalam hal predasi. Tipe aliran sungai yang deras, dengan komposisi batuan yang cenderung rapat menjadi mikrohabitat yang tepat bagi katak ini. Qurniawan dan Suryaningtyas (2013), mengatakan bahwa preferensi

pakan *O. hosii* meliputi Orthoptera dan Isoptera. Hal ini dikarenakan keduanya merupakan jenis Arthropoda yang melimpah di daerah riparian sungai, sehingga menjadi mangsa yang ideal bagi *O. hosii*. Keberadaan mangsa menjadi faktor utama bagi spesies ini yang memang seringkali ditemukan di sekitar aliran sungai deras dan mampu menjadi kompetitor utama Katak Pohon Emas dalam mencari mangsa. Dominansi Kadal Kebun (*E. multifasciata*) di kawasan lahan terbuka, menimbulkan asumsi bahwa temperatur udara pada saat penelitian (23-25°C) tergolong ideal bagi spesies ini untuk menjemur tubuhnya (*basking*). Perilaku ini bertujuan untuk mengoptimalkan enzim untuk mencerna makanan, serta menaikkan suhu tubuh menggunakan sinar matahari. Selain itu, tumpukan serasah daun Pohon Mahoni (*Swietenia mahagoni*) menjadi tempat yang potensial bagi spesies ini untuk bersembunyi dan mengatur suhu tubuhnya di malam hari (Origina dkk., 2012).

4.2.2 Struktur Komunitas Herpetofauna di RPTN Ranu Darungan

Rerata kerapatan (individu) dari lima lokasi di RPTN Ranu Darungan (Gambar 5), menunjukkan bahwa masing masing lokasi (Dusun Darungan, perkebunan seling, taman anggrek, Ranu Darungan, dan hutan heterogen) memiliki kelimpahan individu yang bervariasi. Katak Pohon Bergaris (*Polypedates leucomystax*) memiliki nilai rata-rata kerapatan tertinggi apabila dibandingkan dengan spesies lainnya (3,2). Spesies ini tercatat pada dua lokasi yang berdekatan (Dusun Darungan dan perkebunan seling), serta Ranu Darungan. *Occidozyga sumatrana* dan *Microhyla achatina* merupakan dua spesies Amfibi lain dengan nilai rerata kerapatan yang sama (2,8). Kedua spesies ini ditemukan di kawasan Ranu Darungan dengan mikrohabitat yang berdekatan. Spesies dari Kelas Reptilia dengan nilai rerata tertinggi adalah *Eutropis multifasciata* (1,1), dan *Cyrtodactylus marmoratus* (0,5). *E. multifasciata* tergolong melimpah di kawasan Dusun Darungan, dan terlihat aktif di pagi hari (diurnal). Sedangkan, *C. marmoratus* dapat ditemui pada dua lokasi yang berbeda, yakni Dusun Darungan dan Ranu Darungan.



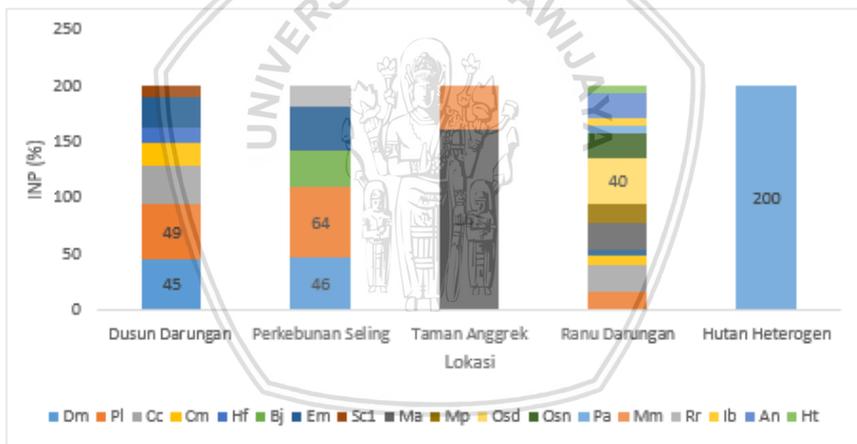
Gambar 5. Kerapatan (individu) herpetofauna dari lima lokasi yang ada di RPTN Ranu Darungan (Dusun Darungan, perkebunan seling, taman anggrek, Ranu Darungan, dan hutan heterogen). Keterangan: *D. melanostictus* (Dm), *P. leucomystax* (Pl), *C. chalconota* (Cc), *C. marmoratus* (Cm), *H. frenatus* (Hf), *B. jubata* (Bj), *E. multifasciata* (Em), *E. multifasciata** (Sc1), *M. achatina* (Ma), *M. palmipes* (Mp), *O. sumatrana* garis dorsal (Osd), *O. sumatrana* non-garis dorsal (Osn), *P. aurifasciatus* (Pa), *M. montana* (Mm), *R. reinwardtii* (Rr), *I. biporcatus* (Ib), *A. nicobariensis* (An), dan *H. typus* (Ht).

Polypedates leucomystax, atau yang memiliki nama lokal Kongkang Kolam merupakan spesies yang berasal dari Famili Rhacaporidae. Katak ini dicirikan dengan moncong yang runcing, mata menonjol, dan tiap jari kakinya memiliki *disc* dengan ukuran yang relatif besar. Spesies betina memiliki panjang moncong hingga pembukaan kloaka (SVL) 80 mm, sedangkan spesies jantan memiliki SVL 60 mm (Christensen-Dalsgaard dkk., 2002). Terdistribusi di Indonesia khususnya Pulau Jawa, Katak Pohon Bergaris memiliki perilaku khas dalam melakukan reproduksi, sehingga berpengaruh terhadap pemilihan habitat. Kelimpahan spesies ini sangat bergantung pada jenis vegetasi dan faktor predasi. Keberadaan Pohon Andong (*Cordyline fruticosa*) merupakan tanaman khusus yang ditanam warga setempat sebagai pagar

alami untuk membatasi perkebunan seling maupun perkebunan salak. Beberapa titik di sekitar Dusun Darungan terdapat kubangan alami yang terbentuk karena hujan, ataupun kolam buatan. *Amplexus* berlangsung secara aksiler, dimana spesies betina mampu menghasilkan hingga 500 butir telur diatas permukaan air maupun permukaan daun. Ketika spesies jantan mem-fertilisasi telur dan mensekresikan suatu lendir. Spesies jantan kemudian mengaduk kumpulan telur tersebut dengan kaki belakangnya, sehinga membentuk busa (Duellman dan Trueb, 1994). Kubangan alami, kolam buatan, serta permukaan atas atau bawah pohon andong yang ada pada tiga lokasi tersebut dipenuhi oleh *nesting foam* milik *P. leucomystax*, yang memperkuat asumsi bahwa Katak Pohon Bergaris ini memiliki kelimpahan tinggi di kawasan RPTN Ranu Darungan. Peletakan sarang busa di atas permukaan daun akan mempersulit predator terrestrial, seperti ular atau kadal. Sedangkan, peletakan sarang busa di bawah permukaan daun semakin mempersempit pandangan burung karnivora. Letak daun yang tergolong spirostik semakin memperbesar probabilitas bagi spesies ini untuk meletakkan telurnya

Ranu Darungan merupakan lokasi dengan kelimpahan dua spesies amfibi yang tergolong tinggi, yakni Percil Jawa (*M. achatina*), dan Bancet Rawa Sumatra (*O. sumatrana*). *M. achatina* merupakan katak bermulut sempit dari famili Microhylidae yang secara umum ditemukan pada habitat yang tedegradasi dan didominasi oleh tanaman herba, dengan ketinggian yang berkisar dari 0 hingga 1500 mdpl (Kurniati, 2013). Lokasi temuan *M. achatina* (taman anggrek dan Ranu Darungan) memiliki beberapa karakteristik habitat yang sesuai dengan katak ini, yaitu: daerah terbuka dengan tumpukan serasah dedaunan, area dengan tutupan kanopi yang rindang (kelembaban relatif hingga 90%), serta berdekatan dengan sumber air. Katak ini memiliki habitat yang berdekatan dengan *O. sumatrana*, katak kecil dari Famili Dicroglossidae dengan ciri khas lokomosi mata sejajar dengan dorsal. Katak ini memiliki tipe habitat semi akuatik, dan sangat menyukai genangan berlumpur, maupun sungai yang kecil (Kurniati dkk., 2001). Bancet Rawa Sumatra ini sangat melimpah di kawasan Ranu Darungan, khususnya pada genangan air yang didominasi oleh tanaman eksotik yang berasal dari Lembah Sungai Amazon, yaitu Eceng Gondok (*Eichornia crassipes*). Masing-masing spesies ini memiliki kemampuan untuk melakukan kamuflase diantara serasah daun ataupun daun Eceng Gondok untuk

melakukan predasi. Mangsa yang terdapat di area genangan air tersebut meliputi laba laba (*Arachnida*) berukuran kecil, larva *Diptera*, maupun *Homoptera*. Keberadaan mangsa ini membuat kelimpahan Percil Jawa dan Bancet Rawa Sumatra menjadi tinggi dibandingkan dengan spesies lainnya. Namun, kelimpahan tersebut dapat ditekan oleh keberadaan Ikan Lele (*Clarias* sp.) yang menjadi predator alami dari kedua katak ini. *Eutropis multifasciata* merupakan reptil dengan nilai rerata kerapatan tertinggi yang dapat ditemui di kawasan perumahan penduduk, dimana terdapat banyak sekali tumpukan batuan serta bongkahan batang kayu dan bambu yang menjadi tempat ideal bagi kadal ini untuk bersembunyi dari predator. Spesies ini terlihat menjemur badannya (*basking*) sekitar pukul 08.00 hingga 11.00 WIB. *Amyntas* sp., serta *Perionyx* sp., merupakan cacing tanah yang menjadi mangsa dari kadal ini. Tanah vulkanis yang subur menjadi dua jenis cacing tanah ini melimpah, termasuk kawasan Dusun Darungan dan perkebunan seling.



Gambar 6. Indeks Nilai Penting herpetofauna dari lima lokasi yang ada di RPTN Ranu Darungan (Dusun Darungan, perkebunan seling, taman anggrek, Ranu Darungan, dan hutan heterogen). Keterangan: *D. melanostictus* (Dm), *P. leucomystax* (Pl), *C. chalconota* (Cc), *C. marmoratus* (Cm), *H. frenatus* (Hf), *B. jubata* (Bj), *E. multifasciata* (Em), *E. multifasciata** (Sc1), *M. achatina* (Ma), *M. palmipes* (Mp), *O. sumatrana* garis dorsal (Osd), *O. sumatrana* non-garis dorsal (Osn), *P. aurifasciatus*

(Pa), *M. montana* (Mm), *R. reinwardtii* (Rr), *I. biporcatus* (Ib), *A. nicobariensis* (An), dan *H. typus* (Ht).

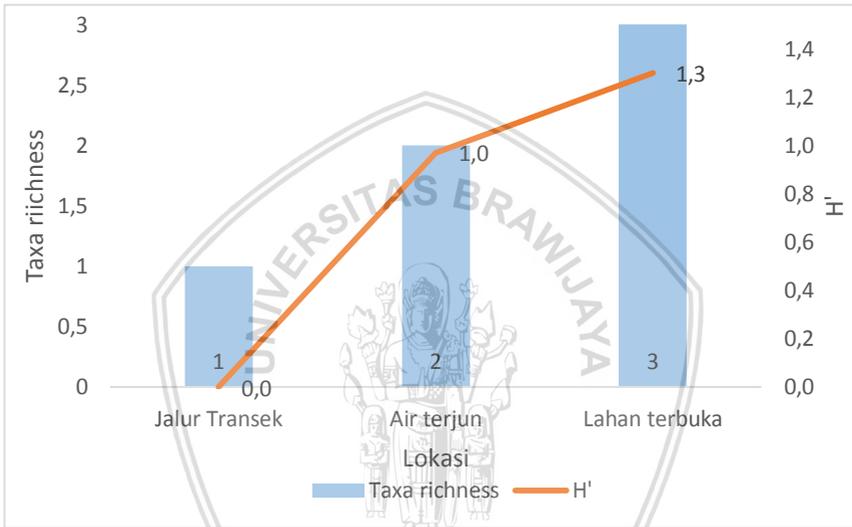
Seluruh lokasi menunjukkan adanya variasi nilai INP, dimana terjadi kodominansi spesies pada lokasi Dusun Darungan (*P. leucomystax* dan *D. melanostictus*). Kodominansi ini menunjukkan bahwa kedua spesies saling berkompetisi untuk mendapatkan mangsa, dimana sebaran ekologis invertebrata yang ada di kawasan RPTN Ranu Darungan baik secara vertikal dan horizontal tergolong ideal. Perkebunan seling dan Ranu Darungan merupakan lokasi yang tidak menunjukkan adanya dominansi ataupun kodominansi antar spesies. Tidak adanya dominansi dan kodominansi menginterpretasikan bahwa seluruh spesies yang mendiami suatu habitat tertentu memiliki kesempatan yang sama untuk memperoleh mangsa, dan jumlahnya dapat dikontrol melalui aktivitas predasi oleh konsumen tingkat atas. Sehingga, rantai makanan pada kawasan tersebut semakin panjang dan menjadikan ketersediaan energi di kawasan tersebut semakin melimpah (Muslim, 2017). Sebaliknya, taman anggrek dan hutan heterogen adalah dua lokasi dengan keberadaan spesies dominan, yaitu *M. ahatina* dan *P. aurifasciatus*. Taman anggrek tersusun secara homogen dan didominasi tanaman Anggrek Tanah (*Calanthe*), dan anggrek epifit yang melekat pada batang Pohon Mangga (*Mangifera indica*). Keberadaan Pohon mangga dengan persentaseutupan kanopi yang besar, serasah daun Mangga, dan *ground cover* yang didominasi oleh anggrek tanah menjadikan habitat ini sangat ideal bagi *M. achatina*. Sedangkan, hutan heterogen tersusun atas pohon berdiameter besar, perdu, maupun herba. Karakter vegetasi yang rapat pada hutan heterogen menjadikan kelimpahan *P. aurifasciatus* tergolong tinggi dibandingkan dengan spesies yang lain.

4.3 Indeks Keanekaragaman Jenis dan *Taxa Richness*

4.3.1 Indeks Keanekaragaman Jenis dan *Taxa Richness* Herpetofauna di kawasan RPTN Coban Trisula

Hasil analisis indeks keanekaragaman jenis *Shannon-Wiener* (H') di kawasan RPTN Coban Trisula menunjukkan adanya variasi nilai yang berkisar antara 0-1,3. Hal ini menunjukkan bahwa ketiga lokasi (jalur transek, air terjun, dan lahan terbuka) memiliki tingkat keanekaragaman jenis herpetofauna yang tergolong rendah (jalur transek), hingga sedang (air terjun dan lahan terbuka) (Odum, 1971).

Nilai H' terendah dimiliki jalur transek (0). Nilai indeks keanekaragaman jenis masing-masing lokasi berbanding lurus dengan *taxa richness*, dimana jalur transek memiliki kekayaan taksa paling rendah (hanya ditemukan satu jenis *P. aurifasciatus* (Anura: Rhacoporidae). Sebanyak dua spesies berhasil ditemukan pada lokasi air terjun, yakni Kongkang Racun (*Odorrana hosii*), dan Katak Pohon Emas (*Philautus aurifasciatus*). Dibandingkan dengan dua lokasi tersebut, lahan terbuka memiliki *taxa richness* tertinggi, dengan ditemukannya tiga spesies kadal dari Famili Scincidae.



Gambar 7. Nilai indeks keanekaragaman jenis dan *taxa richness* herpetofauna yang ditemukan di kawasan RPTN Coban Trisula.

Nilai indeks keanekaragaman jenis (H') yang rendah di kawasan jalur transek disebabkan oleh beberapa faktor, yaitu: jarak lokasi dari sumber air, modifikasi lansekap, serta aktivitas manusia (Botejue dan Wattavidanage, 2012). Jalur transek yang terletak di atas tebing curam dan terletak relatif jauh dari sumber air, membuat mobilisasi herpetofauna yang ada semakin terisolir. *P. aurifasciatus* tidak terlalu berpengaruh terhadap keberadaan sumber air di sekitar habitatnya, karena spesies ini mampu melakukan reproduksi dan *nesting* diantara dedaunan pohon berbatang besar, atau diantara serasah daun yang ada di atas permukaan

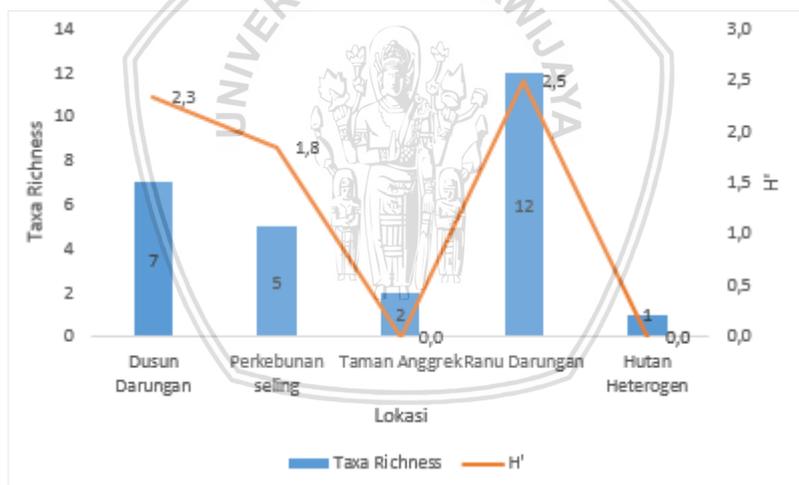
tanah. Modifikasi lansekap kawasan hutan menjadi kawasan wisata (pembukaan jalur transek yang dilapisi dengan beton), serta aktivitas manusia menyebabkan adanya perubahan tingkat kebisingan serta *home range* bagi herpetofauna yang ada di kawasan jalur transek. Hal tersebut berimplikasi terhadap jumlah herpetofauna yang dapat ditemui pada lokasi tersebut. Sebaliknya, lahan terbuka memang menjadi lokasi yang ideal bagi reptil, terkhusus Famili Scincidae untuk melakukan *basking* ataupun aktivitas predasi. Intensitas cahaya yang mencapai 59 x 100 klux, serta kelimpahan sampah daun Pohon Mahoni ataupun Pohon Bambu menjadikan keanekaragaman jenis dari reptil ini relatif tinggi dibandingkan dengan lokasi lainnya. Variasi keanekaragaman jenis herpetofauna yang ada di kawasan RPTN coban trisula berbanding lurus dengan tingkat kekayaan taksa, dimana lokasi dengan indeks keanekaragaman jenis tinggi memiliki tingkat *taxa richness* yang tinggi pula. Namun, *taxa richness* tidak dapat dikatakan ideal apabila masih ada spesies dominan pada lokasi tersebut (Gillespie dkk., 2005).

4.3.2 Indeks Keanekaragaman Jenis dan *Taxa Richness* Herpetofauna di kawasan RPTN Ranu Darungan

Hasil analisis keanekaragaman jenis *Shannon-Wiener* (H') pada kelima lokasi di kawasan RPTN Ranu Darungan menunjukkan adanya variasi nilai yang berkisar antara 0 hingga 2,5. Variasi tersebut menginterpretasikan bahwa tingkat keanekaragaman jenis dari lima lokasi (Dusun Darungan, perkebunan seling, taman anggrek, Ranu Darungan, dan hutan heterogen) di kawasan RPTN Ranu Darungan tergolong rendah hingga sedang (Odum, 1971). Nilai H' terendah dimiliki taman anggrek dan hutan heterogen (0). Sedangkan, Dusun Darungan, perkebunan seling, dan Ranu Darungan memiliki tingkat keanekaragaman jenis sedang dengan nilai masing masing sebesar 2,3;1,8;2,5. *Taxa richness* terendah terdapat pada lokasi hutan heterogen, dimana hanya ditemukan *P. aurifasciatus*. Berbanding terbalik dengan Dusun Darungan, perkebunan seling, dan Ranu Darungan yang memiliki komposisi jenis amfibi dan reptil yang lebih bervariasi.

Taman anggrek merupakan area yang dikelola oleh pihak resort setempat sebagai sarana konservasi anggrek terrestrial maupun epifit. Lokasi ini memiliki ketinggian 860 meter di atas permukaan laut, dengan suhu udara yang berkisar antara 20°C (malam hari) hingga 24°C (pagi hingga sore hari). Rendahnya tingkat keanekaragaman jenis di kawasan

ini disebabkan oleh homogenitas vegetasi. McIntyre dan Hobbs (1995), mengatakan bahwa kondisi suatu habitat dengan karakter vegetasi yang cenderung homogen mampu menginisiasi munculnya spesies dominan. Hal ini berpengaruh terhadap keberadaan konsumen tingkat dua (invertebrata) yang menjadi mangsa dari katak, yang menjadi *pollinator* atau memiliki kecenderungan preferensi vegetasi untuk membuat sarang. Terdapat dua jenis amfibi yang dapat ditemui di lokasi ini, masing masing adalah *M. achatina* dan *M. montana*. Namun, kelimpahan individu *M. achatina* jauh lebih tinggi apabila dibandingkan dengan *M. montana*. Tidak adanya aliran air yang mengalir dengan substrat batuan disekitar taman anggrek menjadi indikasi bahwa sejatinya *M. montana* sulit ditemukan di lokasi ini. Sedangkan, genangan air yang ditumbuhi oleh Eceng Gondok (*Eichorrnia crassipes*) di tepian Ranu Darungan menjadi mikrohabitat ideal bagi *M. achatina* untuk melakukan reproduksi dan memperluas cakupan *home range* hingga taman anggrek (berjarak 10 meter dari Ranu Darungan).



Gambar 8. Nilai indeks keanekaragaman jenis dan *taxa richness* herpetofauna yang ditemukan di kawasan RPTN Ranu Darungan.

Berbanding terbalik dengan taman anggrek dan hutan heterogen, tiga lokasi lain (Dusun Darungan, perkebunan seling, ranu darungan) memiliki nilai keanekaragaman jenis yang lebih tinggi. Janiawati dkk.,

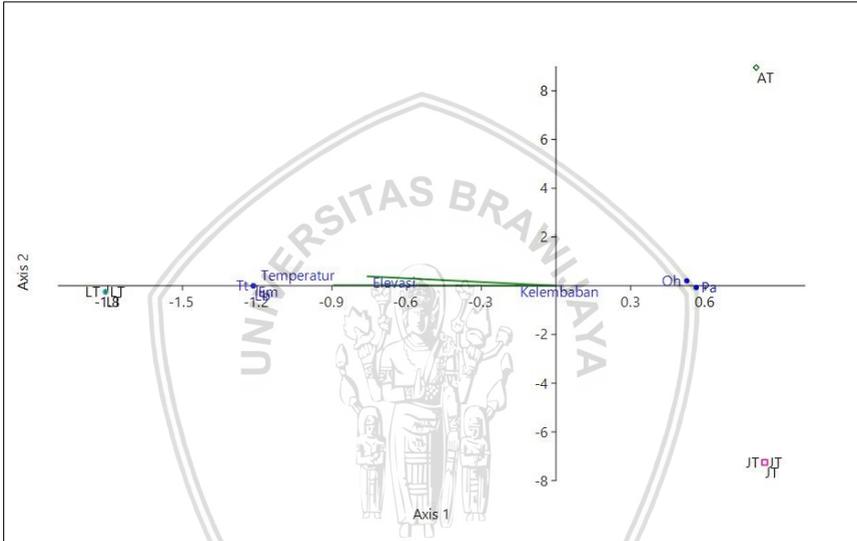
(2016), mengatakan bahwa semakin bervariasi suatu habitat, maka semakin mengakomodasi spesies yang ada dikarenakan mampu memberi sumber berlebih yang dapat dimanfaatkan. Pernyataan ini berlaku pula untuk Ranu Darungan yang memiliki berbagai macam varian mikohabitat bagi herpetofauna, seperti: bibir danau, genangan air yang ditumbuhi Eceng Gondok, serta lantai hutan yang dipenuhi oleh serasah. Kelembaban relatif yang berkisar antara 85-91%, adanya variasi vegetasi, serta kelimpahan konsumen tingkat 1 (Arthropoda) maupun konsumen tingkat 3 (Aves) menjadikan kawasan ini memiliki indeks diversitas tertinggi (2,5), dimana sebanyak 12 spesies amfibi dan reptil berhasil ditemukan di lokasi ini.

4.4 Analisis Sebaran Ekologis dan Distribusi Herpetofauna

Canonical Correspondence Analysis (CCA) diaplikasikan untuk mendeterminasikan hubungan diantara komponen biotik, lokasi penelitian, serta spesies herpetofauna yang ditemukan (Gambar 9 dan Gambar 11). Jarak spesimen yang diinterpretasikan terhadap lokasi dan komponen abiotik menggambarkan sebaran ekologis serta preferensi herpetofauna dalam memilih habitatnya (Sasaki dkk., 2005). Temperatur, elevasi, dan kelembaban merupakan komponen abiotik yang digunakan untuk menganalisis sebaran ekologis herpetofauna yang ada di RPTN Coban Trisula dan RPTN Ranu Darungan. *Philautus aurifasciatus* dan *Odorrana hosii* merupakan spesies dengan tipikal mikrohabitat dengan kelembaban relatif yang tinggi, dan mengarah pada lokasi dengan ketersediaan air yang cukup (jalur transek dan air terjun). Sedangkan, *Eutropis multifasciata*, *Lygosoma bowringii*, dan *Tythoscincus teminckii* cenderung terdistribusi pada habitat dengan elevasi, serta temperatur yang berkorelasi positif dengan intensitas cahaya.

Sebaran ekologis digambarkan dengan posisi herpetofauna saat ditemukan. Posisi ini dibagi menjadi dua, yaitu: posisi vertikal dan horizontal. Posisi vertikal digambarkan sebagai preferensi terhadap permukaan tanah yang terbuka, ataupun permukaan tanah yang tertutup. Sebaliknya, posisi horizontal menggambarkan preferensi terhadap badan air, serta sifat naungan. *Odorrana hosii* yang ditemukan di sekitar air terjun berada pada posisi horizontal. Ketika ditemukan, spesies ini berada diantara batuan relatif dekat dengan badan air, khususnya perairan bersih yang mengalir dengan deras. Hal ini sesuai dengan pernyataan van Dijk dkk. (2004), bahwa *O. hosii* secara umum diasosiasikan dengan sungai

beraliran deras yang ada di hutan primer maupun hutan sekunder. Sedangkan, *E. multifasciata*, *T. teminckii*, dan *L. bowringii* berada pada posisi vertikal. Spesies ini ditemukan diatas permukaan tanah yang sedikit lembab, diantara serasah daun, dengan sinar matahari yang cukup. Hal ini dilakukan untuk menaikkan suhu tubuh serta bentuk tindakan preventif agar terhindar dari predator (Kurniati, 2003). *P. aurifasciatus* merupakan satu-satunya spesies yang berada pada posisi vertikal dan horizontal, karena ditemukan diantara serasah daun, batang pohon besar atau herba berduri, serta tidak begitu jauh dari badan air.

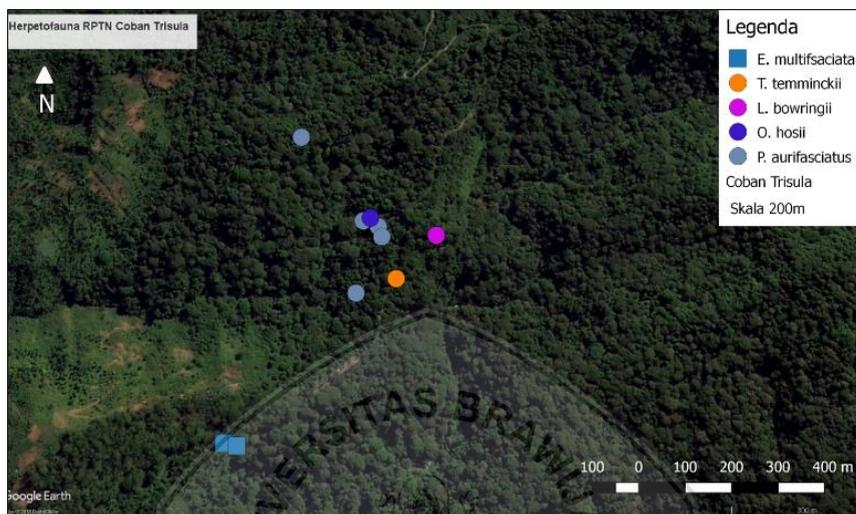


Gambar 9. Sebaran ekologis herpetofauna pada tiga lokasi di kawasan RPTN Coban Trisula. Variabel bebas yang digunakan diantaranya adalah faktor abiotik (kelembaban, elevasi, dan temperatur) yang digambarkan dengan garis berwarna hijau. Sedangkan, variabel terikat meliputi lokasi serta spesies yang ditemukan.

Posisi horizontal maupun vertikal herpetofauna yang ada di RPTN Coban Trisula juga digambarkan melalui pemetaan menggunakan *software* QGIS (ver. 2.14.17, *plugin* Tombio) (Gambar 10). Pola persebaran amfibi cenderung mengelompok di sepanjang jalur transek hingga air terjun. Pola ini menimbulkan asumsi bahwa masih terdapat beberapa jenis herpetofauna di sepanjang bibir aliran air yang berasal dari

air terjun Coban Trisula. Posisi sungai yang berada di bawah tebing curam dengan genangan air di sekitarnya menjadi tempat yang ideal bagi beberapa amfibi nokturnal (preferensi terhadap suhu dan kelembaban relatif tinggi) untuk beraktivitas. Salah satu herpetofauna dari Kelas Amfibi yang dapat dijadikan sebagai parameter kualitas lingkungan di kawasan RPTN Coban Trisula adalah *P. aurifasciatus*. Keberadaan katak yang melimpah di sepanjang jalur transek mengindikasikan bahwa kondisi abiotik di kawasan ini tergolong baik. Kurniati (2006), mengatakan bahwa katak endemik Jawa ini memiliki habitat alami di kawasan semak yang lembab dan sangat sensitif terhadap adanya perubahan habitat. Suhu udara di malam hari pada kawasan ini berkisar antara 19-20°C dengan kelembaban udara relatif hingga 83%. Turunnya tingkat kelembaban relatif secara signifikan mampu mempengaruhi perilaku serta regulasi siklus reproduksi dari katak ini. Kombinasi antara suhu dan kelembaban menentukan tingkat kehilangan air dari tubuh, sehingga berpengaruh terhadap metabolisme tubuh (Duellman dan Trueb, 1994). Suhu optimum pada malam hari untuk katak pohon ini berreproduksi berada pada kisaran 20-26°C. Sehingga, dapat disimpulkan bahwa kisaran suhu udara di kawasan RPTN Coban Trisula sesuai dengan suhu yang dibutuhkan bagi *P. aurifasciatus* untuk bereproduksi. Secara kualitatif, kualitas udara di kawasan RPTN Coban Trisula dikatakan baik karena minimnya pembalakan vegetasi untuk pembukaan jalur transek. Melimpahnya vegetasi baik di sekitar jalur transek, air terjun, serta aliran sungai menyebabkan tingkat sekuestrasi karbon yang optimal. Minimnya penyinaran matahari karena tutupan kanopi yang lebat mengakibatkan kelembaban udara di kawasan ini menjadi ideal bagi *P. aurifasciatus* untuk beraktivitas. *Odorrana hosii* merupakan salah satu spesies yang dapat menjadi bioindikator perairan bersih selain *P. aurifasciatus*. Seperti yang telah diketahui, di sekitar aliran sungai ditemukan banyak larva Odonata dan Culicidae. Kelimpahan dan sebaran makroinvertebrata akuatik ini dipengaruhi oleh kondisi fisika-kimia perairan, ketersediaan makanan, substrat, arus, serta adanya asosiasi dengan tumbuhan air di sekitarnya. Capung dewasa (Odonata) akan meletakkan telurnya pada tumbuhan air (riparian). Setelah menetas, nimfa yang masih kecil akan berlindung atau tetap menempel pada riparian tersebut (Ward, 1992). Oleh karena itu, kelimpahan makroinvertebrata ini berbanding lurus dengan kelimpahan *O. hosii* dan *P. aurifasciatus*, yang mengindikasikan

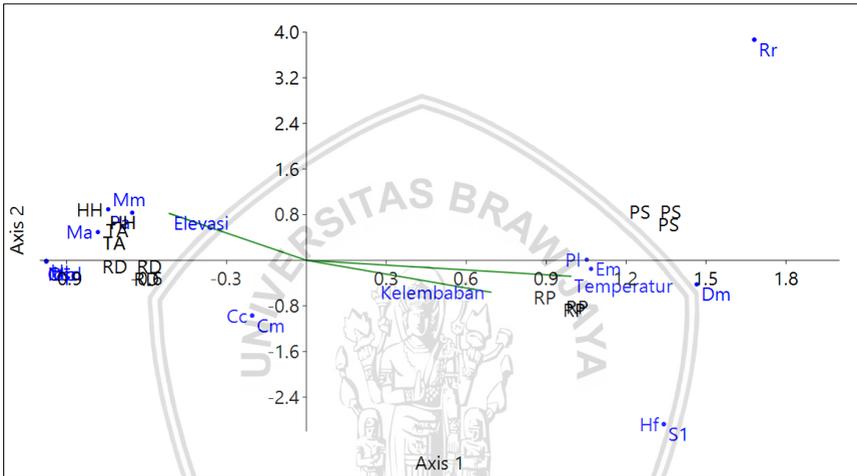
bahwa kondisi biotik serta abiotik daerah aliran sungai di kawasan RPTN Coban Trisula tergolong baik.



Gambar 10. Peta persebaran herpetofauna di kawasan RPTN Coban Trisula, Taman Nasional Bromo Tengger Semeru.

Herpetofauna yang ditemukan di kawasan RPTN Ranu Darungan juga memiliki pola persebaran serta habitat yang bervariasi. Spesies dengan kelimpahan tertinggi di kawasan RPTN Ranu Darungan, *Polypedates leucomystax* cenderung memilih korelasi positif dengan kelembaban. Spesies ini dapat ditemukan pada kawasan Dusun Darungan, perkebunan seling, dan ranu darungan dengan tingkat kelembaban relatif yang tergolong tinggi (91%). Spesies ini berada pada posisi horizontal, dimana pada setiap lokasi temuan *P. leucomystax*, selalu terdapat badan air yang dimanfaatkan untuk melakukan reproduksi hingga pemanfaatan tanaman Andong di sekitar badan air untuk membuat *nesting foam*. Gillespie dkk. (2012), mengatakan bahwa persebaran *P. leucomystax* turut dipengaruhi oleh aktivitas manusia di sekitarnya untuk membuat mikrohabitat yang ideal. Variasi tanaman yang tumbuh di pekarangan Dusun Darungan lokal, adanya genangan air bahkan kolam buatan warga, serta respon warga yang cenderung membiarkan ketika bertemu amfibi ini menjadi bukti yang kuat bahwa keberadaan Katak Pohon Bergaris ini masih lestari di kawasan RPTN Ranu Darungan.

Anggota Kelas Reptilia yang sangat bergantung pada suhu udara adalah *Eutropis multifasciata*, dengan kelimpahan tinggi di kawasan pemukiman penduduk. Menurut Halliday dan Adler (2000), distribusi reptil dipengaruhi oleh cahaya matahari yang mencapai suatu daerah. Argumen ini diperkuat oleh Das (2010), yang mengatakan bahwa keberadaan *E. multifasciata* umumnya berkorelasi positif dengan kualitas dan kuantitas cahaya yang berhubungan dengan temperatur lingkungan. Respon *E. multifasciata* terhadap lingkungan cenderung pasif, dan kadal ini aktif selama intensitas cahaya dinilai memungkinkan.



Gambar 11. Sebaran ekologis herpetofauna pada lima lokasi di kawasan RPTN Ranu Darungan. Variabel bebas yang digunakan diantaranya adalah faktor abiotik (kelembaban, elevasi, dan temperatur) yang digambarkan dengan garis berwarna hijau. Sedangkan, variabel terikat meliputi lokasi serta spesies yang ditemukan.

Kelimpahan amfibi di kawasan Ranu Darungan (meliputi: *M. achatina*, *M. palmipes*, *P. leucomystax.*, *O. sumatrana.*, *A. nicobariensis*, dan *M. montana*) dipengaruhi oleh beberapa faktor. Gradiasi keadaan fisik Ranu, serta suhu udara menjadi faktor utama bagi beberapa amfibi, khususnya katak (Ossen dan Wassersug, 2002). Gradiasi keadaan fisik badan air terdekat akan mempengaruhi komunitas vegetasi ataupun riparian, yang secara tidak langsung mempengaruhi posisi horizontal katak dalam persebaran ekologis. Sedangkan, suhu sangat berpengaruh

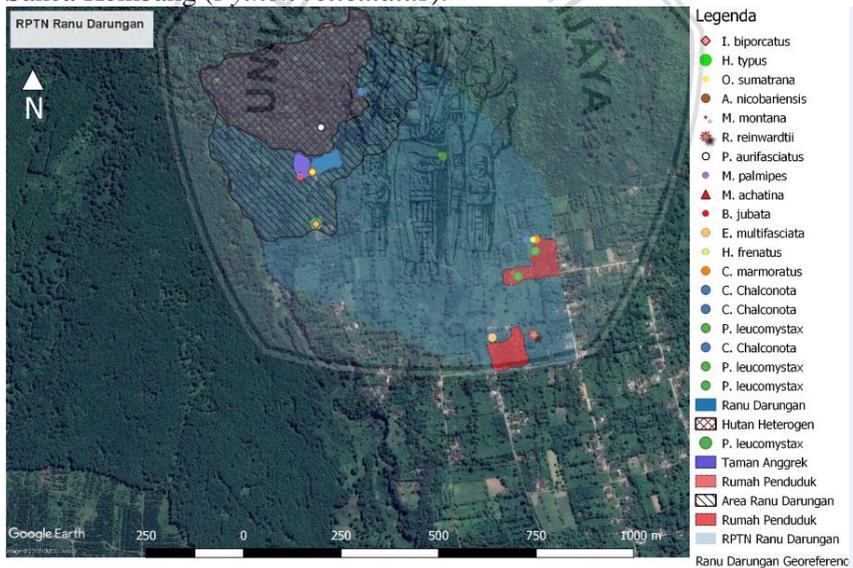


terhadap proses metabolisme, pertumbuhan, dan pertahanan terhadap penyakit. Suhu juga berkorelasi positif terhadap komunikasi amfibi yang mampu mendukung keberhasilan proses reproduksi. Jenis herpetofauna yang ditemukan secara tidak langsung mampu menjadi bioindikator dari suatu lingkungan. Salah satu spesies dari Famili Bufonidae, *D. melanostictus* memiliki tingkat resistensi tinggi terhadap beberapa jenis logam berat. Shuhaimi-Othman, dkk. (2012) mengatakan bahwa Kodok Buduk pada fase berudu memiliki tingkat resistensi yang tinggi (48 jam dan 96 jam) terhadap beberapa logam berat, seperti Cu (Tembaga), Pb (timbal), Zn (Seng), Ni (Nikel), dan Mn (Mangan). Konsentrasi logam yang tinggi pada perairan atau makroinvertebrata bentos (makanan berudu) tidak mempengaruhi proses deformiti atau perubahan bentuk pada morfologi katak pada suatu habitat. Kodok Buduk sangat jarang ditemukan di kawasan danau atau hutan heterogen di kawasan RPTN Ranu Darungan, namun relatif banyak ditemukan di Dusun Darungan. Pembuangan limbah rumah tangga ataupun limbah pertanian yang belum diolah secara baik menjadikan spesies ini bersifat kosmopolitan di wilayah Dusun Darungan.

Selain Ranu Darungan, lokasi dengan temuan amfibi yang menarik adalah perkebunan seling, dimana ditemukan suara Katak Terbang Reinwardt (*Rhacaporus reinwardtii*). Katak ini ditemukan melakukan vokalisasi pada perkebunan pisang yang dibatasi oleh pagar alami tanaman Andong Merah (*Cordyline Fruticosa*), serta tanaman perdu Talas (*Colocasia* sp.), dimana rata rata ketinggian tanaman pagar tersebut mencapai 1,5 meter dari atas permukaan tanah. Hal ini menimbulkan asumsi bahwa tanaman pagar tersebut merupakan objek yang ideal bagi katak ini untuk melindungi dirinya dari predator terrestrial. Kelembaban udara relatif perkebunan seling pada saat dilakukan penelitian tergolong tinggi (85%), dengan kondisi cuaca yang berawan. Keberadaan katak pohon ini dibatasi oleh faktor biotik maupun abiotik. Faktor biotik meliputi kompetisi, predasi, parasitisme, dan mutualisme. Sedangkan, faktor abiotik yang membatasi meliputi temperatur dan kelembaban. Katak pohon ini bersifat nokturnal, dengan daya jelajah yang tidak luas, karena kemampuan dispersal yang terbatas karena keberadaan pembatas habitat (Gillespie dkk., 2012). Faktor pembatas tersebut diantaranya adalah perubahan lansekap alami menjadi lahan pemanfaatan, dimana kemampuan katak ini untuk memilih habitat dengan strata yang tinggi menjadi berkurang. Hal ini diakibatkan oleh

adanya alih fungsi ekosistem hutan menjadi lahan perkebunan atau areal wisata, yang mengakibatkan berkurangnya habitat hutan hujan alami serta mengurangi distribusi dan cakupan *home range* dari *R. reinwardtii*.

Sebaran ekologis herpetofauna yang ada di RPTN Ranu Darungan divisualisasikan melalui pemetaan menggunakan *software* QGIS (ver. 2.14.17, *plugin* Tombio) (Gambar 12). Pola persebaran amfibi cenderung tersebar secara merata pada seluruh kawasan penelitian. Kelimpahan amfibi tertinggi terdapat pada kawasan Ranu Darungan (sebelah utara kawasan Dusun Darungan), serta kawasan Dusun Darungan. Tidak ditemukan keberadaan reptil di kawasan taman anggrek dan hutan heterogen. Namun, berdasarkan keterangan warga bahwa reptil, terutama Sub Ordo Serpentes masih terdeteksi di kawasan Dusun Darungan, perkebunan seling, dan hutan heterogen. Beberapa jenis ular tersebut diantaranya adalah Ular Gadung Luwuk (*Trimeresurus albolabris*), Ular Bandotan Jedor (*Calloselasma rhodostoma*), Ular Pucuk (*Ahaetulla prasina*), Ular Welang (*Bungarus fasciatus*), hingga Sanca Kembang (*Python reticulatus*).



Gambar 12. Peta persebaran herpetofauna di kawasan RPTN Ranu Darungan, Taman Nasional Bromo Tengger Semeru.

BAB V PENUTUP

5.1 Kesimpulan

Terdapat 2 jenis amfibi dan 3 jenis reptil dengan jumlah rerata dua kali ulangan sebanyak 15 individu di kawasan RPTN Coban Trisula. *P. aurifasciatus* merupakan spesies dengan kelimpahan tertinggi ($\bar{x} = 2,3$) dan mendominasi di kawasan jalur transek. Sedangkan sebanyak 11 jenis amfibi dan 5 jenis reptil dengan jumlah rerata dua kali ulangan sebanyak 64 individu di kawasan RPTN Ranu Darungan, dengan satu spesies yang termasuk ke dalam kategori hampir terancam (*Near Threatened*) yaitu *R. reinwardtii*. *P. leucomystax* merupakan spesies dengan kelimpahan tertinggi ($\bar{x} = 3,2$). Terdapat kodominansi di kawasan Dusun Darungan. Ranu Darungan memiliki nilai indeks keanekaragaman jenis tertinggi (2,5), berbanding lurus dengan nilai *taxa richness* (12 taksa). Sebaliknya, lahan terbuka memiliki nilai indeks keanekaragaman jenis tertinggi di kawasan RPTN Coban Trisula (1,3), dengan *taxa richness* yang rendah (3 taksa). Pola sebaran ekologis pada dua kawasan Zona Rimba ini menunjukkan bahwa hampir seluruh amfibi yang ditemukan berkorelasi positif dengan seluruh komponen abiotik yang ada. Sedangkan, reptil lebih berkorelasi positif dengan temperatur dan ketinggian. Pola distribusi amfibi lebih terarah kepada badan air (horizontal), sedangkan pola distribusi reptil lebih mengarah kepada tutupan vegetasi (vertikal).

5.2 Saran

Penelitian eksploratif herpetofauna akan menghasilkan data yang lebih valid apabila menghubungkan komponen abiotik lain (DO, sifat fisik dan kimia tanah/air). Analisis *clustering* dapat diaplikasikan untuk penelitian selanjutnya dengan tujuan mendeskripsikan kelompok habitat yang saling berhubungan. Persepsi masyarakat akan pentingnya herpetofauna dapat diketahui melalui wawancara terstruktur/semi-terstruktur untuk mendapatkan data sekunder guna melengkapi data primer penelitian.

DAFTAR PUSTAKA

- Aguilar, A.V., Angela M.C.G., dan Cesar A.R. 2013. Ecosystem services provided by amphibians and reptiles in Neotropical ecosystems. *International Journal of Biodiversity Science, Ecosystem Services Management*. 13: 41-71.
- Aranyavalai, V., Kanok L., dan Warawut C. 2013. Distribution and chromosomal variation in the scincid lizard genus *Lygosoma* (Reptilia:Squamata) in Thailand. *Journal of Natural Science*. 5(9): 993-996.
- Apriyanto, P., Ari H.Y., dan Tri R.S. 2015. Keragaman Jenis Kadal Sub Ordo Sauria pada Tiga Tipe Hutan di Kecamatan Sungai Ambawang. *Journal Protobiont*. 4(1): 108-114.
- Botejue, W.M.S., dan Wattavidanage J. 2012. Herpetofaunal diversity and distribution in Kalugala proposed forest reserve, western province of Sri Lanka. *Amp. Rep. Conservation*. 5(2): 65-80.
- Broto, B. 2012. Diversity of Herpetofauna Species at the Section I of Alas Purwo National Park, Banyuwangi, East Java. *Journal of Herpetofauna*. 15(3): 519-526.
- Callery, E.M., Fang H., dan Ellinson R.P. 2001. Frogs without polliwogs: Evolution of anuran direct development. *Bioassays*. 23: 233-241.
- Carrey, C., Heyer, W.R., Wilkinson, J., Alford, R.A., Artzen, J.W., Halliday, T., Hungeford, L., Lips, K.R., Middleton, E.M., Orchard, S.A., and Rand, A.S. 2001. Amphibian decline and environmental changes: Use of remote-sensing data to identify environmental correlates. *Journal of Conservation Biology*. 15(4): 903-913.
- Chokkalingam, U., dan Wil De Jong. 2001. Secondary forest: a working definition and typology. *International Forest Review*. 3(1): 19-26.
- Christensen-Daalsgard, J., Ludwig T.A., dan Narins P.M. 2002. Complex vocal communication in the Southeast Asian frog *Polypedates leucomystax*. *Bioacoustics*. 13:21-25.
- Cogger, H.G. 1994. **The Little Guide Reptiles & Amphibians**. Fog City Press. San Fransisco.
- Cogger, H.G. 2014. **Reptiles & Amphibians of Australia: Seventh Edition**. CSIRO Publishing. Collingwood.
- Cortes-Gomez, A.M., Ruiz-Agudelo, C.A., Valencia-Aguilar, A., dan Ladle, R.J. 2015. Ecological functions of neotropical amphibians and reptiles. *Journal of Wildlife Ecology*. 20(2): 229-245.

- Cox, van Dijk, Nabhitabhata, dan Thirakhupt. 1998. **A Photographic Guide to Snakes and Other Reptiles of Peninsular Malaysia, Singapore, and Thailand**. Springer Publishers. Amsterdam.
- Crump, M.L., dan Scott N.J. Jr. 1994. Visual Encounter Survey. Dalam: Heyer W.R., Donnelly M.A., McDiarmid R.W., Hayek L., dan Foster M.S. 1994. *Measuring and Monitoring Biological Diversity: Standard Methods for Amphibians*. Smithsonian Institution Press. London.
- Das, I. 2004. **Lizards of Borneo**. Natural History Publications. Kinabalu.
- Das, I. 2010. **Reptiles of South-East Asia**. New Holland Publishers. United Kingdom.
- Das, I., dan Peter P.D. 2013. Species Richness and Endemicity of the Herpetofauna of South and Southeast Asia. *Journal of Zoology*. 29: 269-277.
- Duellman, W.E., dan Trueb L. 1994. **Biology of Amphibians**. John Hopkins University Press. Baltimore.
- Germaine, S.S., dan B.F. Wakeling. 2001. Lizard species distributions and habitat occupation along an urban gradient in Tucson, Arizona, USA. *Journal of Biological Conservation*. 97: 229-237.
- Gillespie, G., Howard S., Lockie D., Scroggie M., Boedi. 2005. Herpetofaunal research and community structure of offshore islands of Sulawesi, Indonesia. *Biotropica*. 37(2):279-290.
- Gillespie, G.R., Eddie A., Berjaya E., Alice E., Marc A., Benoit G., dan Michael P.S. 2012. Conservation of amphibians in Borneo: Relative value of secondary tropical forest and non-forest habitats. *Journal of Biological Conservation*. 152(1): 136-144.
- Gillingham, J.C., dan David L.C. 2011. Snake tongue-flicking: Transfer mechanics to Jacobson's Organ. *Journal of Zoology*. 59(9): 1651-1657.
- Goin, C.J., dan Goin O.B. 1971. **Introduction to Herpetology: Second Edition**. Freeman Publishers. San Fransisco.
- Halliday, T., dan K. Adler. 2000. **The Encyclopedia of Reptiles and Amphibians**. Facts of File Inc. New York.
- Harris, L.D. 1984. **The Fragmental Forest**. The University of Chicago Press. Chicago.
- Huston, M.A., dan Michael A.H. 1994. **Biological Diversity: The Coexistence of Species on Changing Landscapes**. Cambridge University Press. New York.

- Hutches, S.J., dan Christopher S.D. 2009. Efficacy of sampling technique for determining species richness estimates of reptiles and amphibians. *Journal of Wildlife Biology*. 15(2): 113-122.
- Iskandar, Djoko T. 1998. **Amfibi Jawa dan Bali**. Puslitbang Biologi. Bogor.
- IUCN, 2017. Protected Areas Categories. <http://www.iucn.org>. Diakses pada tanggal 3 November 2017.
- Janiawati, Ida A.J., Mirza D.K., dan Ani M. 2016. Structure and Composition of Reptile Communities in Human Modified Landscape in Gianyar Regency, Bali. *HAYATI Journal of Biosciences*. 23: 85-91.
- Kentwood, D.W. 2007. **The Ecology and Behavior of Amphibians**. The University of Chicago Press. Chicago.
- Kosmaryandi, N., Sambas B., Lilik B.P., dan Soeryo A. 2012. Gagasan Baru Zonasi Taman Nasional: Sintesis Kepentingan Konservasi, Keanekaragaman Hayati dan Kehidupan Masyarakat Adat. *Jurnal Konservasi Sumber Daya Hutan*. 18(2): 69-77.
- Kurniati, H., Crampton W., Goodwin A., Lockett A., dan Sinkins S. 2001. Herpetofauna Diversity of Ujung Kulon National Park: An Inventory Results in 1990. *Journal of Biological Researches*. 6(2): 113-128.
- Kurniati, H. 2005. Species richness and habitat preferences of herpetofauna in Gunung Halimun National Park, West Java. *Journal of Biology*. 7(5):263-271.
- Kurniati, H. 2006. The Amphibians Species in Gunung Halimun National Park, West Java, Indonesia. *Zoo Indonesia*. 15(2):107-120.
- Kurniati, H. 2013. Vocalizations of *Microhyla achatina* Tschudi, 1838 (Anura: Microhylidae) from the foot Hills of Mount Salak, West Java. *Jurnal Biologi Indonesia*. 9(2): 301-310.
- Kusrini, M.D. (Ed) 2007. Frogs of Gede Pangrango: A Follow up Project for the Conservation of Frogs in West Java Indonesia. Book1: Main Report. Technical report submitted to the BP Conservation Programme.
- Lohman, D., Bruyn M.D., Page T., Rintelen K.V., Hall R., Shih H., Carvalho G., dan Rintelen T.V. 2011. Biogeography of the Indo-Australian Archipelago. *Annual Review of Ecology, Evolution, and Systematics*. 42(1): 205-226.
- Magurran, A.E. 1988. **Ecological Diversity and its Measurement**. Princeton University Press. New Jersey.

- McDiarmid, R.W. 2012. **Reptile Biodiversity: Standard Methods for Inventory and Monitoring**. University of California Press. California.
- McIntyre, S., dan Hobbs R. 1999. A framework for conceptualizing human effects on landscapes and its relevance to management and research models. *Conserv Biol*. 13: 1282-92.
- Menegon, M. 2007. Methods for surveying and processing reptiles and amphibians of Alpine springs. Dalam: Cantonati, M., Bertuzzi F., dan Spitale D. *The spring habitat: biota and sampling methods*. Museo Tridentino di Scienze Naturali.
- Mitchell, G. 2005. **Web mapping illustrated: using open source QGIS toolkits**. O'really media, Inc. New York.
- Nugroho, A.W., dan Wida D. 2007. Studi daerah rawan gangguan Taman Nasional Bromo Tengger Semeru dan Desa Sekitarnya. *Jurnal Penelitian Hutan dan Konservasi Alam*. 4(1): 1-12.
- Origia, K., Wilson N., dan Djong H.T. 2012. The lizards species in Harapan Rainforest Jambi. *Journal of Biology*. 1(1): 2012.
- Ossen, K.L., dan Wassersug R.J. 2002. Environmental factors influencing calling in sympatric anurans. *Oecologia*. 133(4):616-625.
- Primack, B, Richard, J. Supriatna, M. Indrawan, dan P. Kramadibrata. 1998. **Biologi Konservasi**. Yayasan Obor Indonesia. Jakarta.
- Pyton, R.A., Frank T.B., dan John J.W. 2013. A phylogeny and revised classification of Squamata, including 4161 species of lizards and snakes. *Journal of Evolutionary Biology*. 13(3): 1-53.
- Qurniawan, T.F., dan Suryaningtyas I.S. 2013. Preferensi pakan alami empat jenis Anura (*Hylarana chalconota*, *Phrynoidis aspera*, *Leptobrachium haseltii*, dan *Odorrana hosii*) di kawasan Karst Menoreh Kulon Progo, DIY. *Jurnal Ilmu Hayati dan Fisik*. 15(3): 160-164.
- Raske, M., Gregory A.L., Daniel S.D., Payton H., Maria C., dan Larry S.C. 2012. Body Temperatures of Selected Amphibian and Reptiles Species. *Journal of Zoo and Wildlife Medicine*. 43(3): 517-521.
- Sasaki, K., M.W. Palmer, dan T. Hayashi. 2005. Influence of climate, elevation, and land use in regional herpetofaunal distribution in Tochigu Prefecture, Japan. *Journal of Community Ecology*. 6(2): 219-227.
- Savage, J.M. 1998. **Encyclopedia of Reptiles and Amphibians**. Fog City Press. San Fransisco.

- Shaney, K.J., Daren C.C., Drew R.S., Robert P.R., David D.P., Stephen P.M., dan Todd A.C. 2014. Squamate Reptile Genomics and Evolution. *Journal of Toxinology*. 34(2): 1-18.
- Shuhaimi-Ohatman, M., Y. Nadzifah, N.S. Umirah, dan A.K. Ahmad. 2011. Toxicity of metals to tadpoles of the common Sunda toad, *Duttaphrynus melanostictus*. *Journal of Toxicological and Environmental Chemistry*. 94(2): 364-376.
- Sukojo, B.M. 2003. Pemetaan Ekosistem di Kawasan Taman Nasional Bromo Tengger Semeru dengan Teknologi Penginderaan Jauh. *Makara, Teknologi*. 7(2): 63-72.
- Schettino, L.R. 2008. Reptile Diversity in Amazing Tropical Environment: The West Indies. *Journal of Tropical Biology and Conservation Management*. 8(2): 75-86.
- Taxo4254.2017.*Eutropismultifasciata*.<http://www.taxo4254.wikispaces.com/Eutropis+multifasciata>. Diakses pada tanggal 12 Juni 2017.
- Travis, J., Jeff L., dan F. Helen Rodd. 2013. Evolution in Population Parameters: Density-Dependent Selection or Density Dependent Fitness?. *The American Naturalist*. 181. 9-20.
- van Dijk, P., Djoko Iskandar, dan Robert Inger. 2004. *Odorrana hosii*: The IUCN Red List of Threatened Species. www.iucnredlist.org. Diakses pada tanggal 28 Maret 2018.
- Vitt, Laurie J., dan Janalee P.C. 2009. **Herpetology 3rd Edition: An Introductory Biology of Amphibians and Reptiles**. Academic Press. San Diego.
- Wagner, P., dan Wolfgang B. 2007. Herpetofauna Kakamegensis- The amphibians and reptiles of Kakamega Forest. *Journal of Herpetofauna Diversity*. 55(2): 123-150.
- Ward, J.V. 1992. **Aquatic Insects Ecology**. John Wiley & Sons Inc. New York.
- Zug, G.R., Vitt L.J. dan Caldwell J.P. 2001. **Herpetology: An Introductory Biology of Amphibians and Reptiles**. Academic Press. San Diego.