



TUGAS AKHIR - SB - 141510

**ANALISIS BIODIVERSITAS AVIFAUNA
BERDASARKAN MORFOLOGI DAN
PENGUMPULAN AWAL MATERI GENETIK DI
TAMAN HUTAN RAYA RADEN SURYO**

**AFTHONI NUR FUADI
0131144000076**

**Dosen Pembimbing I :
Farid Kamal Muzaki, S.Si., M.Si
Dosen Pembimbing II :
Dr.rer.nat, Edwin Setiawan, S.Si., M.Sc**

**DEPARTEMEN BIOLOGI
FAKULTAS ILMU ALAM
INSTITUT TEKNOLOGI SEPULUH NOPEMBER
SURABAYA 2018**



TUGAS AKHIR - SB - 141510

**ANALISIS BIODIVERSITAS AVIFAUNA
BERDASARKAN MORFOLOGI DAN PENGUMPULAN
AWAL MATERI GENETIK DI TAMAN HUTAN RAYA
RADEN SOERJO**

**Afthoni Nur Fuadihoni Nur Fuadi
0131144000076**

**Dosen Pembimbing I :
Farid Kamal Muzaki, S.Si., M.Si
Dosen Pembimbing II :
Dr.rer.nat, Edwin Setiawan, S.Si., M.Sc**

**DEPARTEMEN BIOLOGI
FAKULTAS ILMU ALAM
INSTITUT TEKNOLOGI SEPULUH NOPEMBER
SURABAYA 2018**



FINAL PROJECT - SB - 141510

**BIODIVERSITY OF AVIFAUNA BASED ON
MORPHOLOGY AND COLLECTING GENETIC
MATERIAL IN TAMAN HUTAN RAYA RADEN
SOERJO**

**Afthoni Nur Fuadihoni Nur Fuadi
0131144000076**

**Supervisor I :
Farid Kamal Muzaki, S.Si., M.Si
Supervisor II :
Dr.rer.nat, Edwin Setiawan, S.Si., M.Sc**

**BIولوجY DEPARTEMENT
FACULTY OF NATURAL SCIENCES
INSTITUT TEKNOLOGI SEPULUH NOPEMBER
SURABAYA 2018**

LEMBAR PENGESAHAN

**Analisis Biodiversitas Avifauna Berdasarkan Morfologi dan
Pengumpulan Awal Materi Genetik di Taman Hutan Raya
Raden Suryo**

TUGAS AKHIR

Diajukan Untuk Memenuhi Salah Satu Syarat
Memperoleh Gelar Sarjana Sains
Pada
Departemen Biologi
Fakultas Ilmu Alam
Institut Teknologi Sepuluh Nopember

Oleh :
Afhoni Nur Fuadi
0131144000076

Disetujui oleh Pembimbing Tugas Akhir:

Farid Kamal Muzaki, S.Si., M.Si..... (Pembimbing 1)
Dr.rer.nat, Edwin Setiawan, S.Si., M.Sc..... (Pembimbing 2)



Analisis Biodiversitas Avifauna Berdasarkan Morfologi dan Pengumpulan Awal Materi Genetik di Taman Hutan Raya Raden Suryo

Nama : Afthoni Nur Fuadi
NRP : 11311440000076
Departemen : Biologi
Dosen Pembimbing : 1. Farid Kamal Muzakki, S.Si., M.Si
2. Dr.rer.nat, Edwin Setiawan, S.Si., M.Sc

Abstrak.

*Burung merupakan salah satu bioindikator yang dapat memberikan informasi perubahan dalam suatu ekosistem. Hal ini disebabkan karena burung merupakan spesies yang dinamis atas kemampuannya untuk merespon perubahan yang terjadi pada suatu wilayah. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui keanekaragaman spesies burung di jalur pendakian Arjuno-Welirang yang masuk dalam kawasan Taman Hutan Raya Raden Soerjo (Tahura R. Soerjo). Pengamatan dilakukan pada waktu pagi dan sore di lokasi Camping Ground, Kop-kopan dan Pondokan selama Februari hingga April 2018 menggunakan kombinasi metode TSCs, point count dan transek garis. Hasil penelitian menunjukkan bahwa terdapat 70 spesies burung teramati dengan spesies yang paling umum adalah Walet linci (*Collocalia linci*), Tekukur biasa (*Streptopelia chinensis*), Cucak kuricang (*Pycnonotus atriceps*), Perkutut Jawa (*Geopelia striata*) dan Caladi tilik (*Dendrocopos moluccensis*). Lokasi Camping Ground juga memiliki keanekaragaman spesies burung tertinggi (H' 3,048-3,176; kategori 'tinggi') diikuti lokasi Kop-kopan (H' 2,381-2,666; kategori 'sedang') dan Pondokan (H' 2,414-2,557; kategori 'sedang'). Ditemukan materi genetik bulu burung sebanyak 10 bulu yang selanjutnya dapat dianalisis dan diidentifikasi secara molekuler. Analisa temuan bulu burung dapat dilakukan*

dengan menggunakan PCR untuk di lakukan DNA Barcoding melalui gen COI yang di gunakan sebagai pembuktian keberadaan burung di daerah tersebut.

Kata kunci: Avifauna, Bulu, Biodiverstias, Dominansi, Molekuler, Tahura R.Soerjo, Pegunungan Arjuno-Welirang,

Biodiversity of Avifauna Based on Morphology And Collecting Genetic Material In Taman Hutan Raya Raden Suryo

Name : Afthoni Nur Fuadi
NRP : 1131144000076
Departement : Biology
Supervisor : 1. Farid Kamal Muzakki, S.Si., M.Si
2. Dr.rer.nat, Edwin Setiawan, S.Si., M.Sc

Abstract.

Bird community can be used as bioindicator to provide information on changes in an ecosystem, because their dynamic dan ability to respond any changes occurred in a particular area or habitat. The research aimed to access species diversity of birds in Arjuno-Welirang hiking route inside Taman Hutan Raya Raden Soerjo (Tahura R. Soerjo). Visual observations performed in morning and afternoon in three different locations, Camping Ground, Kop-kopan and Pondokan, respectively. Observation periods are from 15-17 February, 20-22 March and 5-7 April, 2018. Bird species surveys were conducted using a combination of TSCs method, point count and line transect. At the end of research, 70 bird species were identified; the most common species in the area are Cave swiftlet (*Collocalia linchi*), Spotted dove (*Streptopelia chinensis*), Black-headed bulbul (*Pycnonotus atriceps*), Zebra dove (*Geopelia striata*) and Sunda pygmy woodpecker (*Dendrocopos moluccensis*). Highest value of species diversity recorded in *Camping Ground* (H' 3,048-3,176; categorized as 'high diversity'), followed by *Kop-kopan* (H' 2,381-2,666) and *Pondokan* (H' 2,414-2,557) which categorized as 'medium diversity'. We found 10 genetically feathered bird feather material which can then be analyzed and identified molecularly. Analysis of bird feathers can be done by using PCR to do DNA Barcoding through the

COI gene that is used as a proving presence of birds in the area.

Keywords: Avifauna, Feather, Biodiversity, Dominance, Molecular, Tahura R.Soerjo, Arjuno-Welirang Mountains,

KATA PENGANTAR

Puji syukur dipanjatkan kehadirat Allah SWT yang telah memberikan karunianya sehingga penulis dapat menyelesaikan penyusunan laporan Tugas Akhir dengan judul “**Analisis Biodiversitas Avifauna Berdasarkan Morfologi dan Pengumpulan Awal Materi Genetik di Taman Hutan Raya Raden Suryo**” Penyusunan laporan Tugas Akhir ini merupakan suatu syarat untuk lulus tahap sarjana di Departemen Biologi, Fakultas Ilmu Alam, Institut Teknologi Sepuluh Nopember Surabaya. Dalam penyusunan laporan Tugas Akhir ini, tidak lepas dari bimbingan dan bantuan berbagai pihak. Penulis mengucapkan teria kasih kepada Farid Kamal Muzaki, S.Si., M.Si dan Dr.rer.nat, Edwin Setiawan, S.Si., M.Sc selaku dosen pembimbing, kepada Dr. techn. Endry Nugroho Prasetyo, M.T dan selaku ketua sidang, dan juga Iska Desmawati S.Si, M.Si selaku penguji serta Dr. Dewi Hidayati, S.Si., M.Si selaku ketua departemen. Penulis juga mengucapkan terima kasih dan penghargaan yang tinggi kepada Ayahanda dan Ibunda, serta keluarga atas doa dan kasih sayangnya. Terimakasih kepada *Ecology Laboratory* dan juga teman-teman *Biomaterial and Enzyme Technology Research Group 2017* atas kerja sama dalam penyusunan dan pengerjaan laporan dan. Serta Suseno Wibowo S.Si selaku Pembimbing lapangan Penelitian. Penyusunan laporan tugas akhir ini juga tidak lepas dari bantuan dan dukungan teman-teman seperjuangan angkatan 2014, dan seluruh pihak yang telah membantu. Walaupun penulis menyadari masih banyak kekurangan, namun besar harapan laporan Tugas Akhir ini dapat bermanfaat.

Surabaya, 1 Agustus 2018

Penulis

DAFTAR ISI

Halaman

JUDUL INDONESIA.....	ii
JUDUL INGGRIS.....	iii
LEMBAR PENGESAHAN.....	iv
ABSTRAK.....	v
<i>ABSTRACT</i>	vii
KATA PENGANTAR.....	ix
DAFTAR ISI.....	x
DAFTAR GAMBAR.....	xii
DAFTAR TABEL.....	xiii
DAFTAR LAMPIRAN.....	xiv
BAB I PENDAHULUAN	
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Rumusan Masalah.....	2
1.3 Batasan Masalah.....	2
1.4 Tujuan.....	3
1.5 Manfaat.....	3
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	
2.1 Tahura Raden Soerjo Kawasan Arjuno-Welirang.....	4
2.2 Fauna Burung.....	5
2.2.1 Anatomi dan Morfologi Burung.....	5
2.2.2 Keanekaragaman Jenis Burung.....	6
2.2.3 Peranan Ekologi.....	6
2.2.4 Identifikasi Jenis Burung.....	7
2.2.5 Burung Gunung.....	8
2.3 Jenis Metode Survey Pengamatan Burung.....	9
2.4 DNA Barcoding untuk analisis keragaman Genetik.....	10
2.5 PCR(<i>Polymerase Chain Reaction</i>).....	11
2.6. <i>Cytochrome Oxidase Subunit 1 (Gen COI)</i>	11
2.7. <i>Barcoding</i> Avifauna dengan COI.....	12

BAB III METODOLOGI	13
3.1 Waktu dan Tempat Penelitian	13
3.2 Alat dan Bahan dan Cara Kerja.....	14
3.3 Prosedur Kerja.....	14
3.3.1 Pengamatan Jenis-jenis Burung.....	14
3.3.2 Data Lapangan.....	17
3.3.3 Analisa Keanekaragaman Burung Berdasarkan Indeks Biologi.....	17
3.4 Pengambilan dan Pengawetan Sampel Bulu Burung.....	18
3.5 Identifikasi Gen COI.....	19
3.5.1 Ekstraksi DNA dari Sampel Bulu.....	19
3.5.2 Amplifikasi Gen COI dengan PCR.....	19
3.5.3 Elektrofesis.....	20
3.5.4 Analisis Hasil <i>Sequencing</i> DNA.....	20
 BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN	 22
4.1 Deskripsi Kondisi dan Vegetasi Lokasi Studi.....	22
4.2 Kekayaan dan Komposisi Spesies Avifauna di Tahura Raden Soerjo Arjuno-Welirang.....	26
4.3 Keanekaragaman Avifauna di Gunung Arjuno Welirang.....	34
4.4 Peringkat Jenis Burung di Taman Hutan Raya Raden Soerjo	39
4.5 Spesies Burung Endemik, Dilindungi dan Terancam Punah.....	44
4.6 Koleksi Bulu untuk Analisis DNA <i>Barcoding</i>	47
4.7 Jenis Bulu yang ditemukan.....	48
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN	51
5.1 Kesimpulan.....	51
5.2 Saran.....	52
DAFTAR PUSTAKA.....	53
LAMPIRAN.....	60

DAFTAR GAMBAR

	Halaman
Gambar 2.1 Bagian-bagian tubuh burung.....	7
Gambar 3.1 Topografi Lokasi Pengambilan dan Pengamatan.....	15
Gambar 3.2 Skema pengamatan jenis burung untuk masing-masing area.....	17
Gambar 3.3 <i>Gambar bagian bulu yang diekstraksi</i>	20
Gambar 4.1 Gambar Bunga <i>Verbena brasiliensis</i> yang menginvasi Pos Pengamatan Pondokan.....	25
Gambar 4.2 Gambaran situasi masing masing area pengamatan.....	26
Gambar 4.3 Grafik kekayaan spesies.....	28
Gambar 4.4 Grafik indeks Keanekaragaman Shanon Wiener burung di Tahura R. Soerjo.....	31
Gambar 4.5 Grafik Indeks dominansi Simpson Burung di Tahura R. Soerjo.....	33
Gambar 4.6 Grafik indeks kemerataan jenis Pielow burung di Tahura R. Soerjo.....	34
Gambar 4.7 Gambar <i>Collocalia esculenta</i> yang sering ditemukan di area Tahura R. Soerjo.....	37
Gambar 4.8 Gambar <i>Ictinaetus malayensis</i> yang sering ditemukan di jalur pendakian Tahura R. Soerjo.....	39
Gambar 4.9 Gambar hasil elektroforesis untuk menguji keberadaan <i>band</i> DNA.....	41

DAFTAR TABEL

	Halaman
Tabel 2.1 Tabel Kelemahan dan Keunggulan masing-masing metode.....	10
Tabel 4.1 Tabel kondisi area pengamatan.....	24
Tabel 4.2 Tabel Jumlah Pengunjung Tahura R. Soerjo.....	27
Tabel 4.3 Tabel klasifikasi spesies yang ditemukan berdasarkan perbedaan tipe karakteristik habitatnya.....	29
Tabel 4.4 Tabel hasil pengamatan peringkat spesies.....	35
Tabel 4.5 Jenis bulu burung yang ditemukan.....	42

DAFTAR LAMPIRAN

	Halaman
Lampiran 1 Dokumentasi Pengamatan Lapangan.....	51
Lampiran 2 Dokumentasi Analisa Laboratorium.....	52
Lampiran 3 Dokumentasi Burung Arjuno Welirang.....	53
Lampiran 4 Indeks Keanekaragaman.....	54
Lampiran 5 Tabel peringkat jenis.....	60
Lampiran 6 Tabel Famili Burung.....	63

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Menurut Undang-undang nomor 41 tahun 1999, kawasan konservasi adalah kawasan hutan dengan ciri khas tertentu yang memiliki fungsi pokok sebagai kawasan tempat pelestarian keanekaragaman tumbuhan dan satwa serta ekosistemnya seperti Hutan Suaka Alam, Hutan Pelestarian Alam dan lain-lain. Hutan Pelestarian Alam (HPA) dapat meliputi Taman Nasional (TN), Taman Hutan Raya (Tahura) dan Taman Wisata Alam (TWA). Tahura merupakan hutan yang ditetapkan pemerintah dengan fungsi pokok sebagai hutan konservasi pelestarian alam untuk tujuan koleksi tumbuhan atau satwa yang alami atau buatan, jenis asli atau bukan asli (Dirjen PHKA, 2003).

Area Gunung Arjuno-Welirang merupakan bagian dari Tahura R. Soerjo yang memiliki keanekaragaman hayati fauna yang cukup tinggi, salah satunya adalah kelompok fauna burung (aviafauna). Tercatat tidak kurang dari 48 jenis burung yang dapat dijumpai di kawasan lereng timur dan utara Gunung Arjuno-Welirang (Adjie, 2009).

Aktivitas antropogenik disekitar Gunung Arjuno-Welirang yang termasuk dalam kawasan Tahura R. Soerjo diantaranya adalah penambangan belerang, lalu-lintas pengangkutan belerang dan wisata pendakian gunung; yang mana dalam beberapa literatur disebutkan memiliki dampak positif dan negatif bagi keanekaragaman flora dan fauna, termasuk burung (Mammides *et al.*, 2015, 2016; Morelli *et al.*, 2013; Utami *et al.*, 2007; Visco *et al.*, 2015).

Jumlah pendaki gunung di Gunung Arjuno-Welirang dapat mencapai ratusan orang pada setiap bulan. Pada Mei 2016, tercatat minimal 700 orang pendaki dan jumlah tersebut dapat bertambah banyak pada saat libur panjang

(Travel.Kompas, 2016); serta terdapat aktivitas penambangan yang membuat jalur pendakian tidak pernah sepi dari aktivitas manusia.

Kegiatan antropogenik yang telah disebutkan sebelumnya, serta konversi penggunaan lahan dan perubahan vegetasi juga akan berpengaruh terhadap biodiversitas (Ambarli & Bilgin, 2014; Filloym, 2010; Prawiradilaga, 1990; Xu et al., 2017). Berdasarkan data yang diperoleh dari UPT Tahura R. Soerjo, pada tahun 2017 saja telah terjadi 23 kali kebakaran yang menyebabkan kerusakan 575 hektar lahan hutan. Kombinasi dari berbagai kegiatan antropogenik tersebut pada akhirnya dikhawatirkan memberi pengaruh pada biodiversitas, termasuk burung.

Penelitian ini dimaksudkan untuk melihat kemungkinan perubahan diversitas burung dari data sebelumnya (Adjie, 2009) dengan hasil dari pengamatan yang akan dilakukan, didasarkan pada prinsip bahwa burung dapat dijadikan sebagai indikator biologis berkaitan dengan kesehatan lingkungan serta sebagai tolok ukur kelestarian dalam pembangunan dan pemanfaatan sumber daya alam (Kinnaird,1997). Selain pengamatan morfologis, pada studi ini keberadaan jenis burung juga akan didukung dengan pendekatan secara molekuler. Analisa molekuler diharapkan dapat menjadi data pendukung dari keberadaan burung melalui temuan bulu burung di Gunung Arjuno-Welirang dalam kawasan Tahura R. Soerjo.

1.2 Rumusan Permasalahan

Permasalahan yang dibahas dalam penelitian ini adalah bagaimanakah keanekaragaman jenis burung di kawasan jalur pendakian Gunung Arjuno-Welirang yang termasuk dalam kawasan Tahura R. Soerjo.

1.3 Batasan Masalah

Batasan masalah dalam penelitian ini adalah:

1. Area pengambilan data mengikuti penelitian sebelumnya yaitu di Gunung Arjuno-Welirang kawasan Tahura R. Soerjo
2. Data keanekaragaman burung lebih didasarkan pada hasil pengamatan morfologi dan pencacahan kelimpahan burung di lokasi penelitian.
3. Data keberadaan burung melalui analisis molekuler dilakukan dengan identifikasi spesies berdasarkan DNA Barcoding Gen Cytochrome Oxidase subunit 1 (COI) dari bulu burung yang ditemukan di lokasi penelitian.

1.4 Tujuan

Penelitian ini bertujuan untuk:

1. Mengetahui keanekaragaman jenis burung di kawasan jalur pendakian Gunung Arjuno-Welirang yang termasuk dalam kawasan Tahura R. Soerjo didasarkan pada pengamatan morfologis dan analisis molekuler.
2. Membandingkan keanekaragaman komunitas burung di kawasan jalur pendakian Gunung Arjuno-Welirang yang termasuk dalam kawasan Tahura R. Soerjo berdasarkan data terdahulu dengan data penelitian.

1.5 . Manfaat

Manfaat dari studi ini adalah :

1. memberikan informasi dasar mengenai kondisi keanekaragaman jenis dan kemungkinan dinamika perubahan komunitas burung di kawasan jalur pendakian Gunung Arjuno-Welirang yang termasuk dalam kawasan Tahura R. Soerjo, terkait dengan aktivitas antropogenik pada kawasan tersebut.
2. Data dan kesimpulan yang diperoleh dapat menjadi data dasar *baseline data* bagi instansi dan/atau lembaga terkait untuk menentukan kebijaksanaan dalam pengelolaan sumber daya alam pada lokasi studi pada waktu yang akan datang.

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Tahura Raden Soerjo Kawasan Arjuno-Welirang

Secara administratif Gunung Arjuno-Welirang termasuk ke dalam wilayah Kabupaten Malang, Kabupaten Mojokerto, Kabupaten Pasuruan, Provinsi Jawa Timur. Secara geografis Gunung Arjuno-Welirang berada pada koordinat $112^{\circ} 29' 12''$ BT – $7^{\circ} 37' 56''$ LS sampai $112^{\circ} 37' 39''$ BT – $7^{\circ} 49' 51''$, gunung tersebut berada di bawah naungan pengelolaan UPT Taman Hutan Raya Raden Soeryo (Ferra, 2010). Banyak aktivitas manusia digunung arjuno welirang seperti pertambangan dan pendakian.

Jumlah pendaki gunung di Gunung Arjuno-Welirang dapat mencapai ratusan orang pada setiap bulan. Pada Mei 2016, tercatat minimal 700 orang pendaki dan jumlah tersebut dapat bertambah banyak pada saat libur panjang (Travel.Kompas, 2016); terdapat beberapa jalur pendakian ke gunung arjuno dan welirang. Terdapat jalur purwosari malang, jalur batu, jalur cangar dan jalur pendakian tretes, dan jalur yang paling sering di lalui oleh pendaki adalah jalur tretes karena jalur ini memiliki karakteristik yang sedikit lebih landai dari jalur pendakian yang lain. Dan juga masih banyak di dapatkan sumber air di pos-pos pendakian (Ferra, 2010).

Pengambilan data lapangan dilakukan pada *Camping Ground* Bumi Tretes Raya, Pos Kopkohan dan Pos Pondokan. Pemilihan ketiga area pengamatan didasarkan pada perbedaan struktur komunitas tumbuhan, dimana pada area *Camping Ground* Bumi Tretes Raya didominasi oleh tanaman berhabitus pohon, area Pos Tahura R. Soerjo kop-kohan cenderung digunakan sebagai areal perkebunan yang didominasi oleh tumbuhan berhabitus herba, sedangkan pada area Pos Pondokan vegetasinya berupa tumbuhan berhabitus semak yang didominasi oleh tanaman paku dan Pohon *Pinus*

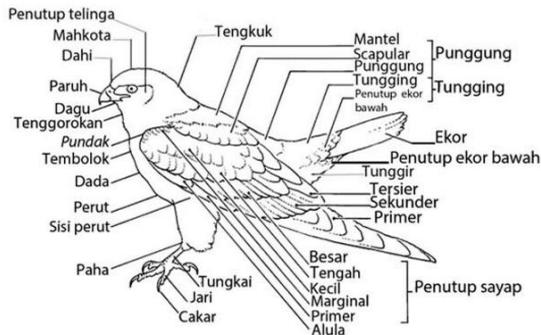
merkusii. Ketiga area tersebut dianggap dapat mewakili secara representatif pos-pos lain di kawasan pegunungan Arjuno-Welirang (Adjie, 2009).

2.2 Fauna Burung

2.2.1 Anatomi dan Morfologi Burung

Burung memiliki ciri khusus antara lain tubuhnya terbungkus bulu, mempunyai dua pasang anggota gerak (ekstrimitas), anggota anterior mengalami modifikasi sebagai sayap, sedang sepasang anggota posterior disesuaikan untuk hinggap dan berenang, masing – masing kaki berjari empat buah, terbungkus oleh kulit yang menanduk dan bersisik. Mulutnya memiliki bagian yang terproyeksi sebagai paruh atau sudu (cocor) yang terbungkus oleh lapisan zat tanduk. Burung masa kini tidak memiliki gigi. Ekor mempunyai fungsi yang khusus dalam menjaga keseimbangan dan mengatur kendali saat terbang (Jasin, 1992).

Jasin (1992) menambahkan bahwa ciri-ciri utama dari kelas Aves adalah mempunyai bulu, anggota gerak depan telah termodifikasi menjadi sayap, berenang dan bertengger, pada tungkai terdapat sisik, rahang bawah tidak mempunyai gigi, tulang rangka kecil dan banyak mengalami penyatuan. Di gunung sering di temukan burung karnivora yang biasa kita sebut raptor, dan berikut merupakan bagian-bagian tubuh raptor yang dapat di gunakan untuk identifikasi burung.



Gambar 2.1 Bagian-bagian tubuh burung: di adopsi dari Raptor of the world. (Ferguson-less & christie, 2001)

Bagian dari burung tersebut selanjutnya dijadikan sebagai kunci dari pengamatan secara morfologi pada pengamatan burung.

2.2.2 Keanekaragaman jenis burung

Keragaman jenis burung merupakan tingkat diversitas burung yang dapat di tinjau dari spesies richness dan pemerataan jenis burung di suatu wilayah yang dapat di gunakan sebagai indikator lingkungan. Odum (1993) mengatakan bahwa keragaman jenis tidak hanya berarti kekayaan atau banyaknya jenis, tetapi juga pemerataan.

Hilangnya vegetasi juga menyebabkan hilangnya sumber pakan bagi burung, sehingga akan berpengaruh bagi keanekaragaman burung disuatu wilayah. Keanekaragaman spesies burung berhubungan dengan keseimbangan dalam komunitas. Jika nilai keanekaragamannya tinggi, maka keseimbangan komunitasnya juga tinggi. Tetapi, jika nilai keseimbangan tinggi belum tentu menunjukkan keanekaragaman spesies dalam komunitas tersebut tinggi. (Adjie, 2009).

2.2.3 Peranan Ekologi

Suatu komunitas tentu memiliki peranan dalam ekosistemnya yang berkaitan dengan tingkat struktur trofik dalam jaring-jaring makanan. Peranan ini erat kaitanya

dengan *resource* makanan , dan juga hubungannya dengan tumbuhan sebagai produsen. Salah satunya adalah komunitas burung yang mana memiliki beberapa fungsi ekologi yaitu sebagai penyeimbang ekosistem, memiliki fungsi sebagai predator dari hama, dan sebagai media tanaman untuk melakukan polinasi. (Prawiradilaga, 1990).

2.2.4 Identifikasi Jenis Burung

Identifikasi jenis burung merupakan perhatian terhadap beberapa kombinasi sifat burung termasuk penampilan tubuh, suara, perilaku dan tempat hidup burung. Hal yang penting dalam identifikasi adalah mencatat dengan rinci dan membuat gambar atau sketsa semua ciri-ciri burung yang dilihat. Selain itu catatan merupakan sarana penting dalam identifikasi lebih lanjut terutama bagi burung-burung yang tidak dapat dikenal langsung di lapangan (McKinnon, 1993).

Bentuk tubuh dan postur adalah karakteristik penting yang digunakan dalam mengidentifikasi burung. Beberapa ahli dapat mengidentifikasi jenis burung dari bentuk tubuh atau siluet karena karakter ini adalah ciri yang sedikit berubah. Perilaku burung dapat digunakan untuk mengidentifikasi burung melalui cara terbang, berjalan, berenang, dan perilaku lainnya. Habitat dapat digunakan karena beberapa spesies burung hanya dapat hidup pada habitat tertentu. Untuk burung jenis baru atau yang belum dikenal, sebaiknya dibuat sketsa dalam buku catatan. Sketsa tersebut tidak perlu terlalu artistik, yang penting tergambaran berbagai ciri rinci seperti ukuran, bentuk, panjang paruh, adanya jambul (hiasan pada bagian kepala), atau ciri lain, warna bulu, panjang sayap dan ekor, warna kulit muka yang tidak berbulu juga warna paruh, mata dan kaki serta berbagai ciri lain yang tidak umum. Catatan tambahan tentang suara, tingkah laku, dan lokasi, juga akan banyak membantu dalam pengenalan selanjutnya (McKinnon, 1997).

Banyak teknik pengamatan burung yang dipakai oleh berbagai peneliti dan bisa disesuaikan dengan kebutuhan.

Sebelum melakukan pengamatan, terlebih dahulu mempersiapkan perlengkapan yang dibutuhkan. Alat utama adalah teropong (binokuler) dengan berbagai ukuran lensa yang disesuaikan dengan kebutuhan. Buku identifikasi dan Kamera yang sesuai untuk pengamatan Burung. Selain itu diperlukan kamera yang memiliki resolusi yang tinggi yang berfungsi merngurangi tingkat resolusi gambar yang rendah karena optikal zoom yang besar. (Ayat.2011)

Pada tipe habitat tertentu seperti halnya hutan kesulitan identifikasi sering terjadi karena burung tidak dapat dilihat secara langsung. Oleh karena itu, identifikasi berdasarkan suara dapat dilakukan. Namun demikian, dibutuhkan kepekaan terhadap suara dan keahlian untuk mengidentifikasi jenis burung tanpa melihat jenis burung secara langsung. Pada kondisi ini, alat perekam suara (voice recorder) berperan penting. (Ayat.2011)

2.2.5 Burung Gunung

Burung gunung dapat didefinisikan sebagai burung yang hidup di habitat dataran tinggi, umumnya di sekitar lereng gunung / lembah, habitat kaki gunung hingga puncak. Secara umum burung-burung gunung dapat diklasifikasikan dalam berbagai kelompok baik berdasarkan habitat, tipe makanan, maupun perilaku. Burung lapisan bawah merupakan burung yang bersifat kriptis (*cryptic*) umumnya hidup pada permukaan tanah. Kemampuan mengenali suara suatu jenis burung secara yakin akan sangat membantu dalam proses survey burung di lapangan. (Bibby, 2000). Burung aerial merupakan burung yang banyak menghabiskan waktu untuk terbang. Jenis-jenis ini meliputi kapinis, layang-layang, walet serta beberapa burung pemangsa. Secara taksonomik famili-family yang mungkin ditemukan pada kawasan pegunungan adalah Pandionidae, Accipitridae, Falconidae, Megapodidae, Phasianidae, Turnicidae, Columbidae, Psittacidae, Cuculidae, Striginidae, Tytonidae Caprimulgidae, Apodidae,

Hemiprocinae, Trogonidae, Alcedinidae, Meropidae, Coraciidae, Upupidae, Bucerotidae, Capitonidae, Picidae, Eurylaimidae, Pittidae, Alaudidae, Hirundinidae, Campephagidae, Chlopropseidae, Pycnonotidae, Dicruridae, Onolidae, Cervidae, Aegithalidae, Paridae, Sittidae, Timalidae, Turdidae, Silviidae, Muscicapidae, Pachycephalidae, Motacillidae, Artamidae, Laniidae, Sturniidae, Nectariniidae, Dicaeidae, Zosteropidae, Estrildidae, Ploceidae, Fringillidae (McKinnon, 1997)

2.3 Jenis Metode Survey Pengamatan Burung

Dalam melakukan sensus burung, berbagai metode yang umum diantaranya *mapping* metode titik hitung dan metode garis transek. Keunggulan dan kelemahan masing-masing metode adalah sebagai berikut.

Tabel 2.1 Tabel kelemahan dan keunggulan masing-masing metode (Bibby, 2000).

Metode Survey	Kelemahan	Keunggulan
Mapping	Mebutuhkan detail peta area	Baik di gunakan untuk pengamatan burung yang bersifat teritorial
	Mebutuhkan waktu yang banyak	Estimasi populasi lebih akurat di banding dengan metode lain
Transek Garis	Mebutuhkan kemampuan identifikasi burung yang baik	Baik untuk burung yang banyak bergerak Lebih cepat menyelesaikan kawasan
Titik Hitung	Waktu hilang dalam perlanan dari satu titik ke titik berikutnya	Baik untuk mendeteksi burung-burung yang bersifat kriptis

Mapping merupakan metode yang dilakukan dengan melakukan pengamatan pada zona yang telah ditentukan pada musim tertentu misalnya pada musim kawin. Pada metode *mapping survey* dilakukan dengan fokus pengamatan pada zona tertentu misalnya melakukan pengamatan dengan mengelilingi daerah sarang dari suatu populasi. Metode titik hitung dilakukan dengan berjalan ke suatu tempat tertentu, memberi tanda, dan selanjutnya mencatat semua burung yang ditemukan selama jangka waktu yang telah ditentukan sebelumnya (5-10 menit) sebelum bergerak ke titik selanjutnya. Dalam metode garis transek, pengamat berjalan terus menerus dan mencatat semua kontak di sepanjang kedua sisi jalur perjalanannya. Keterangan rincian yang tepat termasuk berapa lama anda melakukan pengamatan di suatu titik, berapa jauh jarak antartitik dan bagaimana data dikumpulkan. (Bibby, 2000). Kemudian TSCs merupakan metode sederhana untuk membandingkan Avifauna di daerah yang luas dengan mengambil sampel habitat yang mewakili. Analisis menghasilkan suatu indeks kelimpahan relatif berdasarkan asumsi-asumsi bahwa jenis yang lebih umum akan tercatat lebih dahulu pada setiap survey. (Adjie, 2009). Pada penelitian ini dilakukan metode kombinasi line transek, titik hitung dan TSCs agar mendapatkan hasil yang maksimal.

2.4 DNA Barcoding Untuk Analisis Keragaman Genetik

DNA barcoding di usulkan pertama kali oleh Hebert *et al* (2003), yang menyatakan bahwa semua spesies organisme dapat diidentifikasi dengan menggunakan sekuen pendek dari sebuah gen yang posisinya di dalam genom telah terstandarisasi (disepakati bersama) yang disebut sebagai “DNA Barcode”. Beberapa keunggulan DNA barcoding menurut Virgilio *et al.* (2012) adalah (i) memerlukan spesimen/yang sangat sedikit/kecil (ii) mampu mendokumentasikan keragaman group-group taksonomi yang

belum di kenal atau groupgroup taksonomi yang berasal dari daerah yang belum pernah teridentifikasi, (iii) mampu mengungkapkan variasi baru/keragaman baru pada species-species yang sebelumnya digolongkan pada satu species saja. DNA barcoding dapat digunakan sebagai perangkat baru untuk membantu para ahli taksonomi yang biasa bekerja keras pada spesimen-spesimen yang sulit di identifikasi.

2.5 PCR (Polymerase chain reaction)

PCR merupakan suatu reaksi in vitro untuk menggandakan jumlah molekul DNA pada target tertentu dengan cara mensintesis molekul DNA baru yang berkomplemen dengan nukleotida target tersebut melalui bantuan enzim polimerase dan oligonukleotida sebagai primer dalam suatu termocycler . Primer yang digunakan sebagai pembatas daerah yang di amplifikasi adalah suatu sekuens DNA untai tunggal yang urutannya komplemen dengan DNA targetnya. Primer yang berada sebelum daerah target disebut primer forward dan yang berada setelah daerah target disebut primer reverse. Dalam teknik PCR juga dibutuhkan dNTP sebagai bahan penyusun DNA serta enzim DNA polymerase (contohnya Taq DNA 51 polymerase) untuk mensintesis fragmen DNA (Somma dan Querci, 2000). PCR dapat melipatgandakan/ memperbanyak molekul DNA dan memisahkan gen-gen yang terdapat pada DNA (Novel, 2011).

2.6 Cytochrome Oxidase Subunit 1 (Gen COI)

DNA barcode merupakan suatu teknik molekular yang menggunakan sekuen pendek yang diambil dari gen yang digunakan untuk mengidentifikasi suatu spesies (Herbert dan Gregory, 2005). Cytochrome c oxidase subunit I (COI) digunakan sebagai DNA barcode. Penggunaannya sering dilakukan untuk mengidentifikasi suatu spesies. COI dipilih sebagai DNA barcode dikarenakan COI dipastikan sebagai global bioidentifikasi pada hewan (Herbert et al, 2003). COI yang memiliki laju evolusi yang berbeda-beda. Beberapa ada

yang mengalami perubahan sangat lambat dan ada yang mengalami perubahan sangat cepat (Buhay, 2009).

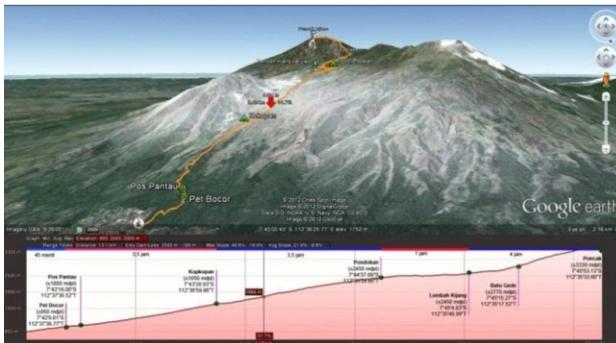
2.7 Barcoding avifauna dengan COI

Identifikasi Spesies Berdasarkan DNA Barcode Gen COI Isolasi DNA dari bulu burung dilakukan hingga memperoleh konsentration DNA murni dan cukup untuk melakukan ke tahap selanjutnya yaitu Polymerase Chain Reaction (PCR). Isolasi gen COI dilakukan dengan menggunakan sepasang primer universal, Panjang gen COI yang berhasil diamplifikasi sebesar ± 700 dp. Setelah mendapatkan pita DNA yang sesuai dengan ukuran gen target, langkah selanjutnya yaitu tahap sekuensing untuk melihat susunan basa nukleotida DNA. Data hasil sekuensing berupa kromatogram yang dapat dibaca dengan menggunakan *Software Finch TV*. Sekuen gen COI burung dianalisis menggunakan software DNA baser dilakukan untuk menggabungkan hasil sekuensing Forward dan Reverse sehingga didapatkan sekuen konsensus untuk sampel individu 1 780 bp dan untuk sampel individu 2 sebesar 800 bp. Selanjutnya, sekuen konsensus dianalisis secara online menggunakan BLAST untuk memastikan sekuen yang di peroleh adalah sekuen gen COI. Sekuen konsensus sampel dibandingkan dengan sekuen spesies-spesies dalam satu genus (Query) yang diperoleh dari BLOD system dan Gen Bank. Berdasarkan analisis dengan menggunakan BLAST, sekuen konsensus yang diperoleh adalah sekuen gen COI.

BAB III METODOLOGI

3.1. Waktu dan Tempat Penelitian

Penelitian ini dilakukan pada bulan 28 November 2017 hingga 15 Mei 2018. Lokasi penelitian dibagi menjadi dua yaitu pada lokasi pengamatan lapangan dan pengambilan sampel serta analisis data. Pengamatan dan pengambilan sampel dilakukan di kawasan Pegunungan Arjuno-Welirang dilakukan pada akhir 28 November 2017 untuk survei pertama dan 20 Januari 2018 untuk survei kedua dan 15 Mei 2018 untuk Survei ketiga. Analisa data sampel bulu dilakukan di Laboratorium Bioteknologi Greenhouse PT Gudang Garam Tbk. Kecamatan Gempol Kabupaten Pasuruan. Untuk data pengamatan dilakukan di Laboratorium Ekologi Institut Teknologi Sepuluh Nopember. Pengamatan dilakukan pada tiga area. Area 1 terletak di kawasan *Camping Ground* Bumi Tretes Raya, area 2 di kawasan Pos Tahura R. Soerjo (kopkohan) dan area 3 terletak di kawasan Pos Pondokan. Waktu pengamatan dilakukan di pagi hari antara pukul 06.00 sampai pukul 10.00 WIB dan sore hari antara 14.00 sampai 18.00 WIB. Detail area pengamatan diperlihatkan pada Gambar 3.1.



Gambar 3.1 Topografi lokasi pengambilan dan pengamatan (Anonim, 2012)

3.2. Alat, Bahan, dan Cara Kerja

3.2.1 Pengamatan Morfologi

Peralatan yang digunakan dalam studi ini adalah teropong (binokular), buku panduan lapangan, GPS (*Global Positioning System*), stopwatch atau arloji, lembar kerja, dan kamera, serta recorder untuk merekam suara burung.

3.2.1 Identifikasi secara Molekuler

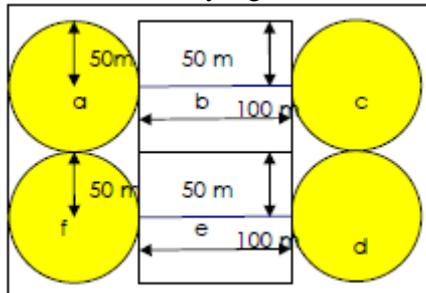
Peralatan untuk DNA barcoding menggunakan, Nitrogen cair yang di gunakan sebagai pengawetan sampel bulu, plastik, *coolbox* , *Centrifuge*, *waterbath*, *microcentrifuge tube*, *high pure filter tube*, mesin PCR, cetakan gel *agarose*, *tray*, mesin *elektroforesis*, *venojack*, *microwave oven*, Tube berisi Alkohol 96% 3ml, 1,5 *PCR tube* , , *UV transluminator*, oven sterilisasi, oven pengering, autoklaf, *UV spektrofotometer*, *refrigerator* digunakan untuk PCR dan Elektroforesis.

3.3. Prosedur Kerja

3.3.1 Pengamatan Jenis-Jenis Burung

Survei komunitas burung dilakukan dengan metode Point count, garis transek dan penghitungan jenis menurut waktu yang ditentukan (*Timed Species Counts-TSCs*) (Bibby, 2000). Metode titik hitung dilakukan dengan berjalan ke suatu tempat tertentu, memberi tanda, dan selanjutnya mencatat semua burung yang ditemukan selama jangka waktu yang telah ditentukan sebelumnya (10 menit) sebelum bergerak ke titik selanjutnya. Dalam metode garis transek, pengamat berjalan terus menerus dan mencatat semua kontak di sepanjang kedua sisi jalur perjalanannya. Pada penelitian ini metode survey titik hitung dan garis transek dikombinasikan dengan metode pengukuran kekayaan *Timed Spesies Counts* , metode TSCs dipilih karena metode ini mudah untuk dilakukan serta memberikan kebebasan bagi pengamat untuk menjelajah sehingga kemungkinan untuk menemukan berbagai jenis burung lebih besar. Pada metode TSCs pengamatan dilakukan selama 1 jam, kemudian dicatat nama jenis burung yang ditemui berdasarkan interval waktu yang

ditentukan (10 menit). Dalam satu sesi pengamatan terdapat 4 titik hitung dan dua garis transek, pengamatan dimulai dari salah satu titik hitung kemudian dilanjutkan dengan garis transek dan titik-titik lainnya. Dalam satu area pengamatan akan dilakukan sebanyak tiga kali dan masing-masing pengamatan dimulai dari titik yang berbeda



Gambar 3.2 Skema Pengamatan Jenis Burung Untuk Masing-Masing Area

keterangan:

Point counts= a, c, d, dan f

Garis transek= b dan e

Tujuan dari penggunaan beberapa metode adalah untuk memaksimalkan jumlah spesies burung yang ditemui. Pengamatan burung dilakukan dengan menggunakan binokuler atau kamera. Identifikasi burung dilakukan dengan pengamatan morfologi, suara, dan dengan buku panduan lapangan. Burung-burung yang telah teridentifikasi dicatat dalam lembar kerja yang berisi tabel data sesuai dengan metode TSCs. Variabel habitat dan lingkungan seperti vegetasi dan ketinggian.

3.3.2 Data Lapangan

Setiap jenis burung yang ditemukan pada titik pengamatan dicatat kemudian disusun kedalam lembar kerja berdasarkan jumlah burung. Selain itu dicatat pula data-data sekunder pendukung seperti lokasi pengamatan, ketinggian lokasi, dan kondisi cuaca. Pada penelitian ini total waktu untuk pengamatan adalah 36 jam. Pengamatan dilakukan dengan dua kali pengulangan untuk setiap area. Ulangan dilakukan pada hari yang berbeda untuk setiap area. Dalam satu hari dilakukan enam jam pengamatan yang terbagi menjadi dua sesi pengamatan yaitu tiga jam pengamatan pagi dan tiga jam pengamatan sore. Pada data yang di catat kemudian akan di cari nilai keanekaragaman, dominansi, pemerataan dan taksa richness, kemudian status dari burung tersebut. Selain itu data pendukung lain terkait jumlah pengunjung dan aktivitas pertambangan di ambil sebagai data tambahan. Data tentang vegetasi diambil dengan menggunakan metode inventarisasi sederhana dengan mengidentifikasi jenis tumbuhan yang ada pada kawasan tersebut.

3.3.3 Analisa Keanekaragaman Burung berdasarkan Indeks Biologi

- **Indeks Keanekaragaman Shannon – Wiener**

Indeks Keanekaragaman: Untuk mengukur indeks keanekaragaman digunakan indeks:

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

Di mana H' = nilai index Shannon-Wiener dan p_i = proporsi dari tiap species i . Jadi, H' adalah jumlah dari seluruh $p_i \ln p_i$ untuk semua species dalam komunitas. Jika komunitas hanya memiliki 1 species, maka $H' = 0$. Semakin tinggi nilai H' mengindikasikan semakin tinggi jumlah species dan semakin tinggi kelimpahan relatifnya. Nilai indeks Shannon biasanya berkisar antara 1.5 – 3.5, dan jarang sekali mencapai

- **Indeks Kemerataan**

Indeks Kemerataan: Indeks kemerataan (Evenness Index) pada masing-masing contoh atau sampel dapat dihitung dengan rumus:, yaitu

$$E = H / (\log S)$$

dimana H, indeks keanekaragaman komunitas; S, jumlah spesies

- **Dominansi**

Suatu kualitas lingkungan juga bisa di lihat dari dominansi suatu individu sehingga perlu adanya perhitungan Indeks dominansi (D) (Simpson, 1949) yang menggunakan rumus:

$$C = \sum (P_i) \times 100\% \text{ atau } C = \sum_{i=1}^S (P_i)^2$$

Keterangan :

C = Indeks dominansi Simpson

S = Jumlah jenis (spesies)

ni = jumlah total individu jenis larva i

N = jumlah seluruh individu dalam total n

Pi=ni/N = sebagai proporsi jenis ke-I nilai yang di dapat dalam perhitungan ini merupakan persentase dari beberapa individu yang di temukan.

- **Taxa Richness**

Pengukuran kekayaan taksa dapat dilakukan dengan menghitung seluruh spesies yang ada, menghitung jumlah familia yang ditemukan. Sebagai perbandingan jumlah taksa yang di temukan dalam suatu stasiun penelitian

3.4. Pengambilan dan Pengawetan Sampel Bulu Burung

Pengambilan sampel dilakukan secara manual dengan melihat temuan sampel bulu burung yang kemudian dilakukan Pengawetan Jaringan Sampel menggunakan Nitrogen cair (paling baik) , Nitrogen cair merupakan cairan *cryogenic* yang dapat menyebabkan pembekuan cepat apabila

kontak dengan jaringan hidup, yang dapat menyebabkan radang dingin (*frosbite*). Apabila disimpan pada kontainer khusus, yakni kontainer isolasi seperti botol vakum, dimana panas tidak dapat keluar masuk, maka nitrogen cair dapat disimpan dengan aman. (Arifin, 2012)

3.5 Identifikasi Gen COI

3.5.1 Ekstraksi DNA dari Sampel Bulu

Identifikasi Gen *Cytochrome c oxidase subunit I* (COI) dilakukan karena Gen tersebut merupakan Gen yang representatif dari semua gen penyandi protein DNA mitokondria. Segmen dekat terminus 5' dari COI sepanjang sekitar 650 pasang basa merupakan daerah yang digunakan sebagai barcode DNA untuk fauna (Herbert *et al.* 2003). COI terbukti memiliki variasi intraspesifik rendah, tetapi interspesifik divergensinya tinggi antara taksa yang berdekatan (*closely allied taxa*) (Ward *et al.* 2005; Hajbabaie *et al.* 2006).

Ekstraksi Bulu Avifauna dilakukan dengan protocol DNA Wizard Genomic Purification Kit (WGDPK, Promega). Bulu dipotong 2 mm dari bagian bulu, seperti dokumentasi gambar 4.6 sebagai berikut



Gambar 3.3 Gambar bagian bulu yang diekstraksi, kotak hitam menunjukkan bagian kalamus yang diekstraksi

Sampel ditempatkan pada Tube 1500 μ l dan diberi 600 μ l Nucleid-Lysis-Solution dan disimpan semalam pada

suhu 4°, kemudian sampel dihomogenkan dengan menggunakan mortar dan alu steril. Kemudian sampel akan menunjukkan partikel bulu yang tersuspensi. Kemudian ditambahkan larutan EDTA 600 µl dalam tabung. Kemudian ditambahkan 17,5 µl Proteinase K. 20mg/ K, diinkubasi semalam pada 55°C dan di vortex, dan dipastikan semua bulu tereduksi. Ditambahkan 200 µl Protein Precipitation Solution dan Vortex dengan cepat selama 20 detik. Dinginkan di atas es selama 5 menit. Kemudian dicentrifuge selama 4 menit pada 13.000-16.000 rad/s . protein yang diendapkan akan terlihat membentuk pelet putih yang solid. Kemudian supernatant yang mengandung DNA dipindahkan ke Tube 1,5 ml yang baru. Kemudian di isi isopropanol sebanyak 600 µl dalam suhu ruangan. natan yang mengandung residu ditinggal didalam tabung yang lama. Larutan tersebut akan membentuk untaian lembut DNA . dilanjutkan pada step sentrifus selama 1 menit dengan kecepatan 13.000-16.000 rad/s pada suhu kamar , tambahkan 600 µl etanol 70% pada suhu ruang dengan membalikkan pelan-pelan tabung agar DNA tidak rusak. Kemudian tabung dibalik pada tissue steril dan dikeringkan selama 10-15 menit. Ditambahkan 100µl DNA Rehidration Solution dan diinkubasi pada 65 °c selama 1 Jam. Campurkan larutan dengan mengetuk tabung pelan-pelan dan sampel dilanjutkan pada step berikutnya.

3.5.2 Amplifikasi Gen COI dengan PCR

Sampel DNA diamplifikasi dengan mesin PCR (*Polymerase Chain Reaction*) (Muladno, 2010). Gen COI diamplifikasi menggunakan primer universal *Foward* BirdF1 5'-TTC TCC AAC CAC AAA GAG ATT GC AC-3' dan Primer *Reverse* Bird2 5'-ACT ACA TGT GAG ATG ATT CCG AAT CCA G-3'. Amplifikasi DNA dilakukan pada total volume 25 µl terdiri dari 2 µl (10-100 ng) DNA, 15,75 µl air bebas ion steril; 2,5 µl 10× buffer tanpa, meliputi proses denaturasi awal pada suhu 94 °C selama 4 menit. Tahap II dilakukan dengan 30 x siklus, meliputi denaturasi pada suhu 94 °C selama 10 detik, penempelan primer pada suhu 60 °C selama 1 menit,

pemanjangan molekul DNA pada suhu 72 °C selama 2 menit. Tahap III dilakukan dengan 1 x siklus, meliputi pemanjangan akhir molekul DNA pada suhu 72 °C selama 7 menit. Inkubasi pada 4 °C hingga digunakan untuk analisis lebih lanjut. (Pagala, 2014).

3.5.3 Elektroforesis

Elektroforesis fragmen DNA hasil amplifikasi dengan PCR dilakukan menggunakan perangkat elektroforesis pada gel agarosa 2% (0,5 gram/25 ml 0,5 X TBE). Perangkat dijalan menggunakan buffer 0,5 X TBE, pada tegangan 100 volt selama 30 menit. Visualisasi gel elektroforesis dilakukan pada perangkat dokumentasi gel Alpha Imager (Alpha Imager). Sehingga di dapatkan elektroforegram atau band DNA sesuai yang di harapkan. (Pagala, 2014).

3.5.4. Analisis hasil sequencing DNA

Setelah mendapatkan pita DNA yang sesuai dengan ukuran gen target, langkah selanjutnya yaitu tahap sekuensing untuk melihat susunan basa nukleotida DNA. Data hasil sekuensing berupa kromatogram yang dapat dibaca dengan menggunakan *Software Finch TV*. Sekuen gen *COI* burung dianalisis menggunakan *software* DNA baser dilakukan untuk menggabungkan hasil sekuensing *Forward* dan *Reverse* sehingga didapatkan sekuen konsensus untuk sampel individu 1 780 bp dan untuk sampel individu 2 sebesar 800 bp. Selanjutnya, sekuen konsensus dianalisis secara *online* menggunakan BLAST untuk memastikan sekuen yang di peroleh adalah sekuen gen *COI*. Sekuen konsensus sampel dibandingkan dengan sekuen spesies-spesies dalam satu genus (*Query*) yang diperoleh dari BLOD *system* dan *Gen Bank*. Berdasarkan analisis dengan menggunakan BLAST, sekuen konsensus yang diperoleh adalah sekuen gen *COI*. (Alivia, 2015).

BAB 4

HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1 Deskripsi Kondisi Umum dan Vegetasi Lokasi Studi

Studi dilakukan di jalur pendakian Arjuno-Welirang yang termasuk dalam kawasan Taman Hutan Raya Raden Soerjo (Tahura R. Soerjo). Provinsi Jawa Timur memiliki 15 *Important Bird Area (IBA)* atau Daerah Penting bagi Burung (DPB), salah satunya adalah Tahura R. Soerjo yang merupakan salah satu kawasan konservasi penting. Dalam kategori (IBA), Tahura R. Soerjo dikategorikan A1,A2,A3 dimana pada area ini diduga memegang komponen komposisi dari sekelompok spesies yang distribusi biakannya mendefinisikan Area Burung Endemik (EBA) atau Wilayah Sekunder (SA) (Birdlife.org, 2018). Tahura R. Soerjo merupakan kawasan yang menjadi habitat bagi berbagai jenis burung terancam punah dan burung dengan sebaran terbatas (Rombang dan Rudyanto, 1999).

Secara administratif area pengamatan terletak di wilayah Kecamatan Prigen Kabupaten Pasuruan, sedangkan secara geografis area pengamatan di Tahura R. Soerjo terletak pada ketinggian 800 sampai 2450 meter di atas permukaan laut (mdpl). Sebagian area pengamatan dapat dikategorikan sebagai zona *submontane* yang meliputi daerah *Camping Ground* dan Pos Kop-kopan. Zona *submontane* merupakan suatu kawasan dengan karakteristik iklim hangat dan lembab dengan ketinggian mencapai 1800 mdpl. Lokasi pengamatan ketiga adalah Pos Pondokan yang di kategorikan sebagai *montane* yang mencapai 2450 mdpl (Shukla *et al*, 2005).

Tahura R. Soerjo memiliki tutupan tajuk vegetasi yang rapat dengan ketinggian pohon yang mencapai rata-rata >20 meter. Tutupan tajuk tersebut berpengaruh pada vegetasi yang dinaungi oleh pohon-pohon yang menutupi area bawah

hutan (Adjie, 2009). Kondisi lingkungan dan vegetasi ditunjukkan pada Tabel 4.1.

Tabel 4.1 Kondisi Umum Lokasi Pengamatan Burung

No	Lokasi	Elevasi	Vegetasi dominan
1	<i>Camping Ground</i>	850 mdpl	<i>Coffea canephora</i> , <i>Musa</i> sp., <i>Ceiba pentandra</i> , <i>Artocarpus heterophyllus</i>
2	Kop-kopan	1666 mdpl	<i>Imperata cylindrica</i> , <i>Stevia rebaudiana</i>
3	Pondokan	2450 mdpl	<i>Pinus merkusii</i> , <i>Verbena brasiliensis</i> , <i>Imperata</i> sp.

Lokasi pengamatan *Camping Ground* merupakan pos pendakian awal dari gunung Arjuno-Welirang, Vegetasi didominasi oleh pohon hutan seperti Pinus (*Pinus merkusii*) serta berbagai jenis semak. Pada lokasi ini juga terdapat banyak lahan perkebunan diantaranya adalah perkebunan Kopi (*Coffea canephora*), Nangka (*Artocarpus heterophyllus*) dan Pisang (*Musa* sp.).

Keberagaman vegetasi di lokasi *Camping Ground* diperkirakan mempengaruhi komunitas burung, sebagaimana akan dijelaskan selanjutnya.

Perbedaan karakteristik vegetasi dan kondisi lingkungan yang dimiliki oleh ketiga lokasi disajikan pada Gambar 4.1.



Lokasi pengamatan selanjutnya adalah Pos Kopkohan dengan ketinggian ± 1666 mdpl. Pada area Pos Kopkohan, vegetasi di dominasi tumbuhan semak tegak dan herba. Kebakaran lahan yang pernah terjadi pada lokasi tersebut, misalnya pada Juli tahun 2017 seluas 30 hektar (Radar Mojokerto, 2017) menyebabkan terjadinya suksesi sekunder. Tumbuhan di daerah tersebut di dominasi oleh jenis *Imperata cylindrica* dan *Stevia rebaudiana*, serta beberapa jenis tumbuhan semak lainnya.

Lokasi pengamatan ketiga adalah Pos Pondokan yang memiliki ketinggian ± 2450 mdpl dan didominasi oleh tumbuhan pohon yang memiliki ketinggian lebih dari 10 meter. Selain itu, di area tersebut ditemukan *native species* seperti Pohon *Pinus merkusii* dan *Imperata* sp.; juga terdapat *invasive species* yaitu *Verbena brasiliensis*. Tumbuhan *V. brasiliensis* merupakan tumbuhan invasif yang dapat mengganggu ekosistem, karena menyerap banyak air dan mudah untuk menyebar (GISD, 2015). Biji dari tumbuhan tersebut sangat mudah tersebar dan rentan terbawa dan terpercarkan oleh manusia misalnya melalui aktivitas pendakian dan pertambangan (Travel.Kompas.com, 2016). Invasi *V. brasiliensis* diduga juga dapat menyebabkan gangguan bagi burung-burung karena mempersempit area mencari makan (*feeding ground*) (Miyawaki, 2004) bagi jenis burung terestrial dan/atau arboreal yang terdapat di lokasi studi seperti Ayam hutan hijau (*Gallus varius*), Anis gunung (*Turdus poleocephalus*) dan Anis sisik (*Zoothera dauma*).

Aktivitas antropogenik utama yang terpantau di kawasan Arjuno-Welirang yang termasuk dalam wilayah Tahura R. Soerjo antara lain adalah perkebunan, penambangan belerang dan pendakian. Data jumlah pengunjung Tahura R. Soerjo dan pendaki gunung Arjuno-Welirang disajikan pada Tabel 4.2.

Tabel 4.2 Data Jumlah Pengunjung Tahura R. Soerjo

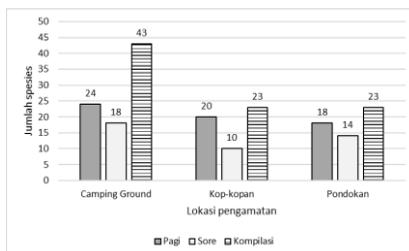
No.	Tahun	Pengunjung		
		Nusantara	Mancanegara	Total
1	2012	274.764	68	274.832
2	2013	279.325	149	279.474
3	2014	263.432	114	263.546
4	2015	289.472	129	289.601
5	2016	305.503	472	305.975
Jumlah		1.412.496	932	1.413.428

(Sumber: UPT Tahura R. Soerjo, 2017)

Berdasarkan Tabel 4.2 tersebut, setiap tahun selalu terjadi peningkatan jumlah pengunjung Tahura R. Soerjo. Kegiatan antropogenik yang telah disebutkan sebelumnya, serta konversi penggunaan lahan dan perubahan vegetasi diduga akan berpengaruh terhadap biodiversitas (Ambarli & Bilgin, 2014; Filloym, 2010; Prawiradilaga, 1990; Xu *et al.*, 2017).

4.2 Kekayaan dan Komposisi Spesies Avifauna di Tahura R. Soerjo Arjuno-Welirang

Data primer hasil pengamatan lapangan menunjukkan bahwa teridentifikasi 70 spesies burung di lokasi pengamatan dimana setiap lokasi memiliki kekayaan jenis yang berbeda seperti disajikan pada Gambar 4.2.



Gambar 4.2 Grafik kekayaan spesies burung di setiap lokasi pengamatan

Pada lokasi *Camping Ground* terdapat 24 spesies burung saat pengamatan pagi hari dan 18 spesies saat sore hari atau 43 spesies secara keseluruhan; sedangkan pada lokasi Kop-kopan teramati 23 spesies burung (20 dan 10 spesies saat pagi dan sore hari) dan pada lokasi Pondokan dijumpai 23 spesies burung (18 dan 14 spesies saat pagi dan sore hari). Pada pengamatan pagi hari umumnya dijumpai lebih banyak spesies burung dibandingkan saat sore hari, kecuali di lokasi Pondokan. Hal tersebut terkait dengan waktu aktif bagi burung yang umumnya berlangsung saat pagi hari.

Perbedaan kekayaan spesies tersebut diperkirakan disebabkan oleh perbedaan tipe dan komposisi vegetasi pada setiap lokasi. McNaughton (1979) menyatakan bahwa komposisi spesies dari suatu komunitas dapat berubah secara terus menerus bergantung pada perubahan lingkungan dan interaksi biologi. Lokasi *Camping Ground* memiliki tipe vegetasi yang lebih beragam (kombinasi hutan pinus, perkebunan rakyat dan area bersemak) sehingga dimungkinkan memiliki kekayaan spesies burung yang lebih tinggi dibandingkan dengan kedua lokasi lainnya.

Beberapa hasil studi terdahulu misalnya Parker *et al.* (1994), Forbes & Craig (2013) dan Lestari *et al.* (2017) menyebutkan bahwa pada suatu lokasi, kekayaan spesies burung akan lebih tinggi pada habitat dengan keanekaragaman jenis tumbuhan yang lebih tinggi; atau pada habitat yang lebih beragam (Mammides *et al.*, 2016). Burung juga akan lebih banyak mengunjungi area tepi hutan dibandingkan dengan area dalam hutan (Montgomery *et al.*, 2003).

Lokasi Kop-kopan dan Pondokan memiliki kekayaan spesies burung terendah (23 spesies). Hal tersebut juga diperkirakan sebagai akibat dari perbedaan vegetasi antara ketiga lokasi dimana Kop-kopan dan Pondokan memiliki habitat yang lebih seragam (sedikit pepohonan dan semak belukar) dibandingkan dengan lokasi *Camping Ground*. Hal ini sesuai dengan pernyataan oleh Forbes & Craig (2013) dan Lestari *et al.* (2017) dimana pada habitat yang homogen akan lebih dijumpai lebih sedikit jenis burung.

Penelitian serupa telah dilakukan oleh Adjie (2009) dengan hasil yang menunjukkan bahwa pada lokasi *Camping Ground* dan Kop-kopan dapat dijumpai 48 spesies burung. Pada awal penelitian, diperkirakan bahwa peningkatan aktivitas antropogenik dan perubahan habitat akan menyebabkan penurunan kekayaan dan keanekaragaman spesies burung. Dalam penelitian ini, pada kedua lokasi juga tercatat spesies burung dengan jumlah yang lebih tinggi yaitu sebanyak 52 spesies. Dengan demikian dapat diasumsikan bahwa antara tahun 2009 hingga 2018 relatif tidak terjadi pengurangan jumlah burung namun justru terjadi peningkatan.

Kondisi tersebut diperkirakan terjadi karena adanya kegiatan rehabilitasi dan revegetasi lahan yang telah dilakukan oleh pihak pengelola Tahura R. Soerjo disekitar lokasi pengamatan. Asumsi tersebut didukung oleh beberapa hasil penelitian yang menunjukkan bahwa revegetasi dapat meningkatkan kekayaan dan keanekaragaman spesies burung (Parker *et al.*, 1994; Ryan, 2000; Barret & Davidson, 2000;

Heath, 2003; Forbes & Craig, 2013; Latja *et al.*, 2016 dan Lestari *et al.*, 2017).

Penelitian oleh Utami *et al.* (2007) tentang keanekaragaman dan kelimpahan burung di KWA Kopeng, Jawa Tengah menyebutkan bahwa tidak terdapat pengaruh antara jumlah pengunjung wisata dengan keanekaragaman dan kelimpahan burung di lokasi tersebut. Kondisi yang serupa diduga juga terjadi di kawasan jalur pendakian Arjuno-Welirang yang termasuk dalam wilayah Tahura R. Soerjo.

Meskipun tidak terjadi perubahan jumlah atau kekayaan spesies burung antara tahun 2009-2018, namun terjadi sedikit perubahan komposisi jenis burung yang dijumpai pada tahun 2009 berdasarkan data Adjie (2009) dan hasil penelitian ini. Terdapat 19 spesies burung teramati pada tahun 2009 namun tidak teramati pada tahun 2018. Spesies burung yang dijumpai pada 2009 namun tidak teramati pada 2018 misalnya adalah Gelatik batu (*Parus major*), Cabai gunung (*Dicaeum sanguinolentum*), Punai gagak (*Treron sphenura*), Elang buteo (*Buteo buteo*) dan Sikatan belang (*Ficedula westermanni*).

Sebaliknya, juga tercatat spesies-spesies burung yang teramati pada tahun 2018 namun tidak teramati pada 2009, yaitu sejumlah 29 spesies, misalnya adalah Cucak kutilang (*Pycnonotus aurigaster*), Bubut Jawa (*Centropus nigrorufus*), Alap-alap kawah (*Falco peregrinus*), Takur tohtor (*Megalaima armillaris*) dan Kadalan kera (*Rhopodytes tristis*). Spesies burung yang hanya teramati pada tahun 2009, 2018 dan teramati pada kedua periode ditunjukkan pada Lampiran 5.

Terjadinya perubahan spesies burung teramati tersebut menghasilkan asumsi bahwa perubahan habitat dan kegiatan antropogenik yang ada, pada skala tertentu diduga telah menyebabkan perubahan komposisi spesies burung di lokasi penelitian. Hasil studi ini sesuai dengan hasil penelitian oleh Nugroho (2016) dan Xu *et al.* (2017, 2018) dimana

perubahan habitat atau hilangnya habitat dan fragmentasi (baik secara alamiah maupun karena kegiatan manusia) dapat mempengaruhi komposisi dan kelimpahan burung.

Akan tetapi, asumsi tersebut memerlukan penelitian lebih lanjut mengingat bahwa pengamatan hanya dilakukan dalam dua periode. Perubahan struktur komunitas dapat disebabkan oleh beberapa faktor seperti 1) waktu pengamatan yang mungkin berbeda sehingga dihasilkan komposisi spesies berbeda, terutama bila terkait dengan perilaku migrasi burung seperti pada kelompok burung pemangsa (*raptor*); 2) perilaku alamiah burung seperti sebaran dan kebiasaan; 3) status kelimpahan burung itu sendiri, dimana spesies yang hanya dijumpai pada periode pengamatan tertentu dalam penelitian ini umumnya memiliki kelimpahan yang rendah sehingga frekuensi perjumpaan dengan spesies tersebut juga rendah.

Setiap lokasi pengamatan pada penelitian ini memiliki spesies dominan atau yang umum dijumpai yang berbeda. Akan tetapi, secara keseluruhan komunitas burung di ketiga lokasi didominasi oleh spesies Walet linci (*Collocalia linchi*) dengan kelimpahan relatif sebesar 20,08% dari total populasi burung yang terhitung. Spesies dominan lain mencakup Cucak kutilang (*Pycnonotus aurigaster*; 9,638%), Sepah hutan (*Pericrocotus flammeus*; 6,25%), Sepah gunung (*Pericrocotus miniatus*; 4,618%), Bentet kelabu (*Lanius schach*; 4,217%), Merbah cerukcuk (*Pycnonotus goiavier*; 3,815%), Anis gunung (*Turdus poliocephalus*; 3,61%) dan Tekukur biasa (*Streptopelia chinensis*; 3,012%).

Spesies Walet linci dominan pada semua lokasi pengamatan; Cucak kutilang dominan di *Camping Ground* dan *Kop-kopan*; Merbah cerukcuk dominan di *Camping Ground*; sedangkan Sepah hutan, Anis gunung dan Sepah gunung hanya dominan di *Pondokan*. Spesies Bentet kelabu umum di *Kop-kopan* dan *Pondokan* sedangkan Tekukur biasa dapat dijumpai pada semua lokasi. Kondisi sedemikian

menunjukkan bahwa dominansi oleh spesies tertentu di lokasi penelitian lebih disebabkan oleh kebutuhan dan kesesuaian habitat.

Ditinjau dari kebiasaan cara hidup (*life habit*), avifauna yang ditemukan dalam penelitian ini terdiri dari kelompok spesies aerial, arboreal dan teresterial yang merupakan komponen penyusun komunitas burung di kawasan Tahura R. Soerjo.

Tabel 4.3 Klasifikasi Pengelompokan Spesies Burung di Lokasi Pengamatan

No	Spesies	Nama Indonesia	Lokasi		
			C	K	PD
.			G	P	
TERESTRIAL					
1	<i>Chalcophaps indica</i>	Delimukan zamrud	+		
2	<i>Geopelia striata</i>	Perkutut Jawa	+	+	
3	<i>Streptopelia chinensis</i>	Tekukur biasa	+	+	+
4	<i>Centropus bengalensis</i>	Bubut alang-alang	+		+
5	<i>Centropus nigrorufus</i>	Bubut Jawa	+		
6	<i>Gallus varius</i>	Ayam-hutan hijau		+	+
7	<i>Turdus poliocephalus</i>	Anis gunung			+
8	<i>Zoothera dauma</i>	Anis sisik			+
		Burung-gereja			
9	<i>Passer montanus</i>	Erasia	+		
Jumlah			6	3	5
ARBOREAL					
1	<i>Aegithina tiphia</i>	Cipoh kacat			+
2	<i>Halcyon cyanoventris</i>	Cekakak Jawa	+		
3	<i>Halcyon chloris</i>	Cekakak sungai	+		
4	<i>Hemipus hirundinaceus</i>	Jingjing batu	+		
5	<i>Lalage nigra</i>	Kapasan kemiri		+	
6	<i>Pericrocotus flammeus</i>	Sepah hutan	+		+
7	<i>Pericrocotus miniatus</i>	Sepah gunung	+		+

8	<i>Phylloscopus trivirgatus</i>	Cikrak daun	+		
9	<i>Prinia familiaris</i>	Perenjaj Jawa	+	+	
10	<i>Prinia inornata</i>	Perenjaj padi		+	
11	<i>Chloropsis sonnerati</i>	Cica-daun besar	+		+
12	<i>Macropygia emiliana</i>	Uncal buau	+		
13	<i>Macropygia unchall</i>	Uncal loreng		+	+
14	<i>Ptilinopus porphyreus</i>	Walik kepala-ungu	+	+	
15	<i>Cacomantis sepulchralis</i>	Wiwik uncuing	+		+
16	<i>Cacomantis sonneratii</i>	Wiwik lurik	+	+	
17	<i>Eudynamis scolopaceus</i>	Tuwur Asia	+		
18	<i>Rhamphococcyx curvirostris</i>	Kadalan birah		+	
19	<i>Rhopodytes tristis</i>	Kadalan kera	+		
20	<i>Dicaeum trochileum</i>	Cabai Jawa	+		
21	<i>Dicrurus leucophaeus</i>	Srigunting kelabu		+	+
22	<i>Lanius schach</i>	Bentet kelabu	+	+	+
23	<i>Megalaima armillaris</i>	Takur tohtor	+		
24	<i>Megalaima haemacephala</i>	Takur ungkut-ungkut	+	+	+
25	<i>Megalaima lineata</i>	Takur bultok			+
26	<i>Cyanoptila cyanomelana</i>	Sikatan biru-putih		+	
27	<i>Eumyias indigo</i>	Sikatan ninon	+		
28	<i>Ficedula hyperythra</i>	Sikatan bodoh	+		
29	<i>Anthreptes malacensis</i>	Burung-madu kelapa		+	
30	<i>Arachnothera longirostra</i>	Pijantung kecil	+		
31	<i>Cinnyris jugularis</i>	Burung-madu sriganti	+		
32	<i>Dendrocopos macei</i>	Caladi ulam	+		
33	<i>Dendrocopos moluccensis</i>	Caladi tilik	+	+	
34	<i>Pycnonotus atriceps</i>	Cucak kuricang	+		
35	<i>Pycnonotus aurigaster</i>	Cucak kutilang	+	+	+
36	<i>Pycnonotus goiavier</i>	Merbah cerukcuk	+	+	
37	<i>Pycnonotus simplex</i>	Merbah corok-corok			+
38	<i>Pomatorhinus montanus</i>	Cica-kopi Melayu	+		+
39	<i>Myophonus caeruleus</i>	Ciung-batu siul	+		
40	<i>Lophozosterops javanicus</i>	Opior Jawa	+		

41	<i>Zosterops flavus</i>	Kacamata Jawa	+	+	
Jumlah			31	16	13
AERIAL					
1	<i>Ictinaetus malayensis</i>	Elang hitam			+
2	<i>Spilornis cheela</i>	Elang-ular bido			+
3	<i>Apus nipalensis</i>	Kapinis rumah	+		
4	<i>Collocalia linchi</i>	Walet linci	+	+	+
5	<i>Collocalia maxima</i>	Walet sarang-hitam	+		
6	<i>Collocalia vulcanorum</i>	Walet kawah		+	
7	<i>Artamus leucorhynchus</i>	Kekep babi	+		
8	<i>Falco peregrinus</i>	Alap-alap kawah		+	+
9	<i>Falco moluccensis</i>	Alap-alap sapi			+
10	<i>Hirundo tahitica</i>	Layang-layang batu	+		
11	<i>Merops leschenaulti</i>	Kirik-kirik senja	+		
12	<i>Merops viridis</i>	Kirik-kirik biru		+	
Jumlah			6	4	5

Berdasarkan Tabel 4.3 tersebut, terdapat kecenderungan bahwa spesies-spesies arboreal lebih banyak teramati di lokasi *Camping Ground* yang memiliki tipe vegetasi paling beragam, terutama pepohonan hutan dan perkebunan. Spesies-spesies arboreal secara alamiah akan lebih banyak dijumpai pada lokasi dengan banyak kanopi pepohonan dan memiliki struktur morfologi yang sesuai untuk hidup pada tajuk pohon sebagai contoh adalah tipe kaki berupa kaki petengger, warna cenderung mencolok dan memiliki mobilitas yang tinggi dalam berpindah dari satu tempat ke tempat lain (Adjie, 2009). Pada penelitian ini, spesies-spesies arboreal umumnya adalah anggota ordo Passeriformes seperti dari famili Pycnonotidae, Cisticolidae, Dicaeidae, Zosteropidae, Megalaimidae, Campephagidae, Muscicapidae dan Nectariniidae.

Kelompok spesies terrestrial di *Camping Ground* cenderung berbeda dengan lokasi Kop-kopan maupun Pondokan. Di *Camping Ground*, burung terrestrial terutama

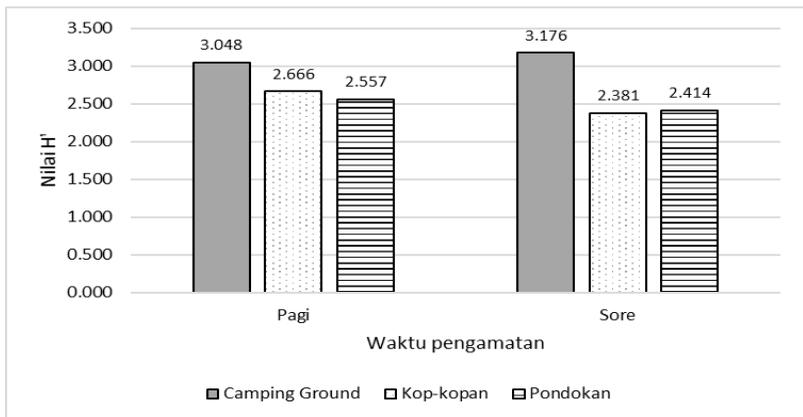
adalah anggota famili Cuculidae misalnya Bubut Jawa (*Centropus nigrorufus*) dan Bubut alang-alang (*Centropus bengalensis*) yang keberadaannya didukung dengan vegetasi berhabitus semak dan herba (McKinnon, 1997). Sementara di kedua lokasi lainnya cenderung lebih beragam dan didominasi oleh anggota famili Phasianidae, Cuculidae serta Turdidae. Pada kategori kelompok aerial, komposisi spesies antara ketiga lokasi relatif tidak berbeda namun lokasi *Camping Ground* memiliki jumlah jenis yang lebih tinggi.

Jenis burung pada lokasi Pondokan cenderung lebih sedikit dibanding dengan daerah pengamatan *Camping Ground*. Pada daerah tersebut, lebih banyak di temukan burung dengan karakter aerial dibandingkan lokasi Kopkohan, misalnya adalah Elang Hitam (*Ictinaetus malayensis*) yang teramati berada dalam perilaku *soaring*. Pada lokasi Pondokan juga sering teramati burung-burung pemangsa (*raptor*) lainnya seperti Elang-ular bido (*Spilornis cheela*), Alap-alap kawah (*Falco peregrinus*) dan Alap-alap sapi (*Falco moluccensis*). Keberadaan spesies-spesies tersebut di lokasi Pondokan diduga terkait karakter habitat berupa area bersemak dan terbuka yang luas sehingga memudahkan burung pemangsa untuk mencari makan. Disekitar lokasi Pondokan juga terdapat banyak tebing-tebing yang dapat menjadi area bersarang bagi burung pemangsa (McKinnon, 1997).

Beberapa spesies burung menunjukkan karakter preferensi habitat yang lebih beragam. Sebagai contoh adalah Burung-gereja Erasia (*Passer montanus*) yang meskipun lebih banyak berada di dekat permukaan tanah untuk mencari makan namun sering terlihat hinggap pada ranting pepohonan untuk beristirahat. Akan tetapi, pada penelitian ini dikelompokkan kedalam burung terrestrial, berdasarkan kebiasaan dan lama waktu berada di dekat permukaan tanah dibandingkan di kanopi pepohonan.

4.3 Keanekaragaman Spesies Avifauna di Tahura R. Soerjo Arjuno-Welirang

Keanekaragaman merupakan sifat yang khas dari komunitas yang berhubungan dengan jumlah jenis atau kekayaan jenis, dan kelimpahan jenis sebagai penyusun komunitas. Pada penelitian ini hasil Indeks Keanekaragaman Shannon-wiener di tampilkan pada Gambar 4.3.



Gambar 4.3 Grafik nilai indeks diversitas Shannon-Wiener (H') komunitas burung di setiap lokasi pengamatan

Lokasi *Camping Ground* memiliki nilai indeks diversitas Shannon-Wiener (H') komunitas burung tertinggi yaitu sebesar 3,048 saat pagi hari dan 3,176 saat sore hari sehingga tingkat keanekaragamannya termasuk dalam kategori tinggi atau $H' > 3,00$. Pada kedua lokasi lainnya, nilai H' bervariasi antara 2,414 di Pondokan saat sore hari hingga 2,666 di Kop-kopan saat sore hari. Pada kedua lokasi tersebut, tingkat keanekaragaman termasuk dalam kategori 'sedang' dimana nilai H' adalah lebih dari 1.00 dan kurang dari 3.00.

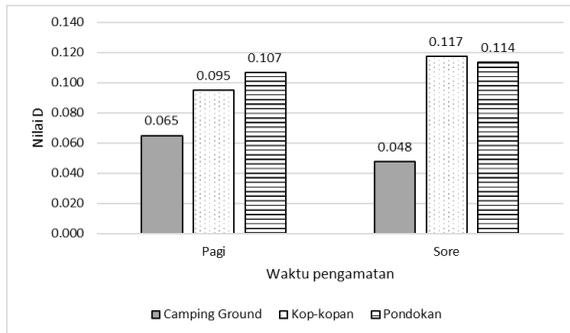
Tingginya kekayaan spesies burung di *Camping Ground* menyebabkan lokasi tersebut memiliki nilai H' yang lebih tinggi pula. Akan tetapi, lokasi Kop-kopan yang memiliki jumlah spesies burung yang lebih sedikit memiliki nilai H' yang lebih tinggi dibandingkan lokasi Pondokan yang memiliki lebih banyak spesies burung.

Alikondra (2002), menyatakan bahwa faktor yang mempengaruhi nilai keanekaragaman spesies adalah kondisi lingkungan, jumlah spesies dan sebaran individu pada masing-masing spesies. Keanekaragaman spesies disusun oleh komponen utama yaitu keragaman atau jumlah spesies serta kelimpahan relatif suatu spesies terhadap kelimpahan total seluruh spesies dalam komunitas tersebut. Dengan demikian, apabila pada suatu lokasi terdapat banyak spesies berbeda dengan kelimpahan yang setara (tidak berbeda) atau tidak ada spesies yang sangat mendominasi maka nilai H' akan meningkat (tinggi). Sebaliknya, keberadaan satu atau beberapa spesies yang sangat dominan dalam komunitas berpotensi menurunkan nilai H' atau keanekaragaman komunitas tersebut.

Pada lokasi Pondokan, meskipun kekayaan spesies burung lebih tinggi dibandingkan dengan Kop-kopan, namun terdapat beberapa spesies yang bersifat dominan sehingga menyebabkan nilai H' menjadi sedikit lebih rendah. Spesies dominan di Pondokan pada pagi hari adalah Sepah hutan (*Pericrocotus flammeus*), Walet linci (*Collocalia linchi*), Anis gunung (*Turdus poliocephalus*) dan Sepah gunung (*P. miniatus*). Pada sore hari terdapat spesies Anis gunung, Walet linci dan Bentet kelabu (*Lanius schach*). Keseluruhan spesies tersebut memiliki nilai kelimpahan relatif $>10\%$ dari total populasi burung di Pondokan.

Hasil analisis nilai H' ini tampaknya sesuai dengan teori yang menyatakan bahwa semakin kompleks habitat maka akan semakin tinggi keanekaragaman spesies burung pada habitat tersebut (Gonzales, 1993; Parker *et al.*, 1994; Forbes & Craig,

2013; dan Lestari *et al.*, 2017). Pada penelitian ini, analisis keanekaragaman spesies juga didasarkan pada nilai indeks dominansi Simpson (D) dan nilai indeks kemerataan spesies Pielou (J) yang hasilnya ditunjukkan pada Gambar 4.4 dan 4.5.

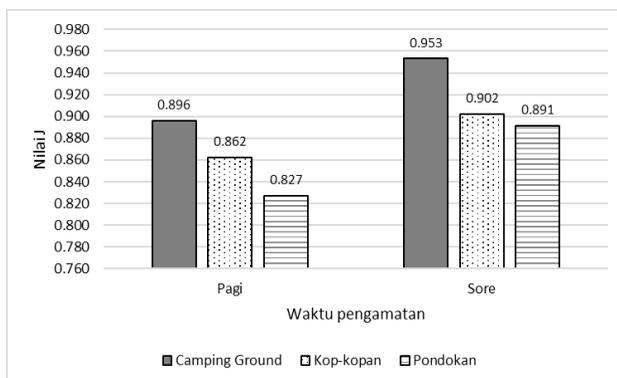


Gambar 4.4 Grafik nilai indeks dominansi Simpson (D) komunitas burung di setiap lokasi pengamatan

Nilai dominansi spesies pada suatu wilayah dapat menjadi gambaran kondisi suatu lingkungan masih tergolong baik atau tidak. Suatu daerah yang hanya didominasi oleh satu jenis burung saja menunjukkan bahwa kondisi ekosistem wilayah tersebut sangat buruk. Sehingga semakin banyak jenis spesies yang dominan pada suatu wilayah, menunjukkan bahwa wilayah tersebut memiliki kualitas ekosistem yang baik. Hal tersebut berkaitan dengan kemampuan ekosistem dalam memberikan daya dukung untuk kelangsungan hidup spesies yang tinggal pada wilayah tersebut. Semakin banyak jenis spesies yang dominan pada suatu wilayah, menunjukkan bahwa suatu ekosistem memiliki kualitas yang baik dan daya dukung lingkungan yang tinggi karena mampu mendukung kehidupan berbagai macam spesies burung yang hidup pada kawasan tersebut (Surata, 2007).

Nilai indeks dominansi Simpson (D) berkisar antara 0,00 hingga 1,00; semakin tinggi nilai D maka dapat diasumsikan bahwa terdapat satu atau beberapa spesies yang

mendominasi komunitas. Berdasarkan Gambar 4.4, nilai D berkisar antara 0,048 di *Camping Ground* saat sore hari hingga 0,117 di Kop-kopan saat sore hari. Ketiga lokasi memiliki nilai D termasuk rendah ($D > 0,200$). Nilai D berbanding terbalik dengan nilai H' ; bila nilai H' tinggi maka nilai D cenderung rendah.



Gambar 4.5 Grafik nilai indeks kemerataan spesies Pielou (J) komunitas burung di setiap lokasi pengamatan

Nilai H' berbanding lurus dengan nilai J atau indeks kemerataan spesies Pielou. Lokasi-lokasi pengamatan dengan nilai H' yang lebih tinggi maka akan memiliki nilai J yang juga lebih tinggi pula; yaitu di *Camping Ground* ($J = 0,896-0,953$) dan Kop-kopan ($J = 0,862-0,902$).

Nilai J yang semakin tinggi menunjukkan bahwa sebaran populasi jenis dalam komunitas adalah makin merata. Nilai J yang mendekati 0,00 menunjukkan kecenderungan adanya pengaruh faktor lingkungan terhadap kehidupan organisme yang menyebabkan penyebaran populasi tidak merata karena adanya selektifitas dan mengarah pada terjadinya dominansi oleh salah satu atau beberapa jenis ikan. Nilai J yang mendekati 1,00 menunjukkan keadaan lingkungan normal yang ditandai oleh penyebaran populasi

yang cenderung merata dan tidak terjadi dominansi (Ferianita-Fachrul, 2007).

Keanekaragaman yang tinggi menunjukkan bahwa suatu komunitas memiliki kompleksitas tinggi karena dalam komunitas itu terjadi interaksi jenis yang tinggi pula. Sehingga dalam suatu komunitas yang mempunyai keanekaragaman jenis tinggi akan terjadi interaksi jenis yang melibatkan transfer energi (jaring-jaring makanan), predasi, kompetisi, dan pembagian relung yang secara teoritis lebih kompleks (Soegianto, 1994).

Secara keseluruhan, dapat disimpulkan bahwa lokasi Camping Ground yang memiliki kompleksitas habitat tertinggi juga memiliki tingkat keanekaragaman spesies burung tertinggi; ditunjukkan melalui nilai indeks diversitas Shannon-Wiener (H') dan indeks pemerataan spesies Pielou (J) tertinggi serta nilai indeks dominansi Simpson (D) terendah.

4.4 Peringkat Spesies Burung di di Tahura R. Soerjo Arjuno-Welirang

Pada penelitian ini spesies dengan peringkat jenis tinggi diasumsikan sebagai spesies yang kelimpahan relatifnya tinggi. Spesies yang kelimpahan relatifnya tinggi dalam suatu komunitas tertentu dapat dinyatakan sebagai spesies dominan. McNaughton (1979) menyatakan spesies dominan diartikan sebagai spesies yang mampu memanfaatkan sebagian besar sumber daya lingkungan yang tersedia pada waktu itu. Burung-burung yang memiliki kisaran toleransi yang luas seperti Cucak kutilang dan Walet linci, menempati peringkat jenis tertinggi. Spesies-spesies dengan karakteristik tersebut dikenal dengan spesies stenoecious (Hugget, 2004). Hasil pemeringkatan spesies burung di lokasi penelitian disajikan pada Tabel 4.5.

Informasi mengenai karakteristik burung yang ditemukan di Tahura R. Soerjo dapat digunakan untuk mengetahui kondisi komunitas burung di lokasi tersebut. Komunitas burung sangat bermanfaat dalam proses evaluasi suatu kawasan. Menurut McNaughton (1979) setiap spesies memiliki peran fungsional yang tersusun dalam beberapa tingkatan trofik pada suatu komunitas, dengan demikian kehadiran spesies pada setiap tingkatan trofik dapat digunakan sebagai suatu acuan dalam menganalisis kondisi lingkungan.

Tabel 4.5 Peringkat Perjumpaan Spesies Burung di Lokasi Penelitian

NO	Nama Spesies	Nama Indonesia	D	E
1	<i>Collocalia esculenta</i>	Walet Sapi	12.1943	
2	<i>Streptopelia chinensis</i>	Tekukur Biasa	11.1143	
3	<i>Pycnonotus atriceps</i>	Cucak Kuricang	10.1364	
4	<i>Geopelia striata</i>	Pekutut Jawa	9.25	
5	<i>Dendrocopos moluccensis</i>	Caladi tilik	9	
6	<i>Megalaima haemacephala</i>	Takur Ungkut-ungkut	8.5	
7	<i>Centropus bengalensis</i>	Bubut Alang-alang	8	
8	<i>Prinia familiaris</i>	perenjak jawa	8	
9	<i>Pericrocotus miniatus</i>	Sepah Gunung	7.9645	
10	<i>Pycnonotus aurigaster</i>	Cucak Kutilang	7.7803	
11	<i>Dicrurus leucophaeus</i>	Srigunting Kelabu	7.25	
12	<i>Collocalia vulcanorum</i>	Walet kawah	6.9	
13	<i>Pericrocotus flammeus</i>	Sepah Hutan	6.7446	
14	<i>Chloropsis sonnerati</i>	Cica Daun	6.6667	
15	<i>Pycnonotus goiavier</i>	Merbah Cerukcuk	6.0833	
16	<i>Gallus varius</i>	Ayam Hutan Hijau	5.9044	
17	<i>Lanius schach</i>	Bentet Kelabu	5.9	
18	<i>Passer montanus</i>	Gereja Erasia	5.25	
19	<i>Zosterops flavus</i>	Kacamata jawa	5.25	
20	<i>Cacomantis sepulcralis</i>	Wiwik Uncuing	5.1667	
21	<i>Pomatorhinus montanus</i>	Cica Kopi Melayu	5	
22	<i>Dicaeum trochileum</i>	Cabai jawa	4.8	
23	<i>Cacomantis sonneratii</i>	Wiwik Lurik	4.5	
24	<i>Hirundo tahitica</i>	Layang-layang Batu	4.25	

25	<i>Todiramphus chloris</i>	Cekakak sungai*	4	
26	<i>Phaenicophaeus curvirostris</i>	Kadalan Birah	4	
27	<i>Merops leschenaulti</i>	kirik kirik senja	4	
28	<i>Cyanoptila cyanomelana</i>	Sikatan biru putih	4	
29	<i>Eumyias indigo</i>	Sikatan Ninon	4	
30	<i>Ptilinopus porphyreus</i>	Walik kepala ungu	4	
31	<i>Anthreptes malacensis</i>	Madu Kelapa	3.6667	
32	<i>Nectarinia jugularis</i>	Burung Madu Sriganti*	3.4	
33	<i>Hemipus hirundinaceus</i>	Jingjing batu	3.333	
34	<i>Artamus leucorhynchus</i>	kekep babi	3.333	
35	<i>Turdus poliocephalus</i>	Anis Gunung	3.33	
36	<i>Falco peregrinus</i>	Alap-alap Kawah**/^	3	
37	<i>Chalcophaps indica</i>	Delimukan Zamrud	3	
38	<i>Lalage nigra</i>	Kapasan kemiri	3	
39	<i>Merops viridis</i>	Kirik Kirik Biru	3	
40	<i>Prinia inornata</i>	Prenjak Padi	3	
41	<i>Phylloscopus trivirgatus</i>	Cikrak daun	3	
42	<i>Collocalia maxima</i>	Walet sarang-hitam	3	
43	<i>Apus nipalensis</i>	Kapinis rumah	3	
44	<i>Hemipus hirundinaceus</i>	Jingjing batu	3	
45	<i>Megalaima lineata</i>	Takur Bultok**	3	
46	<i>Megalaima armillaris</i>	Takur Tohtor**	3	
47	<i>Halcyon cyanoventris</i>	Cekakak Jawa	2.5	
48	<i>Macropygia unchall</i>	Uncal Loreng	2.333	
49	<i>Dendrocopos macei</i>	Caladi Ulam	2	
50	<i>Aegithina tiphia</i>	Cipoh Kacat	2	
51	<i>Pericrocotus flammeus</i>	Merbah Corok-Corok	2	
52	<i>Falco moluccensis</i>	Alap-Alap Sapi^^/**	1.5	
53	<i>Ficedula hyperythra</i>	Sikatan bodoh	1.333	

54	<i>Zoothera dauma</i>	Anis sisik	1	
55	<i>Centropus nigrorufus</i>	Bubut Jawa	1	
56	<i>Myophonus caeruleus</i>	Ciung Batu	1	
57	<i>Ictinaetus malaiensis</i>	Elang Hitam [^] / ^{**}	1	
58	<i>Spilornis cheela</i>	Elang Ular Bido [^] / ^{**}	1	
59	<i>Rhopodytes tristis</i>	Kadalan Kera	1	
60	<i>Eudynamis scolopacea</i>	tuwur asia	1	
61	<i>Myophonus caeruleus</i>	Ciung-batu siul	1	
62	<i>Ficedula hyperythra</i>	Sikatan bodoh	1	
63	<i>Merops viridis</i>	Kirik-kirok biru	1	
64	<i>Lophozosterops javanicus</i>	Opior Jawa	1	
65	<i>Eudynamis scolopacea</i>	Tuwur Asia	1	
66	<i>Rhamphococcyx curvirostris</i>	Kadalan birah	1	
67	<i>Chalcophaps indica</i>	Delimukan zamrud	1	
68	<i>Lalage nigra</i>	Kapasan kemiri	1	
69	<i>Rhopodytes tristis</i>	Kadalan kera	1	
70	<i>Halcyon cyanoventris</i>	Cekakak Jawa	1	

Keterangan:

- * Status dilindungi PP no 7 Tahun 1999
- ** Status dilindungi (UU No.5 Tahun 1990)
- ^ Apendix 1
- ^^ Apendix 2

Range Peringkat:

- D Peringkat
- 1-2 : 7
- 3-4 : 6
- 5-6 : 5
- 7-8 : 4
- 9-10 : 3
- 11-12 : 2
- 12-13 : 1

Berdasarkan data penelitian, spesies dengan peringkat perjumpaan tertinggi (peringkat 1) adalah Walet linci (*Collocalia linci*, F. Apodidae). Pada peringkat kedua terdapat spesies Tekukur biasa (*Streptopelia chinensis*, F. Columbidae) sedangkan pada peringkat ketiga tercatat spesies Cucak kuricang (*Pycnonotus atriceps*, F. Pycnonotidae), Perkutut Jawa (*Geopelia striata*, F. Columbidae), Caladi tilik (*Dendrocopos moluccensis*, F. Picidae). Pada peringkat keempat terdapat 6 spesies burung, pada peringkat kelima terdapat 10 spesies dan pada peringkat keenam terdapat 21 spesies sedangkan peringkat ketujuh dengan 15 spesies.

Spesies pada peringkat pertama adalah burung yang paling sering teramati keberadaannya dan semakin tinggi peringkatnya berarti tingkat perjumpaannya adalah yang paling rendah. Dengan demikian, spesies-spesies dalam peringkat pertama hingga ketiga memiliki frekuensi perjumpaan yang lebih tinggi dibandingkan dengan spesies-spesies yang berada pada peringkat lainnya.

Walet linci memiliki makrohabitat yang sangat luas yaitu mulai sekitar pantai hingga daerah pegunungan yang bersifat terbuka atau ditumbuhi banyak tanaman atau hutan (MacKinnon, 2007; Gosler, 2007 *dalam* Hakim, 2011) hingga sekitar permukiman (Chantler & Boesman, 2016). Habitat makro sangat penting bagi kelangsungan hidup Walet linci karena serangga pakan spesies tersebut bergantung pada kondisi habitat makronya yang terdiri dari area bervegetasi dan berair. Ketersediaan serangga pakan Walet linci tersebut bergantung pada kondisi iklim dan luasnya lokasi habitat serangga sebagai penyedia tempat dan makanan (Hakim, 2011).

Tekukur biasa umum ditemukan di seluruh Sunda Besar, terutama di daerah terbuka dan sekitar permukiman. Spesies Cucak kuricang dapat dijumpai di dataran rendah hingga ketinggian ± 900 mdpl, umum teramati di tepi hutan, hutan sekunder dan padang bersemak (MacKinnon, 2007).

Berdasarkan karakter habitat tersebut, maka Tekukur biasa dan Cucak kuricang menjadi spesies dengan frekuensi perjumpaan tertinggi kedua dan ketiga yang cukup umum teramati di lokasi *Camping Ground*. Tekukur biasa juga teramati di lokasi Kop-kopan dan Pondokan; demikian juga dengan spesies Perkutut Jawa yang memiliki karakter habitat serupa dengan Tekukur biasa. Kemudian spesies Caladi tilik, umumnya juga dapat dijumpai di dataran rendah namun juga hingga pada ketinggian ± 2200 mdpl pada habitat terbuka atau hutan sekunder dan tepi hutan.

4.5 Spesies Burung Endemik, Dilindungi dan Terancam Punah

Pengamatan pada ketiga lokasi di Tahura R. Soerjo Arjuno-Welirang juga menunjukkan hasil berupa keberadaan spesies-spesies burung endemik Indonesia, spesies dilindungi secara nasional di Indonesia serta spesies-spesies dengan status keterancaman global menurut CITES (*Convention on International Trade in Endangered Species of Wild Fauna and Flora*) dan IUCN (*International Union for Conservation of Nature*).

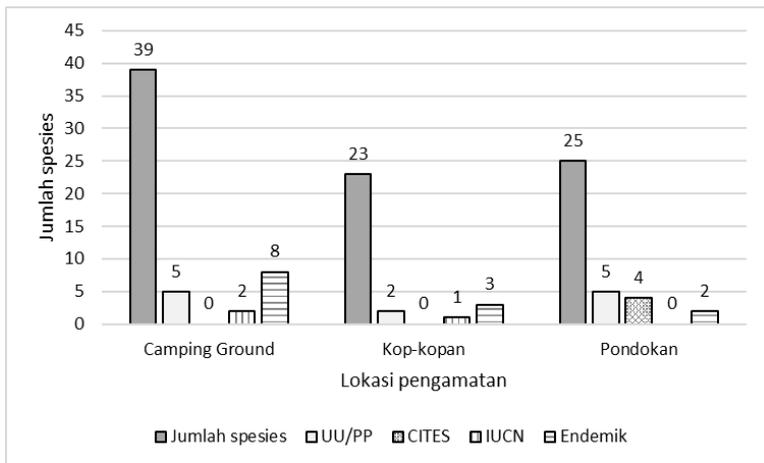
Perlindungan spesies burung di Indonesia melalui Undang-undang nomor 5 tahun 1990 dan Peraturan Pemerintah nomor 7 tahun 1999. Di ketiga lokasi, spesies burung yang dilindungi secara nasional adalah Cekakak sungai (*Halcyon chloris*), Cekakak Jawa (*H. cyanoventris*), Pijantung kecil (*Arachnothera longirostra*), Burung-madu sriganti (*Cinnyris jugularis*), Alap-alap kawah (*Falco peregrinus*), Alap-alap sapi (*F. moluccensis*), Burung-madu kelapa (*Antheptes malacensis*), Elang-ular bido (*Spilornis cheela*) dan Elang hitam (*Ictinaetus malayensis*) serta Takur Tohtor (*Megalaima armillaris*) dan Opor Jawa (*Lophozosterops javanicus*).

Semua jenis Elang dan Alap-alap sapi tercantum dalam Appendix II CITES sedangkan Alap-alap kawah

tercantum dalam Appendix I. Appendix I berisikan daftar seluruh spesies tumbuhan dan satwa liar yang dilarang dalam segala bentuk perdagangan internasional sedangkan Appendix II berisi daftar spesies yang tidak terancam kepunahan, tetapi mungkin terancam punah bila perdagangan terus berlanjut tanpa adanya pengaturan.

Spesies yang tercantum dalam IUCN Red List (Daftar Merah) adalah Bubut Jawa (*Centropus nigrorufus*) dengan status VU (*Vulnerable* / rentan mengalami kepunahan) dan Kacamata Jawa (*Zosterops flavus*) dengan status NT (*Near Threatened* / mendekati terancam punah).

Tidak semua spesies dilindungi dan/atau dengan status keterancaman global terdistribusi secara merata pada semua lokasi pengamatan. Spesies burung dilindungi yang termasuk dalam ordo Passeriformes dan Coraciiformes (Raja-udang) dijumpai di lokasi Camping Ground sedangkan burung-burung pemangsa umum dijumpai di Kop-kopan dan Pondokan. Data jumlah spesies burung dengan kategori status tertentu disajikan pada Gambar 4.6.



Gambar 4.6 Grafik jumlah spesies burung dengan status perlindungan dan/atau keterancaman pada setiap lokasi pengamatan

Lokasi *Camping Ground* yang memiliki kekayaan spesies burung tertinggi ternyata juga memiliki jumlah spesies dilindungi tertinggi, setara dengan lokasi Pondokan. *Camping Ground* juga menjadi lokasi dengan jumlah spesies endemik Indonesia tertinggi, sebanyak 8 spesies yaitu Sepah gunung (*Pericrocotus miniatus*), Perenjak Jawa (*Prinia familiaris*), Walik kepala-ungu (*Ptilinopus porphyreus*), Bubut Jawa, Cabai Jawa (*Dicaeum trochileum*), Takur tohtor, Opor Jawa (*Lophozosterops javanicus*) dan Cekakak Jawa. Spesies Perenjak Jawa dan Walik kepala-ungu juga dapat dijumpai di lokasi Kop-kopan, ditambah jenis Ayam-hutan hijau (*Gallus varius*) yang juga dapat dijumpai di lokasi Pondokan bersama dengan spesies Sepah gunung.

Keberadaan spesies-spesies burung dilindungi, burung endemik Indonesia dan burung dengan status keterancaman global pada lokasi pengamatan kembali memperkuat alasan mengapa kawasan Tahura R. Soerjo ditetapkan menjadi suatu area IBA. Aktivitas-aktivitas antropogenik dan perubahan habitat (misalnya fragmentasi habitat) di Tahura R. Soerjo bagaimanapun dikhawatirkan dapat menyebabkan perubahan terhadap komunitas burung, baik dalam hal struktur komunitas maupun keanekaragaman spesies.

Fragmentasi habitat dapat mengancam keanekaragaman komunitas burung. Watson (2005) menyatakan bahwa perubahan kondisi biologi akibat fragmentasi seperti peningkatan *nest predation*, *nest parasite*, serta peningkatan aktivitas predator di sekitar daerah tepi akan mempengaruhi komunitas burung pada area yang mengalami fragmentasi. Pada studi ini, spesies Elang hitam dan Elang-ular bido seringkali teramati melintasi area yang telah mengalami fragmentasi. Hal tersebut dapat diasumsikan sebagai salah satu bentuk peningkatan aktivitas predator di daerah tepi. Peningkatan aktivitas predator mengakibatkan

adanya penurunan frekuensi perilaku makan dalam kelompok campuran yang mengakibatkan ketidakseimbangan pada spesies-spesies yang bergantung pada kelompok campuran (Julien & Clobert 2000 *dalam* Meijard *et al.*, 2006), sehingga akan mempengaruhi keseimbangan ekosistem secara keseluruhan.

Aktivitas penambangan belerang dan wisata seperti pendakian dan berkemah (*camping*) juga dikhawatirkan memberikan dampak negatif, misalnya adalah masalah sampah yang tercecer dan tertinggal disekitar pos-pos pendakian. Sampah-sampah tersebut sering terbawa oleh hewan yang mencari makan di area pendakian, seperti contoh Anis gunung (*Turdus poliocephalus*) yang sering terlihat mencari makan di area yang terdapat sampah sisa aktivitas pendakian.

Selanjutnya, data keberadaan spesies-spesies burung dilindungi, burung endemik Indonesia dan burung dengan status keterancam global pada lokasi pengamatan dapat menjadi data dasar (*baseline data*) dalam manajemen konservasi sumber daya alam oleh pihak pengelola Tahura R. Soerjo.

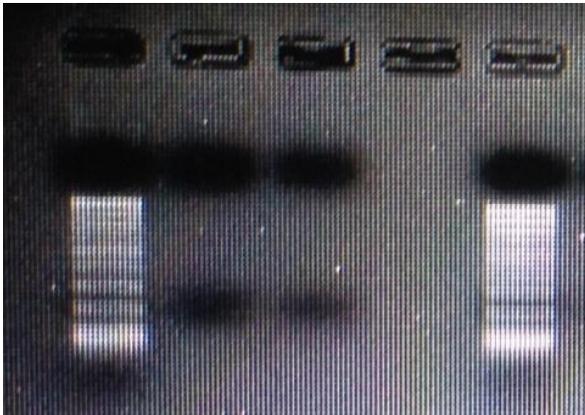
4.6 Koleksi Bulu untuk Analisis DNA *Barcoding*

Pada Penelitian ini dilakukan koleksi bahan *DNA Barcoding* berupa bulu, hal ini dikarenakan didalam bulu terdapat materi genetik yang dapat dianalisis secara molekuler melalui teknik PCR untuk mengetahui *band* DNA dari suatu spesies. menurut Horvart *et al* (2005) koleksi bulu material DNA dapat dilakukan pada dua area berbeda yaitu darah dan dan 1 cm ujung kalamus bagian bawah.

Pada penelitian ini ditemukan bulu sebanyak 10 bulu. Bulu tersebut dikoleksi dengan menggunakan metode *hand collecting*. Bulu didapatkan pada 3 lokasi yang berbeda. Pada Pos *Camping Ground* ditemukan 4 bulu , pada Pos Kop-

kopan terdapat 3 bulu dan pada Pos Pondokan terdapat 3 bulu. Setelah dikoleksi, bulu tersebut dibersihkan dan disimpan pada plastik klip agar tidak rusak. (Syamsul, 2013)

Bulu yang telah diekstraksi kemudian dianalisis keberadaan DNANYa menggunakan elektroforesis untuk mengecek keberadaan DNA pada sampel tersebut. Dalam hasil penelitian ini, beberapa protokol belum dapat memberikan hasil keberadaan *band* DNA yang terlihat. Hasil dari ekstraksi dapat dilihat pada gambar berikut :



Gambar 4.7 Gambar hasil elektroforesis untuk menguji keberadaan *band* DNA (sumber: dokumentasi pribadi)

Hasil elektroforesis pada Gambar 4.7 menunjukkan tidak terlihatnya *band* DNA hasil ekstraksi. Hal tersebut diduga dapat disebabkan oleh adanya kesalahan *pretreatment* dalam metode ekstraksi DNA. Menurut penelitian (Louis, 1999) *band* DNA pada burung berkisar 749-bp (pasang basa) . pada hasil penelitian belum ditemukan *band* DNA , dapat terlihat dari Gambar 4.7 , dari gambar tersebut belum terlihat

band yang muncul sehingga perlu adanya metode lain dalam ekstraksi *band* DNA .

4.7 Jenis Sampel Bulu yang Ditemukan

Penemuan sampel Bulu pada lokasi Penelitian dapat digunakan sebagai langkah awal identifikasi keberadaan suatu spesies berdasarkan molekulernya. Sampel bulu pada penelitian ini ditemukan di sarang, jalur pendakian dan pada vegetasi tertentu.. Penemuan Bulu Burung disebutkan pada Tabel 4.5.

Tabel 4.5 Jenis Bulu Burung yang ditemukan

No	Gambar	Lokasi ditemukan	Keterangan	Estimasi Taksa
1		<i>Camping Ground</i>	Ditemukan di sekitar jalur pendakian	Famili Columbidae
2		<i>Camping Ground</i>	Ditemukan di area lahan terbuka di sekitar camping ground	Cabak Kota (<i>Caprimulgus affinis</i>)
3		<i>Camping Ground</i>	Ditemukan di awal jalur pendakian, dekat dengan pemukiman warga	Famili Columbidae
4		<i>Camping Ground</i>	Ditemukan pada area perkebunan pada sarang	Cucak Kutilang (<i>Pycnonotus aurigaster</i>)
5		Pos Kop-Kopan	Ditemukan di lahan tertutup dekat pohon <i>Ceiba petandra</i>	-
6		Pos Kop-Kopan	Ditemukan disemak-semak	Bentet Kelabu (<i>Lanius schach</i>)
7		Pos Kop-Kopan	Ditemukan disemak-semak	-

8		Pos Pondokan	Ditemukan di area Perkemahan Pos Pondokan	-
9		Pos Pondokan	Ditemukan di Sekitar Tempat Tumbuhnya <i>Verbena brasiliensis</i>	Ayam Hutan Hijau (<i>Gallus varius</i>)
10		Pos Pondokan	Ditemukan di sarang burung	Anis Gunung (<i>Turdus poleocephalus</i>)

Dari sampel bulu diatas dapat dijadikan sampel material genetik yang selanjutnya dapat dianalisis *Barcoding* DNA avifauna yang ada di Tahura R. Soerjo yang dapat digunakan sebagai data untuk mendukung keberadaan burung di suatu ekosistem Tahura R. Soerjo. Bulu yang ditemukan sebanyak 10 bulu, hal ini dikarenakan banyak bulu yang memiliki struktur yang sama secara kenampakannya sehingga dapat digolongkan dalam satu jenis spesies. Estimasi yang dilakukan pada penelitian ini mengacu pada tempat ditemukannya bulu burung dan temuan pada penelitian lapangan.

BAB V

KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan

Berdasarkan hasil pengamatan dan analisis data yang telah dilakukan, dapat diambil kesimpulan sebagai berikut;

- a. Pada ketiga lokasi pengamatan teridentifikasi 70 spesies ; lokasi dengan kekayaan jenis tertinggi adalah *Camping Ground* (43 spesies) sedangkan lokasi Kop-kopan dan Pondokan dengan 23 dan 23 spesies.
- b. Lokasi *Camping Ground* juga memiliki keanekaragaman spesies burung tertinggi (H' 3,048-3,176) diikuti lokasi Kop-kopan (H' 2,381-2,666) dan Pondokan (H' 2,414-2,557).
- c. Spesies burung dengan frekuensi perjumpaan tertinggi adalah Walet linci (*Collocalia linchi*), Tekukur biasa (*Streptopelia chinensis*), Cucak kuricang (*Pycnonotus atriceps*), Perkutut Jawa (*Geopelia striata*) dan Caladi tilik (*Dendrocopos moluccensis*).
- d. Pada lokasi pengamatan terdapat 11 spesies burung dilindungi secara nasional, 4 spesies dalam CITES Appendix, 2 spesies dalam IUCN Red List serta 8 spesies burung endemik Indonesia.
- e. Antara tahun 2009 dan 2018 relatif tidak terjadi perubahan jumlah spesies burung teramati di lokasi *Camping Ground* dan Kop-kopan; namun diduga terjadi perubahan komposisi spesies dalam komunitas.

- f. Material genetik berupa bulu ditemukan pada 3 lokasi yang berbeda. Ditemukan 10 bulu burung yang selanjutnya dapat dianalisa genetiknya berdasarkan gen COI untuk dilakukan DNA *Barcoding*.

5.2 Saran

1. Penelitian terhadap spesies dilindungi perlu ditingkatkan untuk mengelola Ekosistem Tahura R. Soerjo.
2. Perlu dilakukan Monitoring secara berkala terhadap Keanekaragaman Hayati di Tahura R. Soerjo.
3. Perlu adanya sistem pengelolaan jumlah pengunjung dan juga aktivitas manusia di Tahura R. Soerjo.
4. Perlu adanya *pretreatment* dan metode yang tepat dalam ekstraksi DNA bulu burung.

DAFTAR PUSTAKA

- Ambarli, D. and C. Can Bilgin. 2014. **Effects of landscape, land use and vegetation on bird community composition and diversity in Inner Anatolian steppes**. Agriculture, Ecosystems and Environment 182: 37-46.
- Alivia F.P Pradani, Sofia Ery Rahayu, Dwi Listyorini. 2015. **Barcoding Dna Rangkong Badak Sebagai Upaya Konservasi Genetik Satwa Indonesia**
- Alikodra*, H.S. 1990. **Pengelolaan Satwa Liar**. Jilid 1. Pusat Antar Universitas IPB. Bogor. *Alikodra*, H.S. 2002. **Pengelolaan Satwa Liar**.
- Ayat A. 2011. **Burung-burung Agroforest di Sumatera**. In: **Mardiastuti A, eds**. Bogor, Indonesia : World Agroforestry Centre - ICRAF, SEA Regional Office. 112
- Barret, G., and J. Davidson. 2000. Community monitoring of woodland habitats – the birds of farm survey *in* Hobbs, R.J., and C.J. Yates (Eds.). 2000. Temperate Euclypt Woodlands in Australia: Biology, Conservation, Management and Restoration. Chipping Norton: Surrey Beatty & Sons.
- Bibby, C., Martin J. dan Stuart M.. 2000. **Teknik – Teknik Ekspedisi Lapangan : Survei Burung**. BirdLife Internasional Indonesia Programme, Bogor.
- Buhay JE. 2009. “COI-like” sequences are becoming problematic in molecular systematic and DNA barcoding studies. **J Crustacean Biol** 29 (1): 96-110.
- Chantler, P, and P. Boesman. 2016. Cave swiftlet (*Collocalia linchi*). Dalam del Hoyo, J., A. Elliott, J. Sargatal, D.A. Christie, and E. de Juana (Eds.). 2016. **Handbook of the Birds of World Alive**. Barcelona: Lynx Edicions.
- Direktorat Jenderal Perlindungan Hutan dan Konservasi Alam. 2008. **Daftar Pariwisata Alam Indonesia**.

Departemen Kehutanan RI. Undang-undang No 5 tahun 1990 tentang Konservasi Sumber Daya Alam Hayati dan Ekosistemnya. Jakarta: Pemerintah Republik Indonesia (1990)

Departemen Kehutanan RI. Undang-undang No 41 tahun 1999 tentang Konservasi Sumber Daya Alam Hayati dan Ekosistemnya. Jakarta: Pemerintah Republik Indonesia (1999)

Ferguson-Lees, J. and Christie, D.A. (2001) Raptors of the world. Houghton Mifflin Company, New York

Ferra Nidya., Prof. Dr. Suharno., MS., M.Sc. Ph.D , Ahmad Zarkasyi, S.Si, M.T , Asep Sugianto, S.Si. 2010. **Analisis Karakteristik Panasbumi Daerah Outflow Gunung Arjuno-Welirang Berdasarkan Data Geologi, Geokimia, Dan Geofisika (3G)** Jurnal Teknik Geofisika Universitas Lampung dan Pusat Sumber Daya Geologi Bandung

Ferianita-Fachrul, M. 2007. **Metode Sampling Bioekologi**. Jakarta: Bumi Aksara.

Forbes, A.R. and J.L. Craig. 2013. **Assessing the role of revegetation in achieving restoration goals on Tiritiri Matangi Island**. New Zealand Journal of Ecology 37(3): 343-352.

Global Invasive Species Database (GISD) 2015. Species profile *Verbena brasiliensis*. Available from: <http://www.iucngisd.org/gisd/species.php?sc=1213> [Accessed 24 July 2018]

Hajbabei, M., J.R. deWard ,&N.V. Ivanora. 2006. DNA Barcodes distinguish species of tropical Lepidoptera. **Proceedings of National Academy of Science, USA** . 103:968-971

Hubertus buntoro adjie . 2009. **Burung-burung di kawasan pegunungan arjuna-welirang taman hutan raya raden suryo jawa timur, Indonesia**. Skripsi

Hebert, P.D. N, Ratnasingham, S. & de Waard, J.R. 2003. **Barcoding animal life: cytochrome c oxidase subunit 1 divergences among closely related species**. *Proc R Soc* 270: 96–99.

Huggett, T, R.W., R.J. 1980. *Modelling in Geography, A Mathematical Approach*. Barnes & Noble Books, New Jersey.

Redaksi Kompas. 2016. < <https://www.travel.kompas.com/pendaki-arjuno.html>> [16 Juli 2018]

Radas Mojokerto. 2017. <<https://www.radarmojokerto.com/Tahura-arjunowelirang>> [20 Juli 2018]

Jasin, M. 1992. *Zoologi Vertebrata*. Surabaya: Djambatan

Kinnaird, M.F. 1997, *Sulawesi Utara : Sebuah Panduan Sejarah Alam*. Jakarta:Yayasan Pengembangan Wallacea

Latja, P., A. Valtonen, G.M. Malinga and H. Roininen. 2016. Active restoration facilitates bird community recovery in an Afrotropical rainforest. **Biological Conservation** 200: 70–79.

MacKinnon, J. 1993. *Burung – Burung di Sumatera, Jawa, Bali dan Kalimantan (Termasuk Sabah, Sarawak dan Brunei Darussalam)*. Gajah Mada University Press, Yogyakarta.

MacKinnon, J., Karen Phillipps dan Bas van Balen. 1997. *Burung – Burung di Sumatera, Jawa, Bali dan Kalimantan (Termasuk Sabah, Sarawak dan Brunei Darussalam)*. Puslitbang Biologi – LIPI, Bogor.

MacNaughton, S.J. dan L.L.Wolf. 1992. *Ekologi Umum* (Terjemahan). Edisi II. Gajah Mada University Press, Yogyakarta.

- MA Pagala, N Ulupi. 2014 . **Deteksi Gen Mx Ayam Tolaki Menggunakan Teknik Ekstraksi Dna Yang Berbeda.** Jurnal Ilmu dan Teknologi Peternakan Tropis 1 (1), 1-8
- Mammides, C., C. Kounnamas, E. Goodale and C. Kadis. 2016. **Do unpaved, low-traffic roads affect bird communities?** Acta Oecologica 71: 14-21.
- Mahmoudi.S ., Sayyad S, I., Aqil K. S. Negin V. Masoud Y. Effect of human-induced forest edges on the understory bird community in Hyrcanian forests in Iran: **Implication for conservation and management** Forest Ecology and Management 382 (2016) 120–128
- M.E. Nurrahmawan , E.V. Permatasari. Keanekaragaman Komunitas Avifauna di Kawasan PPLH Sololiman, Mojokerto. **Jurnal UIAC.** Vol. 1 No.1 (2015)
- Montgomery, B.R., D. Kelly, A. W. Robertson and J. J. Ladley. 2003. **Pollinator behavior, not increased resources, boosts seed set on forest edges in a New Zealand Loranthaceous mistletoe.** New Zealand Journal of Botany 41: 277–286.
- Morelli, F., F. Pruscini, R. Santolini, P. Perna, Y. Benedetti, Y. and D. Sisti. 2013. **Landscape heterogeneity metrics as indicators of bird diversity: determining the optimal spatial scales in different landscapes.** Ecological Indicator 34: 372-379.
- Nugroho, J. 2016. **Struktur komunitas burung di Taman Situlembang, Taman Suropati dan Taman Menteng,** Jakarta Pusat. Bioma 12 (1): 32-39.
- Arifin M. S. Z., Sulandari. 2012. **Keragaman Genetik dan Distribusi Haplogrup Ayam Kampung dengan Menggunakan Hipervariabel-I Daerah Kontrol DNA Mitokondria.** Bogor : Pusat Penelitian Biologi LIPI

Odum, E., P. 1993. *Dasar-dasar Ekologi*, Edisi Ketiga. Gajahmada University Press, Yogyakarta.

Parker, G.R., D.G. Kimball and B. Dalzell. 1994. **Bird communities breeding in selected spruce and pine plantations in New Brunswick**. Canadian Field Naturalist 108: 1–9.

Iwan, M.M Laporan Tahunan UPT Taman Hutan Raya Raden Soerjo Pemprov Jawa Timur (2016)

Prawiradilaga, D. M. 1990. **Potensi Burung Dalam Pengendalian Populasi Serangga Hama**. Media Konservasi Vol.III,hal. 1-7. IPB, Bogor

Utami, R.N., Djuwantoko dan Mukhlison. 2007. Studi pengaruh jumlah pengunjung terhadap keanekaan jenis dan kelimpahan burung di Kawasan Wisata Alam Kopeng. **Jurnal Manusia dan Lingkungan** 14 (2): 84-92.

Rombang WM, Rudyanto. 1999. *Daerah Penting Bagi Burung Jawa dan Bali*. Bogor: PKA/Birdlife International-Indonesia Programme

Ryan, P.A. 2000. The use of revegetated areas by vertebrate fauna in Australia: a review *in* Hobbs, R.J., and C.J. Yates (Eds.). 2000. Temperate Euclypt Woodlands in Australia: Biology, Conservation, Management and Restoration. Chipping Norton: Surrey Beatty & Sons.

Shukla, P.K. Andrus, B.M., Blizinsky, K., Vedell, P.T., Dennis, K., , Schaffer, D.J., et al., 2012. **Gene expression patterns in the hippocampus and amygdala of endogenous depression and chronic stress models**. *Mol. Psychiatry*. 17:49-61.

Ward, R.D., T.S. Zemlak, B.H. Innes, P.R. Last, & P.D.N. Herbert. 2005. **DNA barcoding Australia's fish species**. Philosophical Sciences. 360:1847-1857

Xu, Y., S. Lin, J. He, Y. Xin, L. Zhang, H. Jiang and Y. Li.
2017. Tropical birds are declining in the Hainan Island of
China. **Biological Conservation** 210: 9–18.

LAMPIRAN

Lampiran 1 : Dokumentasi Pengamatan Lapangan



Pendakian ke Arjuno-Welirang



Pengamatan Burung



Vegetasi Pondokan



Vegetasi Kop-kopan



Vegetasi *Camping Ground*



Aktivitas Pertambangan

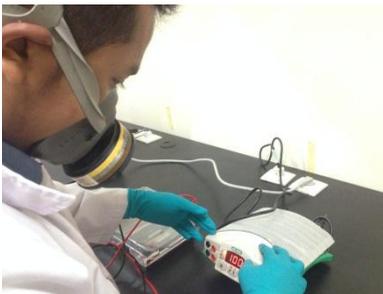
Lampiran 2 : Dokumentasi Analisa Laboratorium



Proses Sentrifus



Proses PCR



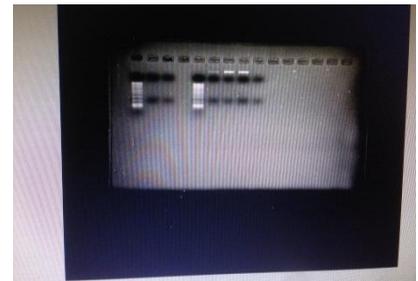
Proses Elektroforesis



Pembacaan Gel Agarose



Pembacaan Hasil dengan Aplikasi



Hasil Elektroforesis

Lampiran 3 : Dokumentasi Burung Arjuno Welirang



Anis Gunung (*Turdus poliocephalus*)



Anis sisik (*Zoothera dauma*)



Elang Hitam (*Ictinaetus malaiensis*
miniatus)



Sepah Gunung (*Pericrocotus*)



Ayam Hutan Hijau (*Gallus varius*
leucophaeus)



Srigunting Kelabu (*Dicrurus*
leucophaeus)

Lampiran 4 : Tabel Peringkat Jenis TAMBAHAN LAMPIRAN

Data kompilasi burung

No	Spesies	Nama Indonesia	Famili	Kelimpahan						Status	
				<i>Camping Ground</i>		Kop-kopan		Pondokan			Total
				Pagi	Sore	Pagi	Sore	Pagi	Sore		
1	<i>Ictinaetus malayensis</i>	Elang hitam	Accipitridae	0	0	0	0	1	1	2	1(AB),2(II)
2	<i>Spilornis cheela</i>	Elang-ular bido	Accipitridae	0	0	0	0	1	0	1	1(AB),2(II)
3	<i>Aegithina tiphia</i>	Cipoh kacat	Aegithinidae	0	0	0	0	2	0	2	-
4	<i>Halcyon cyanoventris</i>	Cekakak Jawa	Alcedinidae	0	2	0	0	0	0	2	1(AB),E
5	<i>Halcyon chloris</i>	Cekakak sungai	Alcedinidae	2	2	0	0	0	0	4	1(AB)
6	<i>Apus nipalensis</i>	Kapinis rumah	Apodidae	0	5	0	0	0	0	5	-
7	<i>Collocalia linchi</i>	Walet linci	Apodidae	21	5	21	13	26	14	100	-
8	<i>Collocalia maxima</i>	Walet sarang-hitam	Apodidae	0	9	0	0	0	0	9	-
9	<i>Collocalia vulcanorum</i>	Walet kawah	Apodidae	0	0	12	0	0	0	12	-
10	<i>Artamus leucorhynchus</i>	Kekep babi	Artamidae	0	3	0	0	0	0	3	-
12	<i>Hemipus hirundinaceus</i>	Jingjing batu	Campephagidae	2	4	0	0	0	0	6	-

No	Spesies	Nama Indonesia	Famili	Kelimpahan						Status	
				<i>Camping Ground</i>		Kop-kopan		Pondokan			Total
				Pagi	Sore	Pagi	Sore	Pagi	Sore		
13	<i>Lalage nigra</i>	Kapas an kemiri	Campephagidae	0	0	1	0	0	0	1	-
15	<i>Pericrocotus flammeus</i>	Sepah hutan	Campephagidae	8	0	0	0	23	0	31	-
16	<i>Pericrocotus miniatus</i>	Sepah gunung	Campephagidae	7	0	0	0	12	4	23	E
17	<i>Phylloscopus trivirgatus</i>	Cikrak daun	Cisticolidae	0	2	0	0	0	0	2	-
18	<i>Prinia familiaris</i>	Perenjak Jawa	Cisticolidae	3	5	2	0	0	0	10	E
19	<i>Prinia inornata</i>	Perenjak padi	Cisticolidae	0	0	2	0	0	0	2	-
20	<i>Chloropsis sonnerati</i>	Cica-daun besar	Cloropseidae	6	0	0	0	2	2	10	-
21	<i>Chalcophaps indica</i>	Delimukan zamrud	Columbidae	1	0	0	0	0	0	1	-
22	<i>Geopelia striata</i>	Perkutut Jawa	Columbidae	0	2	4	1	0	0	7	-
23	<i>Macropygia emiliana</i>	Uncal buau	Columbidae	2	0	0	0	0	0	2	-
24	<i>Macropygia unchall</i>	Uncal loreng	Columbidae	0	0	0	2	3	0	5	-
25	<i>Ptilinopus porphyreus</i>	Walik kepala-ungu	Columbidae	1	0	1	0	0	0	2	E
27	<i>Streptopelia chinensis</i>	Tekukur biasa	Columbidae	3	2	4	2	2	2	15	-
28	<i>Cacomantis sepulcralis</i>	Wiwik uncu ng	Cuculidae	2	0	0	0	0	3	5	-
29	<i>Cacomantis sonneratii</i>	Wiwik lurik	Cuculidae	2	0	2	0	0	0	4	-
31	<i>Centropus bengalensis</i>	Bubut alang-alang	Cuculidae	0	1	0	0	1	0	2	-
32	<i>Centropus nigrorufus</i>	Bubut Jawa	Cuculidae	1	0	0	0	0	0	1	3(NT),E

No	Spesies	Nama Indonesia	Famili	Kelimpahan						Status	
				<i>Camping Ground</i>		Kop-kopan		Pondokan			Total
				Pagi	Sore	Pagi	Sore	Pagi	Sore		
33	<i>Eudynamys scolopaceus</i>	Tuwur Asia	Cuculidae	0	1	0	0	0	0	1	-
35	<i>Rhamphococcyx curvirostris</i>	Kadalan birah	Cuculidae	0	0	2	0	0	0	2	-
36	<i>Rhopodytes tristis</i>	Kadalan kera	Cuculidae	1	0	0	0	0	0	1	-
37	<i>Dicaeum trochileum</i>	Cabai Jawa	Dicaeidae	5	4	0	0	0	0	9	E
38	<i>Dicrurus leucophaeus</i>	Srigunting kelabu	Dicruridae	0	0	2	2	4	6	14	-
39	<i>Falco peregrinus</i>	Alap-alap kawah	Falconidae	0	0	1	0	1	0	2	1(AB),2(I) 1(AB),2(II))
40	<i>Falco moluccensis</i>	Alap-alap sapi	Falconidae	0	0	0	0	0	2	2	
41	<i>Hirundo tahitica</i>	Layang-layang batu	Hirundinidae	4	0	0	0	0	0	4	-
42	<i>Lanius schach</i>	Bentet kelabu	Laniidae	0	2	2	3	5	9	21	-
43	<i>Megalaima armillaris</i>	Takur tohtor	Megalaimidae	8	0	0	0	0	0	8	1(AB),E
44	<i>Megalaima haemacephala</i>	Takur ungkut- ungkut	Megalaimidae	1	0	2	0	1	0	4	-
45	<i>Megalaima lineata</i>	Takur bultok	Megalaimidae	0	0	0	0	2	0	2	-
46	<i>Merops leschenaulti</i>	Kirik-kirik senja	Meropidae	0	2	0	0	0	0	2	-
48	<i>Merops viridis</i>	Kirik-kirik biru	Meropidae	0	0	2	0	0	0	2	-
49	<i>Cyanoptila cyanomelana</i>	Sikatan biru-putih	Muscicapidae	0	0	1	0	0	0	1	-
50	<i>Eumyias indigo</i>	Sikatan ninon	Muscicapidae	2	0	0	0	0	0	2	-
51	<i>Ficedula hyperythra</i>	Sikatan bodoh	Muscicapidae	0	3	0	0	0	0	3	-

No	Spesies	Nama Indonesia	Famili	Kelimpahan						Status	
				<i>Camping Ground</i>		Kop-kopan		Pondokan			Total
				Pagi	Sore	Pagi	Sore	Pagi	Sore		
53	<i>Anthreptes malacensis</i>	Burung-madu kelapa	Nectariniidae	0	0	0	3	0	0	3	1(AB)
54	<i>Arachnothera longirostra</i>	Pijantung kecil	Nectariniidae	1	0	0	0	0	0	1	1(AB)
55	<i>Cinnyris jugularis</i>	Burung-madu sriganti	Nectariniidae	5	0	0	0	0	0	5	1(AB)
56	<i>Passer montanus</i>	Burung-gereja Erasia	Passeridae	12	0	0	0	0	0	12	-
57	<i>Gallus varius</i>	Ayam-hutan hijau	Phasianidae	0	0	3	4	6	3	16	E
59	<i>Dendrocopos macei</i>	Caladi ulam	Picidae	0	1	0	0	0	0	1	-
60	<i>Dendrocopos moluccensis</i>	Caladi tilik	Picidae	0	1	1	0	0	0	2	-
61	<i>Pycnonotus atriceps</i>	Cucak kuricang	Pycnonotidae	0	1	0	0	0	0	1	-
62	<i>Pycnonotus aurigaster</i>	Cucak kutilang	Pycnonotidae	10	12	8	14	0	4	48	-
63	<i>Pycnonotus goiavier</i>	Merbah cerukcuk	Pycnonotidae	12	4	0	3	0	0	19	-
64	<i>Pycnonotus simplex</i>	Merbah corok-corok	Pycnonotidae	0	0	0	0	0	1	1	-
65	<i>Pomatorhinus montanus</i>	Cica-kopi Melayu	Timaliidae	0	4	0	0	0	6	10	-
66	<i>Myophonus caeruleus</i>	Ciung-batu siul	Turdidae	1	0	0	0	0	0	1	-
67	<i>Turdus poliocephalus</i>	Anis gunung	Turdidae	0	0	0	0	1	17	18	-
68	<i>Zoothera dauma</i>	Anis sisik	Turdidae	0	0	0	0	1	0	1	-
69	<i>Lophozosterops javanicus</i>	Opior Jawa	Zosteropidae	0	4	0	0	0	0	4	1(AB),E
70	<i>Zosterops flavus</i>	Kacamata Jawa	Zosteropidae	4	0	2	0	0	0	6	3(NT)

No	Spesies	Nama Indonesia	Famili	Kelimpahan						Status	
				Camping Ground		Kop-kopan		Pondokan			Total
				Pagi	Sore	Pagi	Sore	Pagi	Sore		
	Jumlah individu			127	81	75	47	94	74	498	
	Jumlah spesies			24	18	20	10	18	14	70	
	Jumlah total spesies			43		23		23		70	
	Nilai indeks diversitas Shannon-Wiener (H')			2.905	2.941	2.48	1.93	2.20	2.30		
	Nilai indeks dominansi Simpson (D)			0.073	0.066	0	1	5	8		
	Nilai indeks pemerataan spesies Pielou (J)			0.881	0.925	0	2	3	2		

Keterangan;

- 1** Status perlindungan dalam **Peraturan Republik Indonesia** (A. UU No. 5 Tahun 1990; B. PP No. 7 Tahun 1999; C. PP No. 8 Tahun 1999)
- 2** Status peraturan perdagangan internasional menurut **CITES** (*Convention on International Trade of Endangered Species of Wild Fauna and Flora*) (I. Appendix I; II. Appendix II; III. Appendix III)
- 3** Status keterancaman global menurut **IUCN** (*International Union for Conservation of Nature*) (**NT**. *Near Threatened* / mendekati terancam punah; **VU**. *Vulnerable* / rentan mengalami kepunahan)
- E** Fauna endemik Indonesia



Lampiran 5 : Spesies burung teramati pada periode tertentu

No.	Periode	Spesies	Nama Indonesia
1	2009*	<i>Zosterops palpebrosus</i>	Kacamata biasa
2		<i>Parus major</i>	Gelatik-batu kelabu
3		<i>Dicaeum sanguinolentum</i>	Cabai gunung
4		<i>Treron sphenura</i>	Punai gagak
5		<i>Ficedula westernanni</i>	Sikatan belang
6		<i>Cacomantis merulinus</i>	Wiwik kelabu
7		<i>Acridotheres javanicus</i>	Kerak kerbau
8		<i>Gallus gallus</i>	Ayam-hutan merah
9		<i>Turdus obscurus</i>	Anis kuning
10		<i>Coracina larvata</i>	Kepudang-sungu gunung
11		<i>Buteo buteo</i>	Elang buteo

12		<i>Zoothera citrina</i>	Anis merah
13		<i>Oriolus chinensis</i>	Kepudang kuduk-hitam
14		<i>Surniculus lugubris</i>	Kedasi hitam
15		<i>Prinia atrogularis</i>	Perenjak gunung
16		<i>Prinia polychroa</i>	Perenjak coklat
17		<i>Criniger bres</i>	Empuloh janggut
18		<i>Dicaeum concolor</i>	Cabai polos
19		<i>Orthotomus sepium</i>	Cinene Jawa
<hr/>			
1	2018**	<i>Aegithina tiphia</i>	Cipoh kacat
2		<i>Anthreptes malacensis</i>	Burung-madu kelapa
3		<i>Arachnothera longirostra</i>	Pijantung kecil
4		<i>Cacomantis sonneratii</i>	Wiwik lurik
5		<i>Centropus nigrorufus</i>	Bubut Jawa
6		<i>Chalcophaps indica</i>	Delimukan zamrud
7		<i>Chloropsis sonnerati</i>	Cica-daun besar
8		<i>Collocalia vulcanorum</i>	Walet kawah
9		<i>Cyanoptila cyanomelana</i>	Sikatan biru-putih
10		<i>Dendrocopos macei</i>	Caladi ulam
11		<i>Dicrurus leucophaeus</i>	Srigunting kelabu
12		<i>Eumyias indigo</i>	Sikatan ninon

13		<i>Falco peregrinus</i>	Alap-alap kawah
14		<i>Geopelia striata</i>	Perkutut Jawa
15		<i>Halcyon cyanoventris</i>	Cekakak Jawa
16		<i>Hirundo tahitica</i>	Layang-layang batu
17		<i>Lalage nigra</i>	Kapasan kemiri
18		<i>Macropygia emiliana</i>	Ulcak buau
19		<i>Macropygia unchall</i>	Uncal loreng
20		<i>Megalaima armillaris</i>	Takur tohtor
21		<i>Merops viridis</i>	Kirik-kirik biru
22		<i>Myophonus caeruleus</i>	Ciung-batu siul
23		<i>Passer montanus</i>	Burung-gereja Erasia
24		<i>Pericrocotus miniatus</i>	Sepah gunung
25		<i>Pomatorhinus montanus</i>	Cica-kopi Melayu
26		<i>Prinia inornata</i>	Perenjak padi
27		<i>Pycnonotus aurigaster</i>	Cucak kutilang
28		<i>Pycnonotus simplex</i>	Merbah corok-corok
29		<i>Rhopodytes tristis</i>	Kadalan kera
30		<i>Zosterops flavus</i>	Kacamata Jawa
1	2009 & 2018	<i>Apus nipalensis</i>	Kapinis rumah
2		<i>Artamus leucorhynchus</i>	Kekep babi

3	<i>Cacomantis sepulcralis</i>	Wiwik uncuing
4	<i>Centropus bengalensis</i>	Bubut alang-alang
5	<i>Cinnyris jugularis</i>	Burung-madu sriganti
6	<i>Collocalia linchi</i>	Walet linci
7	<i>Collocalia maxima</i>	Walet sarang-hitam
8	<i>Dendrocopos moluccensis</i>	Caladi tilik
9	<i>Dicaeum trochileum</i>	Cabai Jawa
10	<i>Eudynamys scolopaceus</i>	Tuwur Asia
11	<i>Ficedula hyperythra</i>	Sikatan bodoh
12	<i>Gallus varius</i>	Ayam-hutan hijau
13	<i>Halcyon chloris</i>	Cekakak sungai
14	<i>Hemipus hirundinaceus</i>	Jingjing batu
15	<i>Lanius schach</i>	Bentet kelabu
16	<i>Lophozosterops javanicus</i>	Opor Jawa
17	<i>Megalaima haemacephala</i>	Takur ungkut-ungkut
18	<i>Merops leschenaulti</i>	Kirik-kirik senja
19	<i>Pericrocotus flammeus</i>	Sepah hutan
20	<i>Phylloscopus trivirgatus</i>	Cikrak daun
21	<i>Prinia familiaris</i>	Perenjak Jawa
22	<i>Ptilinopus porphyreus</i>	Walik kepala-ungu

23	<i>Pycnonotus atriceps</i>	Cucak kuricang
24	<i>Pycnonotus goiavier</i>	Merbah cerukcuk
25	<i>Rhamphococcyx curvirostris</i>	Kadalan birah
26	<i>Spilornis cheela</i>	Elang-ular bido
27	<i>Streptopelia chinensis</i>	Tekukur biasa

Lampiran 6 : Tabel Famili burung

1	Accipitridae	Elang Ular Bido	<i>Spilornis cheela</i>
		Elang Hitam	<i>Ictinaetus malaiensis</i>
2	Aegithinidae	Cipoh Kacat	<i>Aegithina tiphia</i>
3	Apodidae	Walet Linchi	<i>Collocalia linchi</i>
		Walet Sapi	<i>Collocalia esculenta</i>
		Walet Kawah	<i>Collocalia vulcanorum</i>
		Walet Sarang Hitam.	<i>Collocalia maxima</i>
		Kapinis Rumah	<i>Apus nipalensis</i>
4	Artamidae	Kekep Babi	<i>Artamus leucorhynchus</i>
5	Campephagidae	Sepah Hutan	<i>Pericrocotus flammeus</i>
		Sepah Gunung	<i>Pericrocotus miniatus</i>
		Kapasan Kemiri	<i>Lalage nigra</i>
		Jingjing Batu	<i>Hemipus hirundinaceus</i>
6	Chloropseidae	Cica Daun	<i>Chloropsis sonnerati</i>
7	Cisticolidae	Prenjak Padi	<i>Prinia inornata</i>
		Perenjak Jawa	<i>Prinia familiaris</i>
8	Columbidae	Uncal Loreng	<i>Macropygia unchall</i>
		Tekukur Biasa	<i>Streptopelia chinensis</i>
		Pekutut Jawa	<i>Geopelia striata</i>
		Walik Kepala Ungu	<i>Ptilinopus porphyreus</i>
		Uncal Buau	<i>Macropygia emiliana</i>
		Walik Kepala Ungu	<i>Ptilinopus porphyreus</i>
		Delimukan Zamrud	<i>Chalcophaps indica</i>
9	Cuculidae	Bubut Alang-Alang	<i>Centropus bengalensis</i>
		Kadalan Birah	<i>Phaenicophaeus curvirostris</i>
		Wiwik Uncuing	<i>Cacomantis sepulcralis</i>
		Kadalan Birah	<i>Phaenicophaeus curvirostris</i>
		Wiwik Lurik	<i>Cacomantis sonneratii</i>

		Bubut Jawa	<i>Centropus nigrorufus</i>
		Kadalan Kera	<i>Rhopodytes tristis</i>
		Tuwur Asia	<i>Eudynamis scolopacea</i>
10	Dicaeidae	Cabai Jawa	<i>Dicaeum trochileum</i>
11	Dicruridae	Srigunting Kelabu	<i>Dicrurus leucophaeus</i>
12	Falconidae	Alap-Alap Kawah	<i>Falco peregrinus</i>
		Alap-Alap Sapi	<i>Falco moluccensis</i>
13	Halcyonidae	Cekakak Sungai	<i>Todiramplus chloris</i>
		Cekakak Jawa	<i>Halcyon cyanoventris</i>
14	Hirundinidae	Layang-Layang Batu	<i>Hirundo tahitica</i>
15	Laniidae	Bentet Kelabu	<i>Lanius schach</i>
16	Megalaimidae	Takur Bultok	<i>Megalaima lineata</i>
		Takur Tohtor	<i>Megalaima armillaris</i>
		Takur Ungkut- Ungkut	<i>Megalaima haemacephala</i>
17	Meropidae	Kirik Kirik Biru	<i>Merops viridis</i>
		Kirik Kirik Senja	<i>Merops leschenaulti</i>
18	Muscicapidae	Sikatan Biru Putih	<i>Cyanoptila cyanomelana</i>
		Sikatan Ninon	<i>Eumyias indigo</i>
		Sikatan Bodoh	<i>Ficedula hyperythra</i>
19	Nectariniidae	Madu Kelapa	<i>Anthreptes malacensis</i>
		Madu Sriganti	<i>Nectarinia jugularis</i>
20	Passeridae	Gereja Erasia	<i>Passer montanus</i>
21	Phasianidae	Ayam Hutan Hijau	<i>Gallus varius</i>
22	Phylloscopidae	Cikrak Daun	<i>Phylloscopus trivirgatus</i>
23	Picidae	Caladi Tilik	<i>Dendrocopos moluccensis</i>
		Caladi Ulam	<i>Dendrocopos macei</i>
24	Pycnotidae	Merbah Corok-	<i>Pycnonotus simplex</i>

		Corok	
		Cucak Kutilang	<i>Pycnonotus aurigaster</i>
		Merbah Cerucuk	<i>Pycnonotus goiavier</i>
		Cucak Kuricang	<i>Pycnonotus atriceps</i>
25	Timaliidae	Cica Kopi Melayu	<i>Pomatorhinus montanus</i>
26	Turdidae	Anis Gunung	<i>Turdus poliocephalus</i>
		Anis Sisik	<i>Zoothera dauma</i>
		Ciung Batu	<i>Myophonus caeruleus</i>
27	Zosteropidae	Kacamata Jawa	<i>Zosterops flavus</i>
		Madu Kelapa	<i>Anthreptes malacensis</i>
		Opior Jawa	<i>Lophozosterops javanicus</i>

Lampiran 7 : Indeks Keanekaragaman

Pos Pondokan Pagi

No.	Famili	Nama Indonesia	Spesies	ni	pi (%)	D	H'	J
1	Accipitridae	Elang Ular Bido	<i>Splomis cheela</i>	1	0,840336	0,0001	0,040	
2	Accipitridae	Elang Hitam	<i>Ictinetus malaiensis</i>	1	0,840336	0,0001	0,040	
3	Aegithinidae	Cipoh Kacat	<i>Aegithina tiphia</i>	2	1,680672	0,0003	0,069	
4	Apodidae	Waret Linchi	<i>Collocalia linchi</i>	20	16,80672	0,0282	0,300	
5	Apodidae	Waret Sapi	<i>Collocalia esculenta</i>	6	5,042017	0,0025	0,151	
6	Campēphagidae	Sepah Hutan	<i>Pericrocotus flammeus</i>	23	19,32773	0,0374	0,318	
7	Campēphagidae	Sepah Gunung	<i>Pericrocotus minutus</i>	12	10,08403	0,0102	0,231	
8	Chloropseidae	Cica Daun	<i>Chloropsis sonnerati</i>	2	1,680672	0,0003	0,069	
9	Columbidae	Uncal Loreng	<i>Macropygia unchall</i>	3	2,521008	0,0006	0,093	
10	Columbidae	Tekukur Biasa	<i>Streptopelia chinensis</i>	2	1,680672	0,0003	0,069	
11	Cuculidae	Bubut Alang-alang	<i>Certhopis bengalensis</i>	1	0,840336	0,0001	0,040	
12	Cuculidae	Kadalang Birah	<i>Phaenicocheilus curvirostris</i>	1	0,840336	0,0001	0,040	
13	Dicruridae	Srigunting Kelabu	<i>Dicrurus leucophaeus</i>	4	3,361345	0,0011	0,114	
14	Falconidae	Alap-alap Kawah	<i>Falco peregrinus</i>	1	0,840336	0,0001	0,040	
15	Laniidae	Bentet Kelabu	<i>Lanius schach</i>	5	4,201681	0,0018	0,133	
16	Megalaimidae	Takur Bulok	<i>Megalaima lineata</i>	2	1,680672	0,0003	0,069	
17	Megalaimidae	Takur Ungkut-ungkut	<i>Megalaima haemacephala</i>	1	0,840336	0,0001	0,040	
18	Phasianidae	Ayam Hutan Hijau	<i>Gallus varus</i>	6	5,042017	0,0025	0,151	
19	Pyrotilidae	Cucak Kutilang	<i>Pyrotilus aurigaster</i>	8	6,722689	0,0045	0,181	
20	Timaliidae	Cica Kopi Melayu	<i>Pomatorhinus montanus</i>	2	1,680672	0,0003	0,069	
21	Turdidae	Anis Gunung	<i>Turdus poliocephalus</i>	15	12,60504	0,0159	0,261	
22	Turdidae	Anis sisik	<i>Zoothera dauma</i>	1	0,840336	0,0001	0,040	
				119	100	0,1067	2,557048	0,827245

Pos Pondokan Sore

LOKASI		PONDOKAN							
KETINGGIAN		2450							
VEGETASI		DOMINASI <i>Pinus merkusii</i>							
CUACA		Berawan							
Waktu		SORE (14.30-18.00)							
KETERANGAN									
No.	Famili	Nama Indonesia	Species	ni	pi (%)	D	H'	J	
1	Acipiteridae	Elang Hitam	<i>Icthyophaga malayensis</i>	1	1.351351	0.00018	0.058		
2	Apodidae	Walet Linchi	<i>Collocalia linchi</i>	10	13.51351	0.01826	0.270		
3	Apodidae	Walet Sapi	<i>Collocalia esculenta</i>	4	5.405405	0.00292	0.158		
4	Campephagidae	Sepah Gunung	<i>Pericrocotus minutus</i>	4	5.405405	0.00292	0.158		
5	Chloropseidae	Cucak Hijau	<i>Chloropsis sonnerati</i>	2	2.702703	0.00073	0.098		
6	Colurnbidae	Terukukur Biasa	<i>Streptopelia chinensis</i>	2	2.702703	0.00073	0.098		
7	Cuculidae	Wirwik Uncung	<i>Cacomantis sepulcralis</i>	3	4.054054	0.00164	0.130		
8	Dicruridae	Sringunting Kelabu	<i>Dicrurus leucophaeus</i>	6	8.108108	0.00657	0.204		
9	Falconidae	Alap-Alap Sapi	<i>Falco moluccensis</i>	2	2.702703	0.00073	0.098		
10	Laniidae	Bentet Kelabu	<i>Lanius schach</i>	9	12.16216	0.01479	0.256		
11	Phasianidae	Ayam Hutan Hijau	<i>Gallus varius</i>	3	4.054054	0.00164	0.130		
12	Pycnonotidae	Merbah Corok-Corok	<i>Pycnonotus simplex</i>	1	1.351351	0.00018	0.058		
13	Pycnotidae	Cucak Kutilang	<i>Pycnonotus aurigaster</i>	4	5.405405	0.00292	0.158		
14	Timaliidae	Cica Kopi Melayu	<i>Pomatorhinus montanus</i>	6	8.108108	0.00657	0.204		
15	Turdidae	Anis Gunung	<i>Turdus poliocephalus</i>	17	22.97297	0.05278	0.338		
				74	100	0.11359	2.414	0.891477	

Pos Kop-kopian Pagi

No.	Famili	Nama Indonesia	Spesies	ni	nl	pl(%)	D	H'	J
	LOKASI	KOP-KOPAN							
	KETINGGIAN	1666							
	VEGETASI	Tumbuhan habitat semak (Nephrolepis sp)							
	CUACA	Cerah							
	Waktu	Pagi (06.00-09.00)							
	KETERANGAN								
1	Apodiidae	Walat kawah	<i>Collocallia vulcanorum</i>	12	50	0,250	0,347		
2	Apodiidae	Walat linchi	<i>Collocallia linchi</i>	14	58,33333	0,340	0,314		
3	Apodiidae	Walat Sapi	<i>Collocallia esculenta</i>	7	29,16667	0,085	0,359		
4	Campoplegidae	Kapsan kemiri	<i>Latige nigra</i>	1	4,166667	0,002	0,132		
5	Cistricidae	Prenjak Padi	<i>Prinia inornata</i>	2	8,333333	0,007	0,207		
6	Cistricidae	perenjak Jawa	<i>Prinia familiaris</i>	2	8,333333	0,007	0,207		
7	Columbidae	Pakuruk Biasa	<i>Geopelia striata</i>	4	16,66667	0,028	0,299		
8	Columbidae	Takur Biasa	<i>Streptopelia chinensis</i>	4	16,66667	0,028	0,299		
9	Columbidae	Walki kepala ungu	<i>Ptilinopus porphyreus</i>	1	4,166667	0,002	0,132		
10	Cuculidae	Kadalun Birah	<i>Phaeocephalus curvirostris</i>	2	8,333333	0,007	0,207		
11	Cuculidae	Wiwik Lurik	<i>Coccyzus senherti</i>	2	8,333333	0,007	0,207		
12	Dicruridae	Singlung Kelabu	<i>Dicrurus leucophaeus</i>	2	8,333333	0,007	0,207		
13	Falconidae	Alap-alap Kawah	<i>Falco peregrinus</i>	1	4,166667	0,002	0,132		
14	Laniidae	Berbet Kelabu	<i>Lanius schach</i>	2	8,333333	0,007	0,207		
15	Megalaimidae	Takur Ungkut-ungkut	<i>Megalaima haemacephala</i>	2	8,333333	0,007	0,207		
16	Mercopidae	Kirik Kirik Biru	<i>Mercops viridis</i>	2	8,333333	0,007	0,207		
17	Muscicapidae	Sikatan biru putih	<i>Cyanoptila cyanomelana</i>	1	4,166667	0,002	0,132		
18	Phasianidae	Ayam hutan Hijau	<i>Gallus varius</i>	3	12,5	0,016	0,260		
19	Picidae	Cacak titik	<i>Dendrocopos maculicentis</i>	1	4,166667	0,002	0,132		
20	Pycnonidae	Cacak kuliang	<i>Pycnonotus aurigaster</i>	8	33,33333	0,111	0,366		
22	Zosteropidae	Kacamata Jawa	<i>Zosterops flavus</i>	2	8,333333	0,007	0,207		
				24	91,66667	0,929	1,851693	0,599051	

Pos Kop-kopian Sore

LOKASI	PONDOKAN							
KETINGGIAN	1666							
VEGETASI	Tumbuhan habitus semak (Nephrolepis sp)							
CUACA	Mendung							
Waktu	SORE (14.30-18.00)							
KETERANGAN								
No. Spesies	Nama Indonesia	Famili	ni	pl (%)	D	H ^a	J	
1	Wajet Linchi	<i>Collocallia linchi</i>	10	21,2766	0,045	0,329		
2	Wajet Sapi	<i>Collocallia esculenta</i>	3	6,382979	0,004	0,176		
3	Tekukur Biasa	<i>Streptopella chinensis</i>	2	4,255319	0,002	0,134		
4	Srigunting Kelabu	<i>Dicrurus leucophaeus</i>	2	4,255319	0,002	0,134		
5	Berbet Kelabu	<i>Lanius schach</i>	1	2,127766	0,000	0,082		
6	Ayam Hutan Hijau	<i>Gallus varius</i>	2	4,255319	0,002	0,134		
7	Cucak Kutilang	<i>Pycnonotus aurigaster</i>	5	10,6383	0,011	0,238		
8	Merbah Carucuk	<i>Pycnonotus goiavier</i>	3	6,382979	0,004	0,176		
9	Cucak Kutilang	<i>Pycnonotus aurigaster</i>	2	4,255319	0,002	0,134		
10	Berbet Kelabu	<i>Lanius schach</i>	2	4,255319	0,002	0,134		
11	Ayam Hutan Hijau	<i>Gallus varius</i>	2	4,255319	0,002	0,134		
12	Terkukur Biasa	<i>Geopelia striata</i>	1	2,127766	0,000	0,082		
13	Urcailo Laveng	<i>Macropygia unchall</i>	2	4,255319	0,002	0,134		
14	Madu Kelapa	<i>Anthreptes malaccensis</i>	3	6,382979	0,004	0,176		
			47	100	0,117	2,380928	0,902189	

Pos Kop-kopran Pagi

LOKASI
KETINGGAHAN
VEGETASI
CUACA
Waktu
KETERANGAN

CAMPING GROUND
850
Tumbuhan habitat pohon (Pinus sp)
Cerah
PAJDI (06:00-09:00)

No.	Famili	Nama Indonesia	Species	ni	pi (%)	D	H'	J
1	Apodiidae	Wajet Lincih	<i>Colletes bicolor</i>	21	46,66667	0,278	0,356	
2	Cuculidae	Wiwik Ungung	<i>Caocornis sepulchralis</i>	2	4,444444	0,0020	0,138	
3	Campephagidae	Sepah Hutau	<i>Pterococcus flammeus</i>	8	17,77778	0,0316	0,307	
4	Campephagidae	Sepah Gunung	<i>Pterococcus meliatus</i>	3	6,666667	0,0044	0,181	
5	Campephagidae	Jingling baru	<i>Hemiphus himalabayensis</i>	2	4,444444	0,0020	0,138	
6	Campephagidae	Sepah Gunung	<i>Pterococcus meliatus</i>	4	8,888889	0,0079	0,215	
7	Cisticolidae	perenjaj Jawa	<i>Phala familiaris</i>	3	6,666667	0,0044	0,181	
8	Chloropidae	Cica Daun Besar	<i>Chlorops somnensis</i>	6	13,33333	0,0178	0,269	
9	Columbidae	Uncal Buaru	<i>Mycozetes emiliana</i>	2	4,444444	0,0020	0,138	
10	Columbidae	Tekukur Basa	<i>Streptopelia calanensis</i>	3	6,666667	0,0044	0,181	
11	Columbidae	Wauk Kepala Ungu	<i>Phalopus pectoratus</i>	1	2,222222	0,0005	0,085	
12	Columbidae	Delimukan Zamrud	<i>Chalcophaps indica</i>	1	2,222222	0,0005	0,085	
13	Cuculidae	Bulur Jawa	<i>Centropus nigricatus</i>	1	2,222222	0,0005	0,085	
14	Cuculidae	Kadalan Kera	<i>Phaploides tristis</i>	1	2,222222	0,0005	0,085	
15	Cuculidae	Wiwik Lurik	<i>Caocornis somnensis</i>	2	4,444444	0,0020	0,138	
16	Dicaeidae	Cabai Jawa	<i>Dicaeum trichleuron</i>	5	11,11111	0,0172	0,244	
17	Halcyonidae	Cekakak Sungai	<i>Toxostomus collyeris</i>	2	4,444444	0,0020	0,138	
18	Hirundinidae	Layang-layang Batu	<i>Hirundo javanica</i>	4	8,888889	0,0079	0,215	
19	Megalaimidae	Takur Toloh	<i>Megalaima armillaris</i>	8	17,77778	0,0316	0,307	
20	Megalaimidae	Takur Ungkur-ungkur	<i>Megalaima haemarephala</i>	1	2,222222	0,0005	0,085	
21	Muscicapidae	Sikatan Nilmon	<i>Eumylabes indigo</i>	2	4,444444	0,0020	0,138	
22	Muscicapidae	Pilangung kecil	<i>Azobonchra longicastra</i>	1	2,222222	0,0005	0,085	
23	Momotilidae	Madu Singani	<i>Alcedo tenebrosus</i>	5	11,11111	0,0172	0,244	
24	Psittacidae	Garuda Emas	<i>Psittacus mananans</i>	12	26,66667	0,0711	0,362	
25	Psittacidae	Cucak Kutilang	<i>Phoenicurus sanguister</i>	6	13,33333	0,0178	0,269	
26	Psittacidae	Merbah Ceruuk	<i>Phoenicurus pectoratus</i>	9	20	0,0400	0,322	
27	Psittacidae	Cucak Kutilang	<i>Phoenicurus sanguister</i>	4	8,888889	0,0079	0,215	
28	Psittacidae	Merbah Ceruuk	<i>Phoenicurus pectoratus</i>	3	6,666667	0,0044	0,181	
29	Turdidae	Cung Batu	<i>Aliphopus caeruleus</i>	1	2,222222	0,0005	0,085	
30	Zosteropidae	Kasamata Jawa	<i>Zosterops flavus</i>	4	8,888889	0,0079	0,215	

45 100 0,5170 1,967156 0,567501

Pos Camping Ground Sore

No.	Famili	Nama Indonesia	Spesies	ni	pi (%)	D	H	J
1	Aletriidae	Cakalak sungai	<i>Troglomphus chloris</i>	2	4,255319	0,002	0,134	
2	Apodidae	Walat Sapi	<i>Collocalia esculenta</i>	5	10,5383	0,011	0,238	
3	Apodidae	Walat sarang hitam	<i>Collocalia maxima</i>	2	4,255319	0,002	0,134	
4	Campephagidae	Jiraling batu	<i>Hemipus hirundinaceus</i>	2	4,255319	0,002	0,134	
5	Cisticolidae	peranjak Jawa	<i>Prinia familiaris</i>	2	4,255319	0,002	0,134	
6	Cuculidae	Bubur Alang-alang	<i>Centropus bengalensis</i>	1	2,12766	0,000	0,082	
7	Dicaeidae	Cabai Jawa	<i>Dicaeum trochilum</i>	4	8,510638	0,007	0,210	
8	Lamidae	Banet Kalabu	<i>Lanius schach</i>	2	4,255319	0,002	0,134	
9	Mucropidae	Sikatan bodoh	<i>Ficedula hyperythra</i>	3	6,382979	0,004	0,176	
10	Picidae	Caladi stilik	<i>Dendrocopos moluccensis</i>	1	2,12766	0,000	0,082	
11	Pycnoidea	Cucak kutilang	<i>Pycnonotus aurigaster</i>	5	10,5383	0,011	0,238	
12	Pycnoidea	Merbah Cerecik	<i>Pycnonotus goyderi</i>	4	8,510638	0,007	0,210	
13	Pycnoidea	Cucak kurcang	<i>Pycnonotus atriceps</i>	1	2,12766	0,000	0,082	
14	Phylloscopidae	Cirak daun	<i>Phylloscopus trivirgatus</i>	2	4,255319	0,002	0,134	
15	Cisticolidae	Prenjak Jawa	<i>Prinia familiaris</i>	3	6,382979	0,004	0,176	
16	Zosteropidae	Opior Jawa	<i>Lophozosterops javanicus</i>	4	8,510638	0,007	0,210	
17	Artamidae	Kekap babi	<i>Artamus leucorhynchus</i>	3	6,382979	0,004	0,176	
18	Cuculidae	Tuwak asia	<i>Eudynamis scolopacea</i>	1	2,12766	0,000	0,082	
19	Pycnoidea	Cucak kutilang	<i>Pycnonotus aurigaster</i>	7	14,89362	0,022	0,284	
20	Halcyonidae	Cekak Jawa	<i>Halcyon cyanoventer</i>	2	4,255319	0,002	0,134	
21	Picidae	Caladi Jujum	<i>Dendrocopos majori</i>	1	2,12766	0,000	0,082	
22	Apodidae	Walat sarang hitam	<i>Collocalia maxima</i>	7	14,89362	0,022	0,284	
23	Campephagidae	Jiraling batu	<i>Hemipus hirundinaceus</i>	2	4,255319	0,002	0,134	
24	Meropidae	Kirik kink selia	<i>Merops leschenaulti</i>	2	4,255319	0,002	0,134	
25	Apodidae	Kapinis Rumah	<i>Agout nipalensis</i>	5	10,5383	0,011	0,238	
26	Timaliidae	Cica Kopi melayu	<i>Pometornis montanus</i>	4	8,510638	0,007	0,210	
27	Columbidae	Perakut Jawa	<i>Geopelia striata</i>	2	4,255319	0,002	0,134	
28	Columbidae	Tekukuk Blass	<i>Streptopelia chinensis</i>	2	4,255319	0,002	0,134	
				47	100	0,142	2,546111	0,764092

PROFIL PENULIS



Penulis dilahirkan dari pasangan Hj. Barkah Wulandari dan Alm. H. Fathul Wahab di Jombang, Jawa Timur pada tanggal 01 Desember 1995. Penulis menempuh pendidikan di MI Mujahidin (2002-2008), MTsN Tambakberas (2008-2011), MAN Tambakberas (2011-2014). Setelah lulus dari pendidikan Sekolah Menengah Atas, penulis melanjutkan pendidikan S1 di Departemen Biologi, Fakultas Ilmu Alam, Institut Teknologi Sepuluh Nopember (ITS) Surabaya. Selama menempuh pendidikan di ITS, penulis aktif mengikuti organisasi mahasiswa, seperti Himpunan Mahasiswa Biologi ITS sebagai Ketua Himpunan 2016/2017, serta menjadi Wakil Ketua Organisasi KSBL Pecuk ITS 2016/2017, Serta Aktif di organisasi lingkungan Sobat Bumi Surabaya.

Sebagai salah satu syarat kelulusan mata kuliah Tugas Akhir, penulis melakukan penelitian dengan judul “Analisis Biodiversitas Avifauna Berdasarkan Morfologi dan Pengumpulan Awal Materi Genetik di Taman Hutan Raya Raden Suryo” dibawah bimbingan Farid Kamal Muzaki S.Si, M.Si dan Dr.rer.nat, Edwin Setiawan, S.Si., M.Sc. terimakasih pada PT.Gudang Garam.tbk , kawan-kawan KSBL Pecuk, HIMABITS Inside, teman-teman ITS TV , IKAHIMBI dan juga Boni Hendrawan sebagai partner pengamatan dan , Rivaldo Ryan Nasukha, Muhammad Ikhsan, Zulfrizal A., Buggie O., dan semua elemen yang telah membantu berjalannya riset ini.