

**ANALISIS *GUILD* PAKAN KOMUNITAS BURUNG PADA
AGROFORESTRI KOPI KPHL BATUTEGI: STUDI KASUS DI DESA
PENANTIAN DAN DESA SINAR BANTEN**

(Skripsi)

Oleh

**ANNISA
1914151090**



**FAKULTAS PERTANIAN
UNIVERSITAS LAMPUNG
BANDAR LAMPUNG
2023**

ABSTRAK

ANALISIS *GUILD* PAKAN KOMUNITAS BURUNG PADA AGROFORESTRI KOPI KPHL BATUTEGI: STUDI KASUS DI DESA PENANTIAN DAN DESA SINAR BANTEN

Oleh

ANNISA

Peranan burung pada lahan agroforestri kopi ternilai sangat penting, sehingga perlu diketahui jenis burung yang memanfaatkan habitat tersebut sebagai relungnya. Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis keanekaragaman jenis burung, *guild* pakan burung dan hubungan antara keanekaragaman vegetasi dengan keanekaragaman burung dan *guild* pakan pada agroforestri kopi di KPHL Batutegi. Metode yang digunakan adalah metode kombinasi antara metode *point count* dan *line transect*. Hasil yang diperoleh kemudian dianalisis secara deskriptif dan dianalisis hubungan keanekaragaman vegetasi dengan keanekaragaman burung dan *guild* pakan menggunakan uji korelasi spearman. Kedua lokasi penelitian memiliki tutupan lahan agroforestri kopi sederhana. Desa Penantian berada pada ketinggian 1400 mdpl memiliki nilai H' sebesar 1,52 (kategori sedang) dan Desa Sinar Banten berada pada ketinggian 800 mdpl memiliki H' sebesar 1,89 (kategori sedang). Burung yang teramati di Desa Penantian dan Desa Sinar Banten, dikelompokkan berdasarkan 7 tipe pakan yaitu, pemakan buah, pemakan nektar, pemakan biji, pemakan serangga sambil melayang, pemakan serangga dengan melubangi pohon, pemakan serangga dengan menyambar, dan pemakan serangga sambil melayang. Kedua lokasi tersebut didominasi oleh burung pemakan buah sebesar 50%. Hasil uji korelasi menunjukkan ada hubungan yang signifikan antara keanekaragaman jenis vegetasi terhadap keanekaragaman burung pada kedua desa, dimana semakin beragam jenis tumbuhan maka semakin besar keanekaragaman burung. Pada uji korelasi keanekaragaman jenis vegetasi terhadap *guild* pakan burung juga menunjukkan ada hubungan yang signifikan, artinya vegetasi yang terdapat pada agroforestri kopi menghasilkan sumber pakan yang cukup untuk burung mencari makan.

Kata Kunci: Agroforestri kopi, Burung, *Guild* pakan, Keanekaragaman burung.

ABSTRACT

ANALYSIS OF BIRD COMMUNITY FEED GUILD IN BATUTEGI KPHL COFFEE AGROFORESTRY: CASE STUDY IN PENANTIAN VILLAGE AND SINAR BANTEN VILLAGE

By

ANNISA

The role of birds in coffee agroforestry is considered very important, so it is necessary to know the types of birds that utilize the habitat as their nests. This study aims to analyze the diversity of bird species, bird feeding guilds and the relationship between vegetation diversity with bird diversity and feeding guilds in coffee agroforestry in KPHL Batutege. The method used was a combination of point count and line transect methods. The results obtained were then analyzed descriptively and analyzed the relationship between vegetation diversity and bird diversity and feeding guilds using the spearman correlation test. Both research sites have simple coffee agroforestry land cover. Penantian Village at an altitude of 1400 mdpl has an H' value of 1.52 (medium category) and Sinar Banten Village at an altitude of 800 mdpl has an H' of 1.89 (medium category). Birds observed in both locations were grouped based on 7 types of food, namely, fruit eaters, nectar eaters, seed eaters, hovering insect eaters, insect eaters by hollowing out trees, insect eaters by snatching, and hovering insect eaters. Both locations were dominated by fruit-eating birds at 50%. The correlation test results showed a significant relationship between vegetation diversity and bird diversity in both villages, where the more diverse the plant species, the greater the bird diversity. In the correlation test, the diversity of vegetation types to bird feeding guilds also showed a significant relationship, meaning that the vegetation found in coffee agroforestry produces sufficient food sources for birds to find food.

Keywords: Birds, Bird diversity, Coffee agroforestry, Feed guild.

**ANALISIS *GUILD* PAKAN KOMUNITAS BURUNG PADA
AGROFORESTRI KOPI KPHL BATUTEGI: STUDI KASUS DI DESA
PENANTIAN DAN DESA SINAR BANTEN**

Oleh

Annisa

Skripsi

**Sebagai Salah Satu Syarat untuk Mencapai Gelar
SARJANA KEHUTANAN**

Pada

**Jurusan Kehutanan
Fakultas Pertanian Universitas Lampung**



**FAKULTAS PERTANIAN
UNIVERSITAS LAMPUNG
BANDAR LAMPUNG
2023**

LEMBAR PENGESAHAN

Judul : **GUILD PAKAN KOMUNITAS BURUNG
PADA AGROFORESTRI KOPI KPHL
BATUTEGI: STUDI KASUS DI DESA
PENANTIAN DAN DESA SINAR BANTEN**

Nama Mahasiswa : **Annisa**

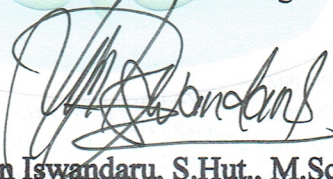
Nomor Pokok Mahasiswa : **1914151090**

Program Studi : **Kehutanan**

Fakultas : **Pertanian**

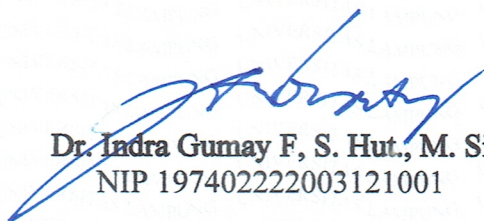
MENYETUJUI

1. Komisi Pembimbing



Dian Iswandaru, S.Hut., M.Sc.
NIP 198607052015041002

2. Ketua Jurusan Kehutanan

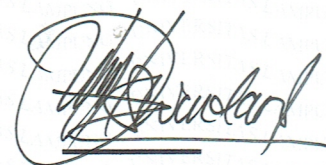


Dr. Indra Gumay F, S. Hut., M. Si
NIP 197402222003121001

MENGESAHKAN

1. Tim Penguji


Ketua : Dian Iswandaru, S.Hut., M.Sc.



**Penguji
Bukan Pembimbing : Dr. Arief Darmawan, S.Hut., M.Sc.**



**Penguji
Bukan Pembimbing : Yulia Rahma Fitriana, S.Hut., M.Sc., P.hD.**



2. Dekan Fakultas Pertanian



Prof. Dr. Ir. Irwan Sukri Banuwa, M.Si.
NIP 196110201986031002

Tanggal Lulus Ujian Skripsi: 21 Maret 2023

SURAT PERNYATAAN

Yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Annisa
NPM : 1914151090
Jurusan : Kehutanan
Alamat Rumah : Jalan Karya II, Desa Pangkal Mas, Kecamatan Mesuji Timur, Kabupaten Mesuji, Provinsi Lampung.

Menyatakan dengan sebenar-benarnya dan sesungguhnya, bahwa skripsi saya yang berjudul:

ANALISIS *GUILD* PAKAN KOMUNITAS BURUNG PADA AGROFORESTRI KOPI KPHL BATUTEGI: STUDI KASUS DI DESA PENANTIAN DAN DESA SINAR BANTEN

Adalah benar karya saya sendiri yang saya susun dengan mengikuti norma dan etika akademik yang berlaku. Selanjutnya, saya juga tidak berlaku. Selanjutnya, saya juga tidak keberatan apabila sebagian atau seluruh data pada skripsi ini digunakan oleh dosen dan/atau program studi untuk kepentingan publikasi. Jika kemudian hari pernyataan saya tidak benar, saya bersedia menerima sanksi akademik yang berlaku.

Bandar Lampung, 12 April 2023

Yang membuat pernyataan,



Annisa

NPM 1914151090

RIWAYAT HIDUP



Annisa (Penulis), atau akrab disapa Nisa, lahir di Pangkal Mas Jaya, 20 Desember 2001. Penulis merupakan anak ke-1 dari 3 bersaudara dari pasangan Bapak Ponijan dan Ibu Sri Suwarni. Pendidikan yang ditempuh penulis adalah di TK Tunas Bangsa pada Tahun 2006-2007, Sekolah Dasar (SD) di SDN 1 Pangkal Mas Jaya pada tahun 2007-2013, Sekolah Menengah Pertama (SMP) di SMP Pangkal Mas pada tahun 2014-2016, Sekolah Menengah Atas (SMA) di SMAN 1 Tanjung Raya pada tahun 2015-2019. Tahun 2019 Penulis melanjutkan pendidikan dan terdaftar sebagai mahasiswa Jurusan Kehutanan, Fakultas Pertanian, Universitas Lampung melalui jalur penerimaan Seleksi Bersama Masuk Perguruan Tinggi Negeri (SBMPTN).

Selama kuliah, penulis aktif di organisasi Himpunan Mahasiswa Jurusan Kehutanan (Himasyulva) Universitas Lampung sebagai anggota. Kegiatan keprofesian yang pernah diikuti Penulis yaitu mengikuti kegiatan Kuliah Kerja Nyata (KKN) di Desa Hadi Mulyo, Kecamatan Way Serdang, Kabupaten Mesuji pada bulan Januari-Februari 2022. Penulis juga mengikuti kegiatan Praktik Umum (PU) di Kawasan Hutan dengan Tujuan Khusus (KHDTK) Getas dan Wanagama, Jawa Tengah pada bulan Agustus 2022 selama 20 hari. Penulis merupakan salah satu anggota penelitian dan pengembangan tentang “Aspek Pemantauan Lahan dan Keanekaragaman Hayati Pada Program Rehabilitasi Lahan Daerah Aliran Sungai di KPHL Batutegi” yang didanai oleh PT Nestle. Selain itu, penulis juga menulis artikel ilmiah yang dipublikasikan di Jurnal Hutan Tropis Volume 11 Nomor 03 dengan judul “Analisis Keanekaragaman Jenis dan Status Konservasi Burung Pada Agroforestri Berbasis Kopi”.

*Karya tulis ini kupersembahkan khusus untuk kedua orang tuaku tersayang,
Ibunda Sri Suwarni dan Ayahanda Ponijan.*

SANWACANA

Puji syukur kepada Allah SWT karena atas segala berkat rahmat dan karunia-Nya serta selawat dan salam tak lupa pula penulis curahkan kepada Rasulullah Muhammad SAW, penulis mampu menyelesaikan skripsi ini dengan baik. Skripsi yang berjudul “Analisis *Guild* Pakan Komunitas Burung pada Agroforestri Kopi KPHL Batutege: Studi Kasus di Desa Penantian dan Desa Sinar Banten”.

Skripsi ini disusun untuk memenuhi salah satu syarat untuk menyelesaikan studi dan menempuh gelar Sarjana Kehutanan di Jurusan Kehutanan, Fakultas Pertanian, Universitas Lampung. Dengan berbagai keterbatasan, disadari bahwa dalam penyusunan skripsi ini bukan semata mata ditulis berdasarkan kemampuan pribadi, melainkan karena mendapat bantuan dari berbagai pihak sehingga penyusunan skripsi ini bisa terselesaikan dengan baik. Pada kesempatan ini, dengan segala ketulusan hati dan kerendahan hati, terucapkan rasa terima kasih kepada:

1. Bapak Prof. Dr. Ir. Irwan Sukri Banuwa, M.Si. selaku Dekan Fakultas Pertanian, Universitas Lampung.
2. Bapak Dr. Indra Gumay Febryano, S.Hut., M.Si. selaku Ketua Jurusan Kehutanan, Fakultas Pertanian, Universitas Lampung.
3. Dian Iswandar, S.Hut., M.Sc. selaku dosen pembimbing pertama yang telah memberikan bimbingan, arahan, perhatian, nasihat, doa, dan motivasi kepada penulis.
4. Dr. Arief Darmawan, S.Hut., M.Sc. dan Yulia Rahma Fitriana, S.Hut., M.Sc., Ph.D. selaku penguji pada ujian skripsi.
5. Dr. Melya Riniarti, S.P., M.Si. selaku dosen Pembimbing Akademik yang telah memberikan masukan dan motivasi kepada penulis selama menempuh perkuliahan sampai menyusun skripsi.

6. Segenap dosen Jurusan Kehutanan yang telah memberikan ilmu pengetahuan kepada penulis selama menuntut ilmu di Jurusan Kehutanan Universitas Lampung.
7. Segenap pihak PT Nestle yang sudah mendanai penelitian ini.
8. Segenap pengurus Gabungan Kelompok Tani Karya Tani Mandiri dan Gabungan Kelompok Tani Karya Bakti Desa Penantian dan Desa Sinar Banten, Kecamatan Ulu Belu, Kabupaten Tanggamus.
9. Kedua orang tua Penulis Bapak Ponijan dan Ibu Sri Suwarni yang telah memberikan doa, teguran, semangat, motivasi dan memberikan dukungan moril maupun materil hingga Penulis menempuh langkah sejauh ini. Terima kasih kepada Bapak dan Ibu, semoga selalu diberikan kesehatan dan keberkahan.
10. Adik Penulis yaitu Annas Natasya dan Aliya yang telah memberikan semangat kepada Penulis.
11. Tim Nestle 2022 Dewi Sri Wahyuni, Lilik Fauziah, Vina Puspita Dewi, Aulia Antarini Taufani, Putra Pangestu, Fadela Yunika Sari, Brilian Arga Wiratama, M. Irfandi Andriansyah, Chika Jenita Arsyhan, dan M. Irfan Nurrahman yang sudah membantu penulis dalam melakukan pengambilan data di lapangan.
12. Teman-teman satu bimbingan yaitu, Chika Jenita Arsyhan, Pandu Galang Pangestu, Yoannisa Egeustin, Bayu Ginanjar Hasballah, dan Widya Dara.
13. Saudara seperjuangan angkatan 2019 (FORMICS).
14. Keluarga besar Himpunan Mahasiswa Jurusan Kehutanan (Himasyilva) Universitas Lampung.
15. Serta kepada seluruh pihak yang terlibat dalam proses penelitian dan penyusunan skripsi secara langsung maupun tidak langsung yang tidak bisa disebutkan satu-persatu.

Bandar Lampung, 12 April 2023

Annisa

DAFTAR ISI

	Halaman
DAFTAR ISI	i
DAFTAR TABEL	iii
DAFTAR GAMBAR	iv
DAFTAR LAMPIRAN	v
I. PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Tujuan Penelitian.....	3
1.3 Manfaat Penelitian.....	3
1.4 Kerangka Pemikiran	3
II. TINJAUAN PUSTAKA	5
2.1 Gambaran Umum Daerah Penelitian	5
2.2 Burung	7
2.3 Morfologi Burung.....	8
2.4 Klasifikasi Burung.....	11
2.5 Komunitas Burung	12
2.6 <i>Guild</i> Pakan Burung	13
2.7 Habitat Burung	16
2.8 Agroforestri	19
2.9 Peran Agroforestri	19
2.9 Agroforestri Kopi	20
III. METODE PENELITIAN	21
3.1 Waktu dan Lokasi Penelitian	21
3.2 Alat dan Bahan	22
3.3 Jenis Data	22
3.4 Teknik Pengambilan Data	22
3.5 Analisis Data	24
3.5.1 Indeks Keanekaragaman	24
3.5.2 Indeks Kekayaan Jenis.....	25
3.5.3 Indeks Kemerataan Jenis.....	25
3.5.4 Analisis <i>Guild</i> Pakan Burung.....	26

3.5.5 Hubungan Keanekaragaman Vegetasi dengan Keanekaragaman Jenis Burung dan <i>Guild</i> Pakan	26
IV. HASIL DAN PEMBAHASAN	28
4.1 Kondisi Habitat	28
4.2 Keanekaragaman Jenis Burung.....	30
4.2 Kekayaan Jenis Burung.....	33
4.3 Kemerataan Jenis Burung	36
4.4 <i>Guild</i> Pakan Burung.....	36
4.5 Hubungan Keanekaragaman Vegetasi dan Keanekaragaman Burung.....	43
4.6 Hubungan Keanekaragaman Vegetasi dan <i>Guild</i> Pakan.....	47
V. SIMPULAN DAN SARAN	50
5.1 Simpulan	50
5.2 Saran	51
DAFTAR PUSTAKA	52
LAMPIRAN	66

DAFTAR TABEL

Tabel	Halaman
1. <i>Guild</i> komunitas burung untuk KPHL Batutegi	26
2. Spesies burung yang ditemukan di agroforestri kopi KPHL Batutegi.....	30
3. <i>Guild</i> pakan burung di KPHL Batutegi.....	36
4. Keanekaragaman vegetasi pada agroforestri.....	43
5. Hasil uji korelasi keanekaragaman vegetasi dan keanekaragaman burung	45
6. Hasil uji korelasi keanekaragaman vegetasi dan <i>guild</i> pakan burung	47

DAFTAR GAMBAR

Gambar	Halaman
1. Kerangka pemikiran	4
2. Peta wilayah kelola KPHL Batutegi	6
3. Morfologi burung	8
4. Struktur bulu aves	9
5. Morfologi kaki burung	10
6. Morfologi sayap aves	11
7. Peta lokasi penelitian.....	21
8. Ilustrasi kombinasi antara metode <i>point count</i> dengan <i>line transect</i>	23
9. Agroforestri kopi di Desa Penantian	29
10. Agroforestri kopi di Desa Sinar Banten	30
11. Nilai indeks keanekaragaman <i>Shannon-Wiener</i> (H').....	32
12. Indeks kekayaan jenis burung	34
13. Nilai indeks pemerataan jenis burung	35
14. Diagram persentase <i>guild</i> pakan burung	38
15. <i>Guild</i> pakan burung di Desa Penantian	38
16. <i>Guild</i> pakan burung di Desa Sinar Banten	39

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran	Halaman
1. Data keanekaragaman burung dan analisis vegetasi	67
2. Dokumentasi penelitian.....	72
3. Uji korelasi	74
4. Surat tugas pengambilan data.....	76

I. PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Sebagai negara tropis, Indonesia dikenal sebagai negara tropis yang memiliki ragam sumber daya alam, termasuk puspa dan satwa, sehingga mendapat predikat sebagai negara dengan keanekaragaman hayati tertinggi di dunia. Salah satu tanda keanekaragaman hayati Indonesia adalah populasi burung yang jumlahnya melimpah di negara ini (Yuda, 2018). Indonesia kini memiliki 1.818 spesies burung yang menjadikannya negara terkaya keempat di dunia dalam hal keanekaragaman burung dan meningkat secara signifikan dari satu dekade yang lalu (Burung Indonesia, 2022). Pertumbuhan jumlah spesies burung yang telah diidentifikasi merupakan hasil dari kemajuan dalam penemuan spesies, pengembangan ilmu pengetahuan, dan penelitian.

Burung ditemukan di berbagai habitat dan memainkan peran penting dalam penyerbukan, distribusi biji, pemangsaan (Sekercioglu *et al.*, 2004), dan dapat digunakan sebagai bioindikator yang sangat baik dalam proses suksesi suatu ekosistem (Kiros *et al.*, 2018). Hutan menyediakan fasilitas bagi burung sebagai lokasi untuk bersarang, beristirahat, berkembang biak, dan mencari makan, sehingga hutan menjadi salah satu habitat bagi burung (Kurnia, 2003). Sultika *et al.* (2017), menemukan bahwa adaptasi jenis burung, struktur vegetasi, jenis habitat, dan seleksi alam berpengaruh signifikan terhadap penyebaran burung. Salah satu variabel utama yang mempengaruhi keanekaragaman jenis burung secara lokal adalah struktur vegetasi (Paeman, 2002). Bagi burung, vegetasi menyediakan makanan dan tempat berteduh. Tindakan negatif manusia yang mengubah struktur dan komposisi vegetasi, yang akan mengganggu lingkungan biotik satwa liar (Alikodra, 2002).

Habitat burung mengalami tekanan yang semakin besar, terutama karena aktivitas manusia yang merusak dan mengubah lingkungan mereka (Isaksson, 2018). Hidayat *et al.* (2017) menyatakan bahwa berbagai variabel, termasuk pembukaan lahan yang mengancam habitat burung dan faktor-faktor lain yang dapat mengganggu kemampuan mereka untuk bertahan hidup di alam, menjadi penyebab penurunan jumlah spesies dan individu burung. Jumlah keanekaragaman jenis burung dipengaruhi oleh perubahan struktur tegakan, komposisi jenis tumbuhan, dan pola pemanfaatan oleh masyarakat yang diakibatkan oleh konversi lahan hutan menjadi lahan agroforestri.

Model agroforestri saat ini diyakini memengaruhi eksistensi burung (Boinau *et al.*, 2020). Vegetasi menyediakan habitat bagi burung, yang digunakan untuk berkembang biak, mencari makan, bersarang, dan tujuan lainnya. Pohon dapat menjadi hunian bagi berbagai spesies, termasuk insekta dan binatang tak bertulang belakang lainnya, yang menjadi makanan bagi burung, selain menyediakan daun, bunga, dan buah. Berkurangnya vegetasi menyebabkan burung memiliki lebih sedikit pilihan makanan (Firdaus *et al.*, 2014). Petani kopi yang tidak memiliki lahan untuk menanam kopi sering kali merambah ke dalam hutan (Prabowo *et al.*, 2019). Sebagai contoh di KPHL Batutege terus mengalami invasi kawasan hutan secara tidak sah, yang merupakan salah satu bentuk kerusakan hutan. Perambah biasanya menggunakan teknik tebang dan bakar, membuka lahan, yang kemudian digunakan sebagai lahan kopi yang diselingi dengan tanaman hortikultura yang berbeda (Riniarti dan Setiawan, 2014). Bergantung pada *guild* pakan burung yang memangsanya, berbagai jenis tumbuhan berbeda akan menunjukkan keanekaragaman burung yang berbeda-beda (Ridwan, 2015).

Guild pakan burung memberikan rincian tentang pengelompokan burung yang mencari makan dengan cara yang sama dan mencari makanan yang serupa. Pemantauan keragaman jenis burung dan kualitas habitatnya sangat penting untuk mempertahankan burung dari ancaman dan degradasi habitat (Iswandaru *et al.*, 2018). Saat ini, Indonesia masih kekurangan studi mengenai prevalensi burung di kawasan agroforestri kopi. Oleh karena itu, PT Nestle bekerja sama dengan Universitas Kehutanan Lampung untuk memantau status keanekaragaman hayati sekaligus melakukan penelitian mengenai keanekaragaman jenis burung dan

kelompok pakan di lingkungan agroforestri. Untuk mengetahui kapasitas daya dukung lingkungan bagi kelangsungan hidup komunitas burung yang ada, penelitian ini dilakukan.

1.2 Tujuan Penelitian

Berdasarkan latar belakang dan masalah yang dipaparkan, penelitian ini bertujuan untuk:

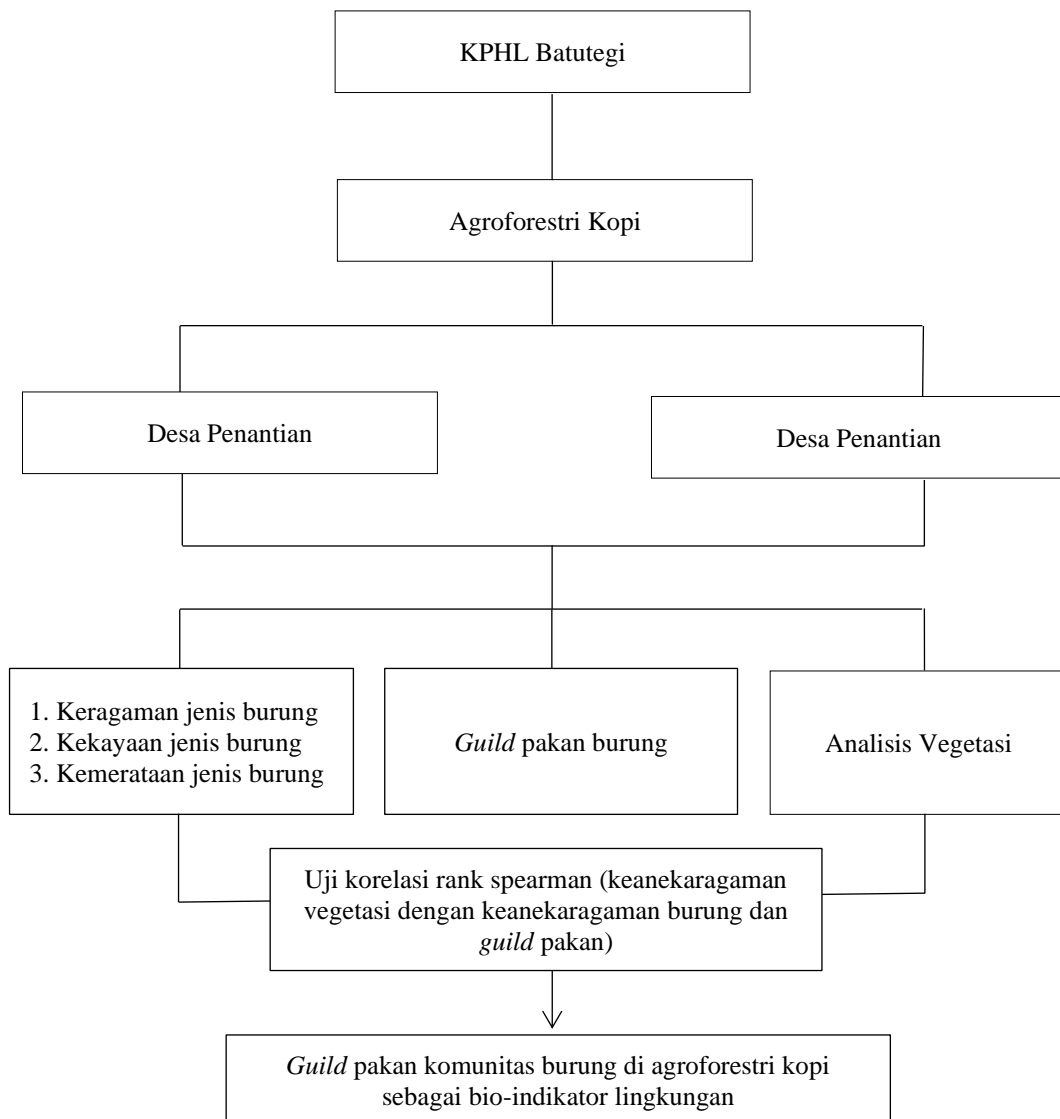
1. Menganalisis keragaman jenis burung pada agroforestri kopi di Desa Penantian dan Desa Sinar Banten.
2. Menganalisis komposisi jenis burung berdasarkan kelompok/*guild* pakan pada agroforestri kopi di Desa Penantian dan Desa Sinar Banten.
3. Menganalisis hubungan antara keanekaragaman vegetasi dengan keanekaragaman burung pada agroforestri kopi di Desa Penantian dan Desa Sinar Banten.
4. Menganalisis hubungan antara keanekaragaman vegetasi dengan *guild* pakan burung pada agroforestri kopi di Desa Penantian dan Desa Sinar Banten.

1.3 Manfaat Penelitian

Pada agroforestri kopi KPHL Batutege di Desa Penantian dan Desa Sinar Banten, informasi dan data mengenai keanekaragaman jenis burung berdasarkan kelompok pakan/ jenis serangga diharapkan dapat diperoleh melalui penelitian ini. Hasil penelitian ini juga diharapkan dapat memberikan dampak bagi program konservasi burung lokal dan masyarakat luas.

1.4 Kerangka Pemikiran

Kategori habitat primer untuk spesies burung terkait erat dengan kebutuhan dan aktivitas yang mereka lakukan setiap hari. Agroforestri kopi menyediakan hunian bagi banyak satwa liar, terutama burung. Mengetahui jenis burung apa saja yang menggunakan habitat ini sebagai tempat singgahnya sangatlah penting karena peran penting yang dimainkan burung dalam agroforestri kopi. Gambar 1. menggambarkan struktur penelitian secara keseluruhan.



Gambar 1. Kerangka Pemikiran.

II. TINJAUAN PUSTAKA

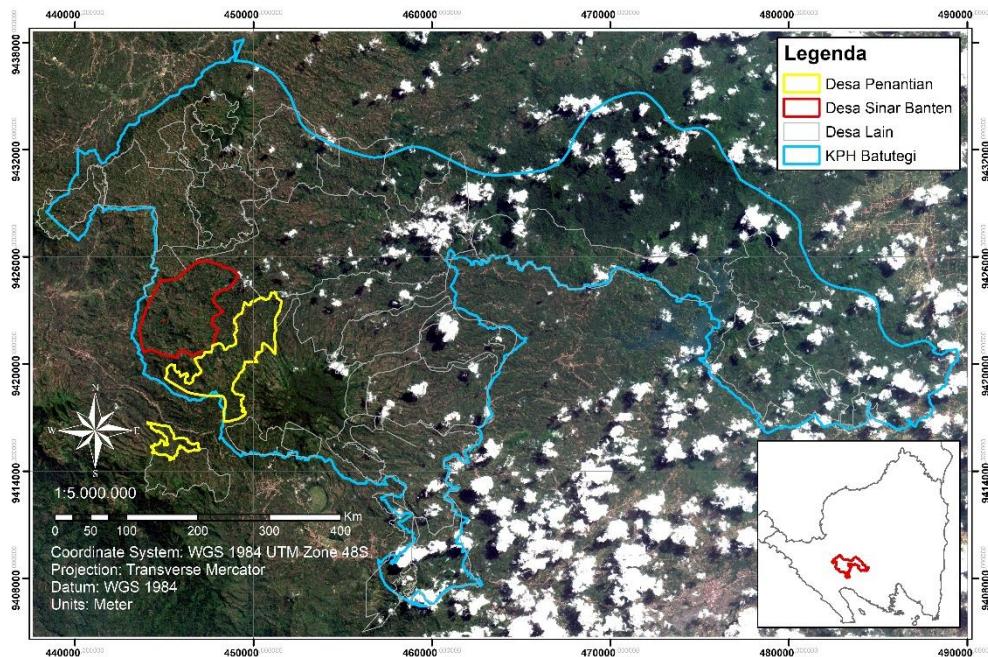
2.1 Gambaran Umum Daerah Penelitian

Wilayah kabupaten ini mempunyai kondisi medan yang bervariasi, termasuk dataran rendah, beberapa di antaranya merupakan daerah berbukit dan bergunung (Anugrah, 2018). KPHL Batutege merupakan satu-satunya Kesatuan Pengelolaan Hutan (KPH) yang ada di Kabupaten Tanggamus. Berdasarkan Surat Keputusan Menteri Kehutanan Nomor SK.650/Menhut-II/2010, KPHL Batutege dibangun sebagai KPHL Percontohan di Lampung (Dinas Kehutanan Provinsi Lampung, 2014). KPHL Batutege secara geografis terbentang pada 104°27'-104°54' BT dan 5°5'-5°22' LS.

Wilayah KPHL di Provinsi Lampung dibentuk berdasarkan Keputusan Menteri Kehutanan No. K.68/Menhut-II/2010 yang dikeluarkan pada tanggal 28 Januari 2010. Sembilan unit KPHL dengan total luas 277.690 hektar dan tujuh Kesatuan Pengelolaan Hutan Produksi (KPHP) dengan total luas 241.223 hektar merupakan bagian dari KPHL Batutege. Total keseluruhannya seluas 518.913 hektar. KPHL Model Batutege, KPHL Pesawaran, KPHL Model Gunung Rajabasa, dan KPHL Model Kota Agung Utara, merupakan empat KPHL model di antara sembilan unit KPHL yang ada (Rohana *et al.*, 2016).

Wilayah KPHL Batutege meliputi hutan lindung Kota Agung Utara (Register 39), Bukit Ridingan (Register 32), dan Way Waya (Register 22). Kesatuan Pengelolaan Hutan Lindung Batutege terletak di Daerah Aliran Sungai (DAS) Sekampung. Mayoritas jenis hutan yang terdapat di Hutan Lindung Batutege adalah jenis hutan primer dan sekunder (RPHJP KPHL Batutege, 2013). Hingga 95% dari 58.174 hektar yang membentuk KPHL Batutege telah berubah menjadi semak belukar, kebun campuran, atau pertanian lahan kering (Julijanti *et al.*, 2015). DAS Sekampung Hulu mempunyai tiga sungai utama: Way Sekampung, Way

Sangharus, dan Way Rilau, yang masing-masing mengalir ke dataran tinggi bagian barat, Gunung Rindingan, dan pegunungan bagian utara (RPHJP KPHL Batutegi, 2013). Batas-batas wilayah pengelolaan KPHL Batutegi dapat dilihat pada diagram berikut.



Sumber. Laporan Nestle, 2022.
Gambar 2. Peta wilayah kelola KPHL Batutegi.

Dalam KPHL, blok digunakan untuk mengelola hutan. Bagian dari wilayah KPH yang memiliki kesamaan ciri-ciri bio-geofisik dan sosial-budaya yang relatif permanen disebut sebagai blok dalam pengelolaan KPHL. Untuk meningkatkan efektivitas dan efisiensi pengelolaan, dibuatlah blok-blok. Blok pemanfaatan dan blok inti merupakan dua blok yang menyusun wilayah pengelolaan KPHL Batutegi. Blok inti berfungsi sebagai penyangga sistem tata air dan sistem lainnya, meskipun sulit untuk digunakan. Menurut ketentuan peraturan perundang-undangan, blok pemanfaatan hutan lindung berfungsi sebagai wilayah yang ditujukan untuk penggunaan terbatas. Terdapat dua kategori blok pemanfaatan yang berbeda, yaitu blok yang sudah ditanami oleh masyarakat dan blok yang sudah dan belum mendapatkan izin (RPHJP KPHL Batutegi, 2013).

Kesatuan Pengelolaan Hutan Lindung (KPHL) Batutegi merupakan salah satu hutan lindung yang menerapkan teknik penanaman agroforestri pada Blok

Pemanfaatannya (Riniarti dan Setiawan, 2014). Sebanyak 95% tanaman pangan dibudidayakan di wilayah agroforestri, sementara 76% lahan pertanian di KPH Batutegi digunakan untuk pertanian, (Wulandari, 2021). Hal ini memperparah kerusakan lahan yang sudah cukup mengkhawatirkan di wilayah kelola KPHL Batutegi (Prabowo et al., 2019). Menurunnya keanekaragaman hayati dan kerusakan ekologis merupakan hasil lanjut dari degradasi lahan (Alpahsyah, 2019). Menurut inventarisasi yang dilakukan oleh *International Animal Rescue* (IAR), ada 140 spesies burung dalam 38 kategori, dan lima di antaranya, termasuk burung cabe (*Dicaeum trochileum*), prenjak (*Prima familiaris*), sepah gunung (*Pericrocotus miniatus*), cucak kerinci (*Pycnonotus leucogrammicus*), dan bondol jawa (*Lonchura leucogastroides*) yang merupakan burung endemik (RPHJP KPHL Batutegi, 2013).

2.2 Burung

Makhluk bertulang belakang yang memiliki bulu hanyalah burung, atau aves, (Scott, 2010). Aves atau burung adalah kelas makhluk yang dikategorikan sebagai vertebrata, yaitu hewan bertulang belakang, bersama dengan mamalia, amfibi, reptil, dan ikan. Hampir semua habitat yang ada saat ini ditempati oleh kelompok hewan terbesar ini. Kehebatan terbang mereka yang luar biasa menyaingi ketangkasan dan ketangkasan burung terbang. Burung memiliki dua kaki karena mereka berkaki dua. Karena mereka memiliki bulu, yang merupakan adaptasi dari kulit luarnya, burung berbeda dari spesies hewan lain dalam hal sifat-sifatnya. Bulu-bulu tersebut terutama berfungsi sebagai isolator dan sebagai alat untuk terbang (Gill, 2007).

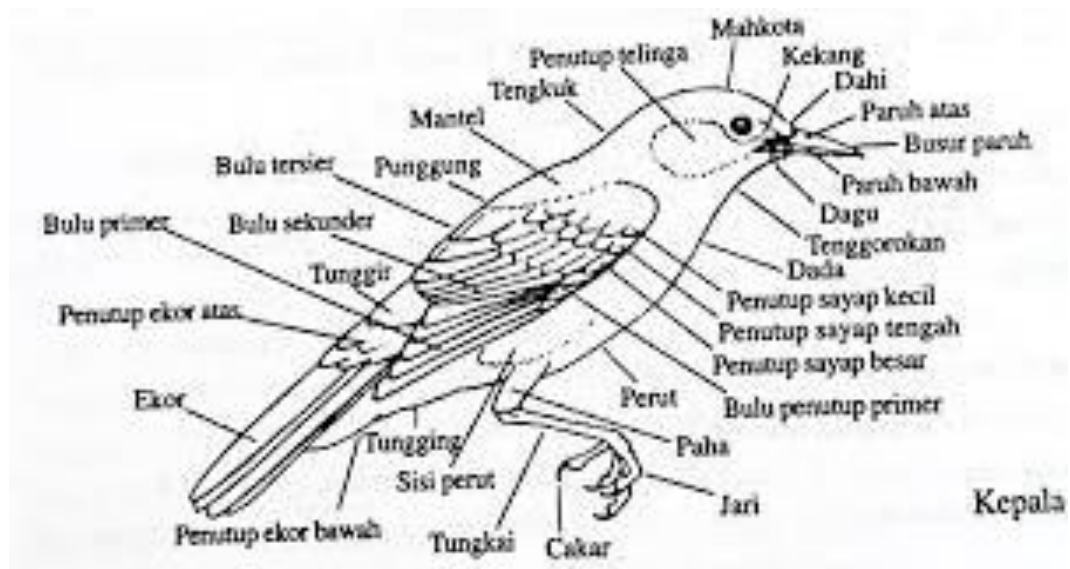
Karena kebutuhan energi yang tinggi saat terbang, aves melakukan pertukaran material dengan cepat. Karena suhu tubuhnya yang tetap dan tinggi, mereka membutuhkan banyak makanan (Darmawan, 2006). Menurut Suhaerah (2016), spesies burung memiliki ciri-ciri sebagai berikut.

- a. Sebagian kaki bagian bawah memiliki sisik seperti reptil, sedangkan sebagian tubuhnya ditutupi bulu.
- b. Leher terdiri dari 13-25 ruas tulang belakang dan lebih tipis.
- c. Memiliki alat suara, siring, yang dihasilkan oleh trakea, bukan tenggorokan.

- d. Paruh berfungsi sebagai satu-satunya gigi, kecuali gigi yang digunakan untuk memecahkan telur.
- e. Suhu tubuh sedikit di atas 40 derajat Celcius atau bersifat homoiothermic.
- f. Kaki depan dimodifikasi oleh sayap.

2.3 Morfologi Burung

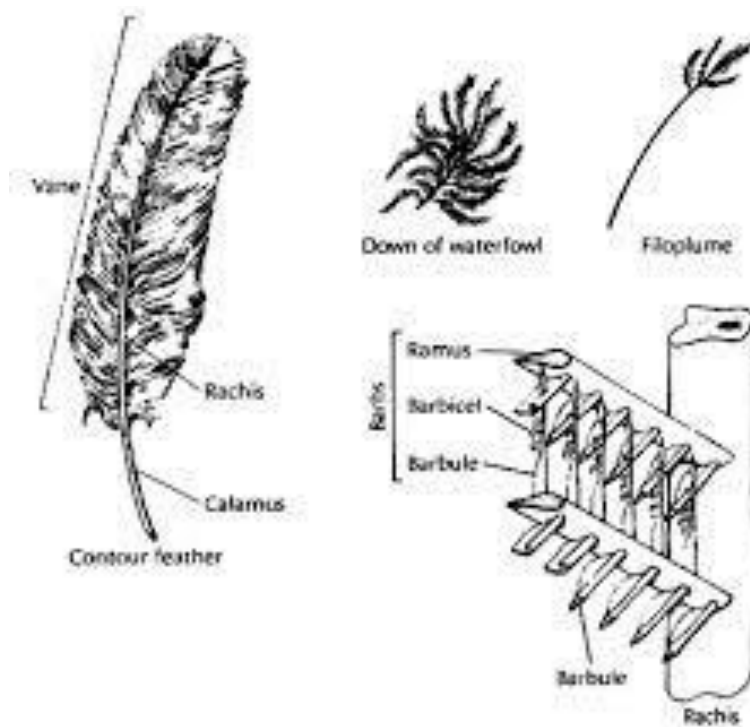
Seekor burung dapat diidentifikasi dengan menggunakan berbagai karakteristik pembeda, termasuk penampilan umum, suara, dan perilaku. Selain itu, sangat penting untuk menyamakan bagian-bagian burung tersebut sebanyak mungkin, terutama ciri-ciri khusus yang mudah dikenali. Ciri-ciri yang paling mencolok dapat tetap diingat, sementara ciri-ciri lainnya sering terlupakan (Mackinnon *et al.*, 2010). Berikut adalah gambar yang menggambarkan ciri morfologi burung (Gambar 3).



Sumber. Mackinnon *et al.* 2010.
Gambar 3. Morfologi burung.

Pada burung, bulu merupakan modifikasi dari kulit luar (Gill, 2007). Kemudian, bulu pada burung berfungsi sebagai insulasi untuk mengatur suhu tubuh, sebagai pendorong aerodinamis untuk terbang, dan sebagai alat komunikasi dan penyamaran dengan warna. Selain itu, bulu yang telah dimodifikasi dapat digunakan untuk menopang, berenang, menciptakan suara, pendengaran,

kebersihan, ketahanan terhadap air, dan transportasi air. Menurut Lovette dan Fitzpatrick (2016), beta-keratin membentuk sebagian besar bahan dalam bulu. Jaringan ikat kaya protein yang dikenal sebagai keratin dibuat oleh sel khusus yang disebut keratinosit. Alfa-keratin, salah satu dari dua bentuk keratin, terdapat pada kulit, rambut, dan kuku hewan. Hanya burung dan reptil yang memiliki beta-keratin, yang memiliki susunan yang lebih kasar dan terdapat pada sisik, bulu dan cakarnya. Gambar 4 menggambarkan struktur bulu burung.



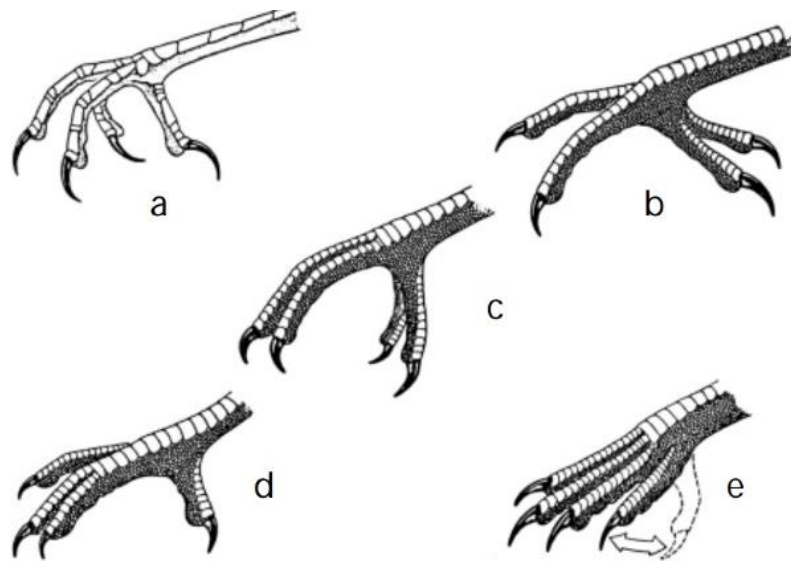
Sumber. Gill, 2007.

Gambar 4. Struktur bulu aves.

Bulu kontur adalah bulu yang menutupi seluruh bagian luar burung. Di antaranya adalah bulu ekor (Scott, 2010). Terdapat bulu-bulu halus dengan barbula yang tidak memiliki kait, membuat bentuk bulu tidak beraturan dan sangat baik untuk memerangkap udara dalam fungsi pertahanan suhu tubuh burung, di samping bulu-bulu kontur yang kuat yang mendukung aerodinamika sayap burung (Urry, 2017). Bulu halus adalah jenis bulu yang berbeda dengan barbula yang lembut dan halus tetapi tidak memiliki tulang rusuk. Karena kecenderungannya untuk berubah dengan cepat saat terkena angin, bulu halus jarang memiliki bentuk yang konsisten

(Lovette dan Fitzpatrick, 2016). Setelah kulit, bulu-bulu bagian bawah yang lebih mudah kusut berfungsi sebagai insulasi suhu dengan cara memerangkap udara (Gill, 2007).

Burung memiliki dua pasang dari empat anggota tubuh. Namun, alat gerak depan telah berubah menjadi sayap. Cakar berjari empat pada kaki atau tungkai belakang, tergantung pada spesiesnya, berguna untuk memudahkan burung hinggap, mencari biji-bijian, atau mendapatkan mangsa (Pujiyanto, 2014). Gambar 5 menggambarkan morfologi kaki burung.



Sumber. Gill, 2007.

Gambar 5. Morfologi kaki burung.

Sebagai sumber kekuatan pendorong, sayap burung mencakup banyak komponen yang ditutupi dengan bulu dengan ukuran dan bentuk yang bervariasi. Kemampuan terbang pada burung ditentukan oleh ukuran dan bentuk sayapnya. Berikut ini adalah gambar yang menggambarkan morfologi sayap burung (Gambar 6).



Sumber. Mackinnon *et al.* 2010.
Gambar 6. Morfologi sayap aves.

Karena pola warna pada setiap jenis aves memiliki keunikan tersendiri, Oleh karena itu, salah satu ciri yang dapat digunakan sebagai acuan untuk mengidentifikasi spesies adalah pola warna yang terlihat pada burung (MacKinnon *et al.*, 2010). Interaksi cahaya, pigmen karoten dan melanin yang terkandung dalam duri dan paruhnya, serta dengan struktur nano bulu, menentukan warna bulu (Gill, 2007). Perilaku ekologi burung secara signifikan dipengaruhi oleh warna dan desain bulu mereka. Semua makhluk, termasuk burung, harus menemukan keseimbangan antara kemampuan untuk berbaur dengan lingkungannya untuk menghindari predator dan kemampuan untuk tampil beda untuk menarik perhatian lawan jenisnya (Lovette dan Fitzpatrick, 2016).

2.4 Klasifikasi Burung

Pengklasifikasian secara ilmiah aves adalah sebagai berikut:

Kerajaan: Animalia

Filum: Chordata

Subfilum: Vertebrata

Kelas: Aves

Tercatat sebanyak 29 ordo dan 8.600 spesies aves yang diketahui eksistensinya (Irnaningtyas, 2016). Ordo-ordo tersebut terdiri dari:

- a. Galliformes (unggas), yang meliputi burung kalkun (*Meleagris gallopavo*) dan ayam kampung (*Gallus domesticus*).

- b. Casuariiformes (burung kasuari), seperti kasuari jambul ganda (*Dromaius novaehollandiae*) dan burung emu (*Casuarius casuarius*).
- c. Burung pengicau yang dikenal sebagai Passeriformes, seperti burung nuri bayan (*Gracula religiosa*) dan jalak bali (*Leucopsar rothschildi*).
- d. Strigiformes, atau burung hantu, adalah pencari makan di malam hari yang mempunyai paru-paru berkait, cakar lancip, kepala yang besar dan bulat, mata yang mengarah ke depan, ekor yang cenderung pendek, dan bulu-bulu yang sangat halus. Contohnya adalah burung hantu hutan (*Strix sp.*) dan burung hantu bersayap bundar (*Urogolax dimorpha*).
- e. Psittaciformes (burung kakatua), termasuk burung kakatua kepala biru (*Cacatua galerita*) dan burung kakatua jambul (*Pionus menstruus*).
- f. *Falconiformes* (aves pemangsa), contohnya alap-alap (*Microhierax caerulescens*) dan elang kepala botak (*Heliacetes leucocephalus*).
- g. *Columbiformes* (aves merpati), contohnya aves dara mahkota elok (*Goura cristata*) dan perkutut biasa (*Geopelia striata*).
- h. *Ciconiiformes* (aves bangau), contohnya bangau (*Mycteria leucocephala*) dan kuntul putih besar (*Egretta alba*).

2.5 Komunitas Burung

Beberapa populasi burung yang hidup berdampingan di suatu habitat dan berinteraksi satu sama lain untuk menghasilkan sistem komposisi, struktur, perkembangan, dan perannya masing-masing disebut sebagai komunitas burung (Wiens, 1992). Komposisi komunitas burung di suatu wilayah dapat berubah sebagai akibat dari perubahan penggunaan lahan (Sica *et al.*, 2018). Pengelolaan variabel antropogenik juga dapat berdampak pada bagaimana kumpulan burung terorganisir dan bagaimana kinerja spesies burung yang terkenal sebagai indikator (Versluijs, *et al.*, 2019). Sebagai hewan dengan jangkauan geografis yang luas, burung merupakan satwa yang cukup mudah berpindah tempat (Windharti *et al.*, 2013). Baik hutan maupun bukan hutan, keduanya cocok untuk tempat tinggal burung. Beberapa tipe habitat, termasuk hutan (baik hutan utama maupun hutan sekunder), agroforestri, area perkebunan, area terbuka, pekarangan, persawahan, dan lahan kosong merupakan rumah bagi berbagai jenis burung (Ayat, 2011).

Tergantung pada era dan jenis lingkungan, ada beberapa spesies burung. Soendjoto *et al.* (2016) menemukan bahwa variasi kondisi habitat, ketersediaan makanan dan nutrisi lainnya, keanekaragaman dan komposisi flora, serta kondisi keamanan dan kenyamanan di berbagai tipe habitat, semuanya berkontribusi terhadap perubahan jumlah dan jenis spesies burung. Burung mampu menjadi lebih beragam, banyak, tangguh, dan berhasil mengukir relung untuk diri mereka sendiri untuk mengurangi kompetisi sumber daya (makanan) dan sebagai metode adaptasi terhadap lingkungan (Riefani dan Soendjoto, 2013). Karena mudah ditemukan, hadir di berbagai habitat, dan terkait dengan sifat-sifat ekosistem tertentu, burung juga dapat digunakan sebagai bioindikator lingkungan (Fraixedas *et al.*, 2020).

2.6 Guild Pakan Burung

Guild pakan adalah sekumpulan organisme yang berbagi cara dan sumber daya yang sama (Rumblat *et al.*, 2016). Berdasarkan cara sekelompok spesies burung mendapatkan sumber daya, seperti menggunakan sumber daya makanan di agroforestri kopi, sekelompok spesies burung dapat dikatakan termasuk ke dalam tipe *guild* yang sama. Banyak ciri-ciri kelompok burung yang berpotensi untuk diaplikasikan sebagai indikator ekologi dalam skala besar, terutama untuk distribusi biji (O'Connell *et al.*, 2000).

Guild pakan dapat digunakan untuk menunjukkan posisi burung dalam rantai makanan (Olabamiyo dan Akinpelu, 2015). Selain itu, menurut González-Salazar *et al.* (2014), *guild* pakan merupakan kelompok fungsional spesies yang bereaksi serupa terhadap perubahan lingkungan. Fakta bahwa burung merupakan salah satu spesies yang paling banyak diteliti dan dilihat di daerah tropis. Alasan ini disebabkan oleh taksonomi mereka yang terkenal dan koleksi data ekologi yang komprehensif (de Iongh dan van Weerd, 2006). Hal ini memungkinkan untuk meneliti bagaimana ekologi dan karakteristik spesies dipengaruhi oleh gangguan habitat. Selanjutnya, untuk menganalisis perubahan susunan dan kesehatan ekosistem dapat dilakukan dengan menggunakan informasi ini (Hooper *et al.*, 2005).

Reaksi burung terhadap ketersediaan makanan, faktor lingkungan, dan aktivitas manusia berbeda-beda, tergantung pada kelompoknya (Chatterjee dan

Basu, 2017). Burung dapat dikelompokkan berdasarkan kelompok makan mereka sebagai tanda habitat yang tidak cocok (Susilo dan Putri, 2018). Jenis makanan utama yang dikonsumsi oleh burung digunakan untuk mengidentifikasi kategori *guild* pakan ini. Rumbat (2016), mengelompokkan *guild* pakan burung ke dalam beberapa kategori berikut:

1. Pemakan Biji (*Granivore*)

Jenis *guild* yang dikenal sebagai "pemakan biji" terdiri dari spesies burung yang memakan berbagai jenis biji (hanya bagian bijinya) sebagai sumber makanan utama mereka. Mereka dibedakan dari bentuk paruhnya yang tebal dan kuat yang memungkinkan mereka untuk memecahkan biji benih rumput atau berbagai jenis padi (biji tanaman *Graminae*).

b) Pemakan Buah (*Frugivore*)

Kategori *guild* untuk burung pemakan buah mencakup spesies burung yang sumber makanan utamanya adalah berbagai jenis buah-buahan. Ada atau tidaknya tanaman penghasil buah mempengaruhi keberadaan burung-burung dari spesies ini. Burung pemakan buah hanya mengkonsumsi daging buah, mereka tidak mengkonsumsi atau menyerap bijinya. Burung-burung ini sering mengkonsumsi buah yang kecil dan matang dengan tekstur yang lembut, seperti buah salam dan beringin.

c) Pemakan Nektar (*Nectarivore*)

Tipe *guild* pemakan nektar adalah untuk kawanan burung yang sebagian besar memakan nektar (madu bunga). Semua spesies burung dari keluarga Nectariniidae termasuk dalam kelompok burung ini.

d) Pemakan Ikan (*Piscivore*)

Kelompok burung air yang sebagian besar mengkonsumsi ikan dan krustasea, seperti udang dan kepiting, dikenal sebagai kelompok pemakan ikan. Makanan yang disukai oleh burung-burung dalam *guild* ini lebih terspesialisasi, membuat mereka menjadi kelompok spesialis yang berlawanan dengan suku pemakan daging atau karnivora.

e) Pemakan Material Hewan (*Carnivore*)

Kategori *guild* yang dikenal sebagai "pemakan bahan hewani" diperuntukkan bagi spesies burung yang sumber nutrisi utamanya bukan ikan dan serangga.

f) Pemakan Serangga dengan Melubangi Pohon (*Insectivore by Punching Holes in the Stem*)

Jenis *guild* yang dikenal sebagai "pemakan serangga pelubang pohon" adalah kelompok burung pelatuk yang mematuk dan melubangi kayu untuk berburu serangga di cabang-cabang di antara lapisan kulit kayu yang sudah lapuk.

g) Pemakan Serangga Sambil Melayang (*Aereal Screening*)

Spesies burung ini terbang di udara hampir sepanjang hari untuk mencari serangga untuk dijadikan bahan makanannya. Jenis *guild* pakan ini yang dikenal sebagai pemakan serangga di udara termasuk burung yang melayang di udara untuk mengumpulkan serangga terbang.

h) Pemakan Serangga di Ranting Pohon (*Insectivores on Branches or Canopy*)

Spesies burung yang memakan serangga (termasuk larva serangga) dengan cara bertengger dan menangkapnya di dahan dan kanopi pohon-pohon ini diklasifikasikan sebagai anggota dari jenis serangga pemakan serangga di pohon.

i) Pemakan Serangga dengan Menyambar Mangsa (*Flycatching*).

Spesies pada kelompok ini dikategorikan sebagai pemakan khusus khusus karena memiliki pendekatan yang unik dan spesialisasi yang lebih spesifik untuk berburu mangsa. Kelompok burung yang mengkonsumsi dan menangkap serangga yang melayang dikenal sebagai insektivora penyambar.

j) Pemakan Serangga di Lantai Hutan/di Dalam Serasah (*Litter Gleaning Insectivore*)

Kelompok spesies burung darat dikenal sebagai pemakan serangga yang mencari makan di serasah atau lantai hutan di hutan terbuka atau hutan yang tertutup semak-semak.

2.7 Habitat Burung

Habitat adalah tempat hidup suatu organisme (Odum, 1993). Alikodra (2002) menyatakan bahwa distribusi dan komposisi satwa dipengaruhi oleh kondisi habitat. Burung dapat menjadi indikator kesesuaian habitat untuk tempat tinggal manusia (Yang *et al.*, 2020). Spesies burung akan lebih sering memanfaatkan habitat yang masih dalam kondisi baik sebagai habitat utama dan melakukan aktivitas perkembangbiakan di sana (Syafudin, 2011). Burung-burung bergantung pada kawasan ini untuk mendapatkan pasokan makanan, perlindungan dari predator, kesempatan untuk kawin, dan tempat berlindung dari cuaca buruk (Nugroho, 2013).

Burung merupakan salah satu makhluk yang peka terhadap perubahan kondisi lingkungan (Wahyudi *et al.*, 2014). Selain itu, burung mampu bertahan hidup di hampir semua jenis lingkungan pada berbagai ketinggian (Susanto, 2012). Komposisi dan formasi vegetasi juga mempengaruhi jenis dan jumlah burung yang dapat ditemukan di suatu habitat. Komponen habitat yang lebih lengkap, jenis tumbuhan yang beragam dan ekosistem yang lebih baik akan lebih sesuai untuk memenuhi kebutuhan burung (Hernowo dan Prasetyo, 1989; Winarsih, 2015). Pohon menjadi rumah bagi berbagai jenis burung dan satwa lainnya serta sebagai penghasil pakan (Wahyudi *et al.*, 2014). Menurut Rohiyan *et al.* (2014) kemampuan suatu komunitas untuk mendukung berbagai macam spesies menunjukkan bahwa daerah tersebut merupakan lokasi yang tepat bagi burung untuk makan, bersarang, dan mencari tempat yang aman dari pemangsa.

Elemen penting dalam lingkungan burung yang menopang kehidupannya adalah vegetasi (Martin *et al.*, 2012). Ketiadaan jenis tumbuhan tertentu dapat menyebabkan perbedaan pada jenis habitat burung dan berdampak pada jenis burung yang hidup di dalamnya (Susanto, 2012). Menurut Wibowo (2004), burung

menggunakan pohon tidak hanya untuk bertengger, lokasi yang tepat bagi burung untuk makan, bersarang, dan mencari tempat yang aman dari predator. Banyak jenis burung dapat bertahan hidup di relung ekologi yang tercipta ketika ada penambahan jenis pohon (Setiawan *et al.*, 2006).

Pemanfaatan habitat oleh burung berbeda-beda tergantung pada sumber daya yang mereka butuhkan, dan vegetasi di suatu habitat memainkan peran penting dalam kelangsungan hidup mereka. Diantara vegetasi alami dan vegetasi yang rusak, atau di lokasi dengan struktur vegetasi yang berbeda-beda, terjadi perubahan organisasi komunitas burung (Paeman, 2002). Widodo (2016), menegaskan bahwa ekosistem memiliki beragam tipe habitat yang menjadi tempat hidup dan berkembangnya satwa jenis aves, antara lain:

a. Hutan

Burung yang mendiami hutan dikenal sebagai burung hutan. Kesehatan hutan sangat penting bagi kemampuan burung hutan untuk mendapatkan makanan dan berkembang biak. Spesies burung yang memiliki suara merdu biasanya ditemukan di hutan. Beberapa spesies burung yang menghuni lingkungan ini antara lain burung cendrawasih ekor panjang (*Paradigalla carunculata*), bondol taruk (*Lonchura molucca*), burung puyuh saljo (*Anurophasis monorhonyx*), burung madu matari (*Nectariana solaris*) dan kakatua-kecil jambul kuning (*Cacatua sulphurea*), (Supriyatna, 2008).

b. Savana

Widodo (2016) mendefinisikan aves savana sebagai aves yang mendiami ekosistem padang rumput savana dan menggantungkan hidupnya pada ekosistem tersebut, contohnya yaitu merak (*Pavo muticus*), cica koreng (*Cisticola juncidis*), dan berbagai macam jenis burung jenis pipit.

c. Danau

Menurut Widodo (2016), istilah aves danau mengacu pada aves yang hanya dapat berenang di danau dan yang hidup serta mencari makan di habitat yang menyerupai danau atau kolam. Jenis aves ini biasanya menelusur makan dengan

memakan ganggang, jenis ikan kecil, dan organisme lainnya. Contohnya yaitu aves jenis itik (*Anas superciliosa*), belibis (*Dendrocygna arcuata*), dan burung air tawar (*Tachybaptus ruficollis*).

D. Sungai

Menurut Widodo (2016), Burung sungai adalah burung-burung yang berkembang biak dan tinggal di dekat sungai. Burung-burung lebih sering terlihat di daerah tepi sungai karena adanya tutupan kanopi yang terbuka. Aktivitas burung yang dapat dilihat di area dengan tutupan kanopi terbuka antara lain terbang dan berburu (Saefullah *et al.*, 2015). Beberapa jenis diantaranya meninting (*Alcedo meninting*), cekakak (*Halcyon chloris*), kicuit batu (*Motacilla cinerea*), menintin besar (*Enicurus leschenaulti*), dan burung menintin kecil (*Enicurus velatus*). Spesies burung ini biasanya hidup di sungai yang tidak memiliki aliran kencang atau dangkal, di mana terdapat banyak batu besar dan air yang dangkal (Widodo, 2016).

e. Gua

Habitat burung gua memiliki ciri-ciri yang sangat unik (Widodo, 2016). Hal ini mengingat gua merupakan tempat yang tersembunyi dan sulit ditemukan. Kelompok *Myophonus caeruleus*, *Myophonus*, dan *glaucinus* biasanya menjadikan tebing-tebing di bagian luar gua sebagai lokasi bersarang. Burung walet dari suku Apodidae, *Collocalia fuchiphaga*, merupakan salah satu jenis burung yang tinggal di dalam gua dan ditemukan di bagian terdalam atau bagian dalam gua.

f. Pantai

Mayoritas burung di pesisir bergantung pada lahan basah. Kelompok burung penyeberang, yang mencakup 84 spesies di Indonesia, sering hidup di dataran pantai (Jamaksari, 2011). Kelompok burung penyeberang hidup di pantai-pantai pedalaman, yang biasanya ditumbuhi oleh hutan bakau dan vegetasi pantai, diisi oleh kawanan burung bertubuh kurus seperti kuntul merah (*Ardea cinerea*), pecuk (*Phalacrocorax sulcirostris*), dan cagak abu (*Ardea purpurea*) (Kompas, 2008).

2.8 Agroforestri

Salah satu metode untuk mengurangi kebutuhan lahan pertanian sekaligus menjaga kesehatan ekosistem dan fungsi hutan adalah dengan menggunakan sistem agroforestri. Sistem agroforestri diharapkan dapat menjadi alat untuk mengatasi permasalahan global seperti degradasi lingkungan, kemiskinan, dan pemanasan global, sekaligus meningkatkan kesejahteraan petani (Lestari dan Premono, 2014). Salah satu taktik yang digunakan untuk mengatasi masalah ini adalah penggunaan sistem agroforestri. Agroforestri adalah jenis penggunaan lahan yang menggabungkan tanaman semusim dengan pepohonan (Rajagukguk *et al.*, 2018). Penanaman tanaman pertanian dan/atau hewan secara sengaja di sebidang tanah menurut pola spasial dan temporal yang telah ditetapkan dikenal sebagai agroforestri. (Umagap *et al.*, 2016).

2.9 Peran Agroforestri

Agroforestri adalah jenis penggunaan lahan berkanopi banyak yang mencakup berbagai jenis pohon, semak belukar, atau tanaman musiman, sering kali di lahan yang sama dengan hewan (Olivi *et al.*, 2015). Karena komposisinya yang beragam, agroforestri lebih mirip dengan hutan dalam hal tujuan dan fungsinya dibandingkan dengan pertanian, perkebunan monokultur, lahan kosong, atau lahan terbengkalai (Junaidi, 2013; Wulandari, 2019). Praktik agroforestri bermanfaat bagi masyarakat secara ekonomi dan ekologi dengan menjaga kondisi lingkungan (Zega *et al.*, 2013; Qurniati *et al.*, 2017).

Metode-metode ini mempromosikan pertanian berkelanjutan yang menguntungkan secara ekonomi, lingkungan, dan sosial (Suek dan Mella, 2021), serta mengatasi masalah lahan yang krusial karena adanya konflik kepentingan antara menghasilkan pangan dan menjaga lingkungan (Budiadi *et al.*, 2012). Penelitian telah menunjukkan bahwa agrosistem ini dapat dikaitkan dengan penurunan atau perubahan komunitas hutan khusus, tanaman, invertebrata darat, dan burung dibandingkan dengan hutan di sekitarnya, meskipun faktanya agroforestri memang dapat mendukung lebih banyak keanekaragaman dibandingkan dengan monokultur (Barrios *et al.*, 2017). Akibatnya, meskipun

sistem ini tidak dapat menggantikan hutan yang sehat, sistem ini dapat membantu pelestarian spesies di tingkat bentang alam.

2.10 Agroforestri Kopi

Dua bentuk pengembangan agroforestri, yaitu agroforestri campuran dan agroforestri sederhana, digunakan dalam industri kopi (Sardjono, 2003). Jika sistem agroforestri campuran atau agroforestri rumit ditanam dengan menggunakan lebih dari lima jenis tanaman penayang yang berbeda, maka agroforestri sederhana menggunakan kurang dari lima jenis tanaman naungan yang berbeda. Luas bidang dasar persentase lahan yang ditutupi oleh tanaman kurang dari 80% pada kedua sistem agroforestri tersebut (Hairiah, 2010). Salah satu jenis agroforestri yang telah dikembangkan di Indonesia adalah agroforestri dengan tanaman kopi. Paradigma agroforestri ini menyediakan jasa ekosistem yang serupa dengan yang disediakan oleh hutan sekaligus mencapai tujuan sosial, ekonomi, dan lingkungan (konservasi) (Prasmatiwi *et al.*, 2010 dalam Taugourdeau *et al.*, 2014).

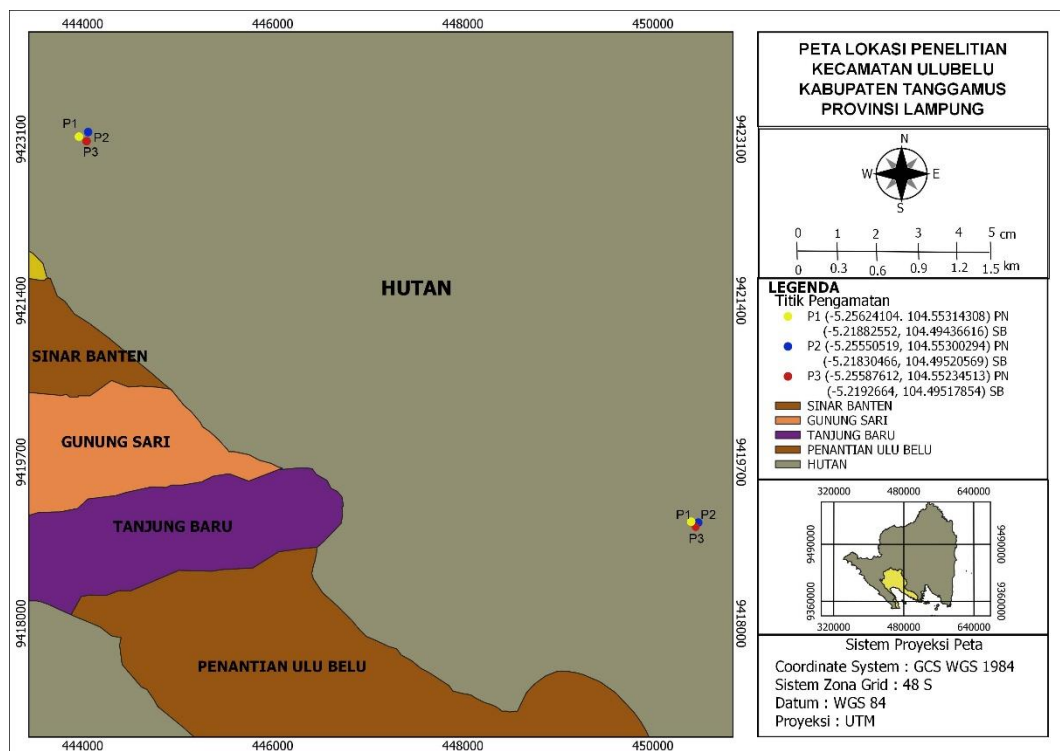
Menanam kopi dengan tanaman lain dan pohon peneduh dapat membantu mengurangi degradasi lahan dan mengurangi biaya pertanian (Haggar *et al.*, 2015). Sistem kopi agroforestri dapat memiliki variasi tutupan dan keanekaragaman pohon naungan, hingga memungkinkan banyak individu satwa dari spesies yang berbeda (Souza *et al.*, 2010). Bagi koloni burung, keberadaan kopi bersama dengan tanaman penghasil lain dan pohon peneduh menciptakan lingkungan yang ideal. Sama halnya dengan berbagai jenis tanaman yang dapat tumbuh di lahan yang dikelola secara semi-intensif, spesies burung yang tinggal di tanah dapat menemukan tempat berlindung di sana (Samad dan Bachtiar, 2018).

Agroforestri kopi dapat mempertahankan tingkat kelimpahan, keragaman, dan kekayaan burung yang baik yang sebanding dengan sistem agroforestri kopi di bawah hutan alam (Pavoine *et al.*, 2011) Agroforestri kopi dapat menampung lebih banyak burung daripada agroforestri lain, mengingat kecenderungan kualitas kopi yang baik di bawah naungan yang beragam (Eaton *et al.*, 2015). Hasil penelitian sebelumnya menunjukkan bahwa berbagai spesies burung dapat bersarang atau mengunjungi agroforestri kopi, yang memiliki struktur menyerupai hutan sekunder, karena komposisi spesies burung di sana (Samad dan Bachtiar, 2018).

III. METODE PENELITIAN

3.1 Waktu dan Lokasi Penelitian

Penelitian telah dilaksanakan bulan Juli 2022 pada agroforestri kopi di Desa Penantian dan Desa Sinar Banten yang termasuk dalam wilayah kelola KPHL Batutegi, Kecamatan Ulubelu, Kabupaten Tanggamus, Provinsi Lampung. Agroforestri di Desa Penantian berada pada ketinggian 1400 mdpl dan Desa Sinar Banten berada pada ketinggian 800 mdpl. Perbedaan ketinggian tersebut diduga akan mempengaruhi komposisi jenis tanaman pada agroforestri kopi yang akan mempengaruhi keanekaragaman jenis burung. Pada Gambar 7. memperlihatkan peta lokasi penelitian.



Gambar 7. Peta lokasi penelitian.

3.2 Alat dan Bahan

Beberapa peralatan yang digunakan dalam penelitian ini antara lain *tally sheet*, teropong, jam tangan, unit GPS (*Global Positioning System*), perekam suara, kamera DSLR Canon, kompas, dan pemandu lapangan untuk mengidentifikasi spesies burung karya (Mackinnon *et al.*, 2010), *software* Burungnesia 3.0, dan *software IBM SPSS statistics 24*. Objek pada penelitian ini yaitu jenis burung yang terletak pada agroforestri kopi KPHL Batutegi di Desa Penantian dan Desa Sinar Banten.

3.3 Jenis Data

Pengumpulan data sekunder dan data primer telah dilakukan. Data primer mencakup informasi tentang beberapa spesies burung dan variabel lingkungan. Data sekunder yang digunakan adalah data analisis vegetasi dalam Laporan Kemajuan “Aspek Pemantauan Lahan dan Keanekaragaman Hayati Pada Program Rehabilitasi Lahan Daerah Aliran Sungai”. Untuk analisis data dilakukan dengan mengumpulkan informasi untuk klasifikasi guild burung, jurnal, publikasi ilmiah, buku, dan sumber-sumber literatur *online*.

3.4 Teknik Pengambilan Data

Berikut adalah langkah-langkah dalam penelitian ini.

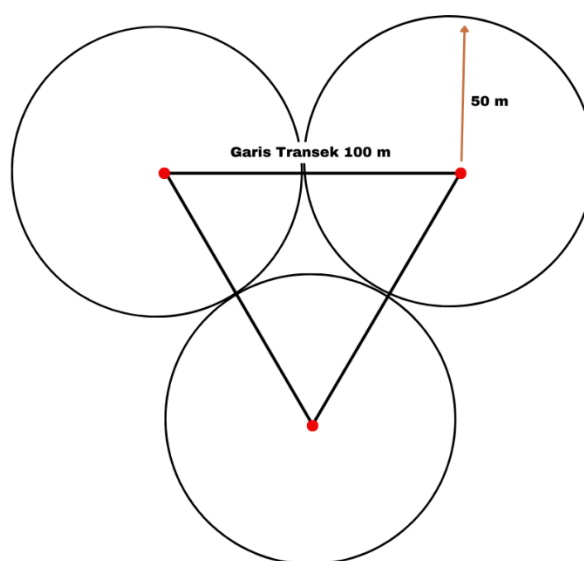
1. Penentuan Titik Pengamatan

Pada tahap ini dilakukan penentuan lokasi pengamatan pada agroforestri kopi di Desa Penantian dan Desa Sinar Banten. Pemilihan area jalur penelitian dilakukan secara sistematis. Pada masing-masing lokasi pengamatan dibuat 3 titik pengamatan yang ditandai dengan melakukan penentuan titik koordinat menggunakan GPS.

2. Pengumpulan Data

Dalam penelitian ini digunakan kombinasi metode antara metode titik hitung atau *point count* dan metode jalur atau *line transect* (Bibby *et al.*, 2004). Pengamatan ini menggunakan 3 titik hitung (*point count*) yang terletak pada garis transek (*line transect*) yang panjangnya 300 m (Aryanti *et al.*, 2018). Pengulangan

dilakukan sebanyak 6 kali pada masing masing desa guna menghindari bias data (Sabaruddin *et al.*, 2017). Radius pengamatan yang digunakan adalah sejauh 50 m dengan jarak antar titik pengamatan 100 m untuk menghindari perhitungan ganda (Volpato *et al.*, 2009). Waktu yang digunakan untuk perpindahan antar titik adalah 30 menit dan setiap *point count* membutuhkan waktu pengamatan selama 15 menit. (Sutherland *et al.*, 2004). Berikut ilustrasi kombinasi antara *point count* dan *line transect* (Gambar 7).



Sumber: Dokumen pribadi.

Gambar 8. Ilustrasi metode kombinasi anatara titik hitung atau *point count* dan metode jalur atau *line transect*.

Pengamatan dilakukan pada saat burung sedang aktif dan memiliki kemungkinan besar untuk diamati, yaitu pada pagi dan sore hari. Pengamatan dilakukan antara pukul 06.00-09.00 WIB pada pagi hari dan 15.00-18.00 WIB pada sore hari (Iswandaru *et al.*, 2020). Pendataan dilakukan dengan mencatat temuan setiap kontak dengan burung, termasuk spesies yang sedang terbang (Iswandaru *et al.*, 2018), dengan cara berdiam diri di tempat yang telah ditentukan dan mengamati burung yang sedang beraktivitas dengan menggunakan teropong agar dapat melihat burung dengan lebih jelas.

3. Identifikasi dan Pencatatan

Burung-burung yang ditemukan selama survei dikenali di lapangan, dan catatan tentang spesies yang tidak teridentifikasi dibuat. Selain itu, burung-burung

yang diamati juga diperiksa dengan mengklasifikasikannya berdasarkan pemandu lapangan untuk mengidentifikasi spesies burung “Panduan Lapangan Identifikasi Jenis Burung di Sumatera, Jawa, Bali dan Kalimantan” dan *software* Burungnesia 3.0-Beta. Setelah dilakukan identifikasi, dicatat data burung meliputi jenis burung, jumlah individu, jenis famili, nama lokal dan nama ilmiah. Data yang diperoleh kemudian dikategorikan berdasarkan kelompok pakan. Kelompok pakan yang digunakan mengacu pada Rumblat *et al.* (2016), dan nama ilmiah berdasarkan Sukmanto *et al.* (2007).

3.5 Analisis Data

Hasil yang terkumpul kemudian dilakukan analisis deskriptif dengan menggunakan informasi dan informasi yang diperoleh selama penelitian. Analisis deskriptif berusaha memberikan penjelasan dalam bentuk deskripsi. Kekayaan komunitas burung di agroforestri kopi KPHL Batutege dianalisis Indeks kekayaan spesies Margalef dan indeks keanekaragaman *Shannon-Wiener*. Indeks pemerataan spesies Pielou juga digunakan dalam penelitian ini untuk memeriksa apakah pola distribusi spesies merata atau tidak. (Fachrul, 2007).

3.5.1 Indeks Keanekaragaman

Dengan menggunakan indeks Shannon-Wiener, nilai keanekaragaman jenis burung di agroforestri kopi ditentukan sebagai berikut:

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

Keterangan:

H' = nilai indeks Shannon-Wiener

P_i = n_i/N

N_i = jumlah total individu spesies ke-i

N = jumlah keseluruhan, sedangkan

ln = logaritma natural

Keanekaragaman spesies rendah didefinisikan sebagai nilai kurang dari 1,5, keanekaragaman spesies sedang didefinisikan sebagai nilai 1,5 hingga 3,5, dan keanekaragaman spesies tinggi didefinisikan sebagai nilai >3,5 (Magurran, 2004).

3.5.2 Indeks Kekayaan Jenis

Persamaan berikut ini dapat digunakan untuk menentukan nilai indeks kekayaan spesies:

$$R = \frac{(S - 1)}{\ln N}$$

Keterangan:

R = indeks Kekayaan Jenis Margalef

S = jumlah Jenis

N = jumlah Individu

ln = logaritma natural

Nilai indeks kekayaan spesies >4,0 dianggap baik, 2,5 hingga 4,0 dianggap sedang, dan dibawah 2,5 dianggap memiliki keanekaragaman yang rendah (Jorgensen *et al.*, 2005).

3.5.3 Indeks Kemerataan Indeks

Persamaan yang dapat digunakan untuk menentukan kemerataan adalah sebagai berikut:

$$E = \frac{H'}{\ln S}$$

Keterangan:

E = Indeks kemerataan Pielou

H' = Indeks keanekaragaman *Shannon-Wiener*

S = Jumlah jenis

ln = Logaritma natural

Jika E hampir nol, maka terdapat tekanan terhadap lingkungan, hanya terdapat sedikit variasi di antara spesies penyusunnya, dan spesies tertentu bersifat dominan. Jika E mendekati 1 (satu), sebagai hasil dari jumlah jenis yang sama yang berasal dari spesies yang berbeda, tidak ada dominasi dan tidak ada tekanan pada lingkungan secara signifikan (Ludwig dan Reynolds, 1988).

3.5.4 Analisis *Guild* Pakan Burung

Penggabungan komposisi *guild* pakan burung dilakukan mengklasifikasikan burung berdasarkan sumber makanan utama, lokasi mencari makan yang disukai, dan kebiasaan makan (Sitanggang *et al.*, 2020). Kelompok pakan yang digunakan mengacu pada Rumblat *et al.* (2016), meliputi: pemakan biji (*granivore*), pemakan buah (*frugivore*), pemakan nektar (*nectarivore*), pemakan ikan (*piscivore*), pemakan material hewan (*carnivore*), pemakan serangga dengan melubangi pohon (*insectivore by punching holes in the stem*), pemakan serangga sambil melayang (*aereal screening*), pemakan serangga di ranting pohon (*insectivores on branches or canopy*), pemakan serangga dengan menyambar (*flycatching*) dan pemakan serangga di lantai hutan (*litter gleaning insectivore*). *Guild* pakan komunitas burung menurut Rumblat (2016), dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1. *Guild* komunitas burung untuk KPHL Batutegi

No.	Tipe <i>Guild</i> Pakan	Kode
1	Pemakan biji	GRA
2	Pemakan buah	FRU
3	Pemakan nektar	NEC
4	Pemakan ikan	PIS
5	Pemangsa dan predator	CAR
6	Pemakan serangga dengan melubangi pohon	PTI
7	Pemakan serangga sambil terbang/melayang	ASI
8	Pemakan serangga dengan cara menyambar mangsa	FCI
9	Pemakan serangga di lantai hutan/di dalam serasah	LGI
10	Pemakan serangga di ranting pohon	TFI

3.5.5 Hubungan Keanekaragaman Vegetasi dengan Keanekaragaman Jenis Burung dan *Guild* Pakan

Dari data keanekaragaman jenis pohon pada data sekunder dilakukan analisis untuk menentukan hubungan keanekaragaman vegetasi dengan keanekaragaman jenis burung dan *guild* pakan menggunakan Uji Spearman dengan *software IBM SPSS statistics 24*. Jazuli (2021), memberikan kriteria uji korelasi spearman, yaitu uji yang memiliki hubungan signifikan atau berkorelasi apabila nilai *Sig. (2-tailed)* menunjukkan nilai lebih kecil dari angka 0,05 dan ketika nilai

Sig. (2-tailed) lebih dari 0,05, maka hubungan tersebut dianggap tidak berkorelasi atau tidak signifikan.

Uji korelasi Spearman memiliki indikator kekuatan korelasi sebagai berikut:

$rs \rightarrow \pm 1$ = variabel X dan Y memiliki hubungan yang sangat erat; jika tandanya negatif (-), hubungan antara variabel tidak searah; jika tandanya positif (+), hubungan antara variabel searah.

$rs \rightarrow \pm 0$ = variabel x dan y tidak memiliki hubungan

$\pm 0,10 < rs < \pm 0,30$ = hubungan variabel sangat lemah

$\pm 0,30 < rs < \pm 0,50$ = hubungan variabel sedang

$\pm 0,50 < rs < \pm 0,70$ = hubungan variabel dekat

$\pm 0,70 < rs < \pm 1$ = hubungan variabel sangat erat

V. SIMPULAN DAN SARAN

5.1 Simpulan

Berdasarkan penelitian analisis *guild* pakan komunitas burung pada agroforestri kopi, dapat disimpulkan bahwa.

1. Kedua lokasi penelitian memiliki tutupan lahan agroforestri kopi sederhana. Desa Penantian berada pada ketinggian 1400 mdpl memiliki nilai keanekaragaman jenis burung 1,52 dalam kategori sedang, kekayaan jenis 2,04 (rendah), dan kemerataan jenis 0,66 (rendah) yang menunjukkan kestabilan komunitas terganggu. Desa Sinar Banten berada pada ketinggian 800 mdpl memiliki nilai keanekaragaman jenis burung 1,89 dalam kategori sedang, kekayaan jenis burung 3,09 (tinggi), dan kemerataan jenis burung 0,7 (rendah). Nilai kekayaan jenis burung yang tinggi menunjukkan komunitas yang stabil.
2. Burung yang teramati di Desa Penantian dan Desa Sinar Banten, dikelompokkan berdasarkan 7 tipe pakan yaitu, pemakan buah, pemakan nektar, pemakan biji, pemakan serangga dengan melayang, pemakan serangga dengan melubangi pohon, pemakan serangga dengan menyambar dan pemakan serangga sambil melayang. Kedua lokasi tersebut didominasi oleh burung pemakan buah sebesar 50%.
3. Dengan dilakukannya uji korelasi, maka akan terlihat adanya hubungan yang signifikan antara keanekaragaman jenis vegetasi terhadap keanekaragaman burung pada Desa Penantian dan Desa Sinar Banten. Keanekaragaman jenis vegetasi memiliki hubungan dengan keanekaragaman burung, di mana semakin beragam spesies tanaman dan struktur vegetasi, semakin tinggi keanekaragaman burung.
4. Hasil uji korelasi menunjukkan ada hubungan yang signifikan antara keanekaragaman jenis vegetasi terhadap *guild* pakan burung pada Desa

Penantian dan Desa Sinar Banten. Vegetasi agroforestri kopi menyediakan makanan yang cukup untuk dimakan burung. Jika jenis vegetasi tertentu tidak dapat dijadikan sumber pakan burung, maka akan lebih sedikit burung yang hidup di sana.

5.2 Saran

Untuk proses pengumpulan data di lapangan, diperlukan pengetahuan pengamat yang baik tentang jenis-jenis burung. Untuk mempertahankan keberadaan burung di kawasan ini, diperlukan studi lebih lanjut serta pemantauan secara berkala terhadap perilaku dan adaptasi spesies burung yang ada saat ini serta daya dukung habitat. Pemantauan dan tindak lanjut diperlukan untuk mengurangi dampak fragmentasi habitat yang akan mengakibatkan menurunnya keanekaragaman hayati di KPHL Batutegei.

DAFTAR PUSTAKA

- Adelina, M., Harianto, S.P., dan Nurcahyani, N. 2016. Keanekaragaman jenis burung di hutan rakyat Pekon Kelungu Kecamatan Kota Agung Kabupaten Tanggamus. *Jurnal Sylva Lestari*. 1(4), 51-60.
- Alexandrino, E.R., Buechley, E., Forte, Y.A., Cassiano, C.C., Ferraz, K.M.P.M.B., Ferraz, S. F.B., Couto, H.T.Z., S dan Sekercioglu, C.H., 2019. Highly disparate bird assemblages in sugarcane and pastures: implications for bird conservation in agricultural landscapes. *Neotrop. Biol. Conserv.* 4, 169–194.
- Alikodra, H. S. 2002. *Pengelolaan Satwa Liar*. Bogor: Fakultas Kehutanan. Institut Pertanian Bogor.
- Alpahsyah, I. 2019. Pola sebaran pertumbuhan alami balik angin (*Mollatus paniculatus*) pada lahan kering (Studi Kasus Kecamatan Alang-Alang Lebar Kota Palembang Provinsi Sumatera Selatan). (*Skripsi*). Palembang: Doctoral Dissertation, Universitas Muhammadiyah Palembang. 34hlm.
- Anugrah, D.K., Setiawan, A. dan Master, J. 2017. Keanekaragaman spesies burung di Hutan Lindung Register 25 Pematang Tanggang Kabupaten Tanggamus Lampung. *Jurnal Sylva Lestari*. 1(5), 105-116.
- Arslangondogdu, Z. 2010. Presence of insectivorous birds in the forest area of Istanbul University, Turkey'. *Journal of Environmental Biology*. 31, 197-206hlm.
- Aryanti, N.A., Prabowo, A., dan Ma'arif, S. 2018. Keragaman jenis burung pada beberapa penggunaan lahan di sekitar Kawasan Gunung Argopuro, Probolinggo. *Jurnal Biotropika*. 6(1), 16-20.
- Asrianny, A., Saputra, H., dan Achmad, A. 2018. Identifikasi keanekaragaman dan sebaran jenis burung untuk pengembangan ekowisata birdwatching di Taman Nasional Bantimurung Bulusaraung. *PERENNIAL*, 14(1), 17–23.
- Ayat, Asep. 2011. *Burung-Burung Agroforest di Sumatera*. The World Agroforestry Centre (ICRAF ASIA TENGGARA) dan PT Bridgestone Sumatera Ruber Estate. 122hlm.

- Azis, Muhammad Choiruddin, 2014. Kajian hubungan arsitektur pohon dan kehadiran burung di kampus IPB Dramaga Bogor. *skripsi*. Bogor: Institut Pertanian Bogor. 98.
- Bailey, S. A., Horner-Devine, M. C., Luck, G., Moore, L. A., Carmey, K.M., Anderson, S., Betrus, C., and Fleishman, E. 2004. Primary productivity and species richness: relationships among functional guilds, residency groups and vagility classes at multiple spatial scales. *Ecography*, 27, 207–217.
- Balestrieri, R., Basile, M., Posillico, M., Altea, T., De Cinti, B., dan Matteucci G. 2015. A guildbased approach to assessing the influence of beech forest structure on bird communities. *Forest Ecology and Management*, 356, 216–223.
- Barrios, E., Valencia, V., Jonsson, M., Brauman, A., Hairiah, K., Mortimer, P. E., and Okubo, S. 2017. Contribution of trees to the conservation of biodiversity and ecosystem services in agricultural landscapes. *International Journal of Biodiversity Science, Ecosystem Services & Management*, 14, 1–16.
- Baskoro, K. 2018. *Avifauna Semarang Raya : Atlas Biodiversitas Burung di Semarang Raya*. Semarang : Universitas Diponegoro.310hlm.
- Bibby, C., D. B. Neil dan H. David. 2004. *Bird Census Techniques. Book*. The Cambridge University Press. UK. 255hlm.
- Boinau, J., Layuk, D. S., dan Puspaningrum, D. 2020. Keanekaragaman jenis burung di berbagai tipe habitat perkebunan kakao. *Gorontalo Journal of Forestry Research*, 3(1), 11–22.
- Brown, R. L., Jacobs, L. A., dan Peet, R. K. 2007. *Species richness: small scale. eLS*.1-8.
- Budiadi, Suryanto, P., dan Sabarnurdin, S. 2012. Pembaharuan paradigma agroforestri Indonesia seiring meningkatnya isu kerusakan lingkungan dan sustainable livelihood. In: Widiyatno, Prasetyo, E., Widyaningsih, T.S., dan Kuswantoro, D.P. (eds.). *Prosiding Seminar Nasional Agroforestri III*. 15-20.
- Burung Indonesia. 2022. Status burung Indonesia 2022: Risiko kepunahan tertinggi di dunia. <http://burung.org/>. Diakses tanggal 29 Juli 2022.
- Canterbury, GE., Martin, Petit DR., Petit LJ, Bradford DF. 2000. Bird communities and habitat as ecological indicators of forest condition in regional monitoring. *Conserv. Biol.* 14, 544-558.
- Carrasco, L., Giam, X., Papęs, M., dan Sheldon KS. 2019. Metrics of lidar-derived 3D vegetation structure reveal contrasting effects of horizontal and vertical forest heterogeneity on bird species richness. *Remote Sens.* 11(7),1–19.

- Chatterjee, S. dan Basu, P. 2017. Food preferences determine habitat selection at multiple scales: implication for bird conservation in tropical forests. *Anim Conserv*, 21, 332–342.
- Coelho, M.T.P., Raniero, M., Silva, M.I., dan Hasui, E., 2016. The effects of landscape structure on functional groups of Atlantic forest birds. *Wilson J. Ornithol.* 128, 520–534.
- Crozier, G.E. dan G.J. Niemi. 2003. Using Patch and Landscape Variables To Model Bird Abundance In a Naturally Heterogenous Landscape. *Can. J. Zool*, 81, 441-452.
- Danielsen, F., Filardi, CE., Jonsson, KA., Kohaia, V., Krabbe, N., Kristensen, JB, Moyle RG, Pikacha P, Poulsen MK, Sorensen MK, Tatahu J, dan Waihuru J. 2010. Endemic avifaunal biodiversity and tropical forest loss in Makira, A mountainous Pacific Island. *Singapore Journal of Tropical Geography*, 31, 100–114.
- Darmawan, M.P. 2006. Keanekaragaman Jenis Burung pada Beberapa Tipe Habitat di Hutan Lindung Gunung Lumut Kalimantan Timur. *Skripsi*. Departemen Sumber Daya Hutan dan Ekowisata Fakultas Kehutanan IPB. Bogor. 84hlm.
- de Iongh, H.H. dan van Weerd, M. 2006. *The use of avian guilds for the monitoring of tropical forest disturbance by logging*. Tropenbos Documents 17. Wageningen, the Netherlands. 34hlm.
- Dwi, E.R., 2019. Studi Keanekaragaman Burung Diurnal di Kawasan Coban Putri, Junrejo Kota Batu. Malang. *Skripsi*: UIN Maulana Malik Ibrahim Malang. 98hlm.
- Eaton, J.A.; Shepherd, C.R.; Rheindt, F.E.; Harris, J.B.C.; van Balen, S.B.; Wilcove, D.S.; Collar, N.J. 2015. Trade-driven extinctions and near-extinctions of avian taxa in Sundaic Indonesia. *Forktail*. 31, 1–12.
- Fachrul, M. F. 2007. *Metode Sampling Bioekologi*. Bumi Aksara. Jakarta. 199hlm.
- Ferger, SW., Schleuning, M., HempA, Howell KM, dan Gaese. 2014. Food resources and vegetation structure mediate climatic effect on species richness of bird. *Global Ecol. Biogeo*, 23, 541-549.
- Fikriyanti, M., Wulandari, W., Fauzi, I., dan Rahmat, A. 2018. Keragaman Jenis Burung Pada Berbagai Komunitas di Pulau Sangiang, Provinsi Banten. *Jurnal Biodjati*, 3(2), 59–67.
- Firdaus, A. B., A. Setiawan dan E. L. Rustiati 2014. Keanekaragaman spesies burung di Repong Damar Pekon Pahmungan Kecamatan Pesisir Tengah Krui Kabupaten Lampung Barat. *Jurnal Sylva Lestari*. 2(2).

- Fraixedas, S., Lindén, A., Piha, M., Cabeza, M., Gregory, R., and Lehtikoinen, A. 2020. A state-of-the-art review on birds as indicators of biodiversity: advances, challenges, and future directions. *Ecological Indicators*, 118, 106–728.
- Gill, Frank B. 2007. *Ornithology*. New York: W.H. Freeman. 758hlm.
- González-Salazar, C., Martínez-Meyer, E., dan López-Santiago G. 2014. A hierarchical classification of trophic guilds for North American birds and mammals. *Revista Mexicana de Biodiversidad*, 85(3), 931–941.
- Gray, MA., Baldauf, SL., Mayhew, PJ., dan Hill JK. 2007. The response of avian feeding guilds to tropical forest disturbance. *Conservation Biology*, 21(1),133-141.
- Hadinoto, H., dan Suhesti, E. 2021. Keanekaragaman Jenis Burung Di Kebun Campuran. *Wahana Forestra: Jurnal Kehutanan*, 16(1), 65–85.
- Haggar, J., R. Munguia, M. Barrios, A. Ponce. E. de M. F. Virginio, M. Bolan, S. Romero, M. Merlo, G. Soto, P. Moraga, dan C. Staver. 2011. Coffee agroecosystem performance under full sun, shade, conventional and organic management regimes in Central America, *Agroforest Syst*, 82, 285–301.
- Hairiah, K. dan S. Rahayu. 2010. Mitigasi perubahan iklim agroforestri kopi untuk mempertahankan cadangan karbon lanskap. *Dalam Prosiding Seminar Kopi* 2010. Bali. 1-31.
- Hairiah, K., dan Ashari, S. 2013. Pertanian masa depan :agroforestri, manfaat dan layanan lingkungan. *Prosiding Seminar Nasional Agroforestri*. 1-5.
- Hernowo, J. B., dan Prasetyo, L. B. 1989. Konsep ruang terbuka hijau di kota sebagai pendukung pelestarian burung. *Media Konservasi*. II(04), 61-71.
- Hidayat, R., Rifanjani., dan Wahdina. 2017. Studi keanekaragaman jenis burung diurnal di Hutan Sebadal Taman Nasional Gunung Palung Kabupaten Kayong Utara. *Jurnal Hutan Lestari*. 5 (3), 696-703.
- Hooper, D. U., Chapin, F. S, III., Ewel J. J., Hector, A., Inchausti P, Lavorel S, Lawton JH, Lodge DM, Loreau M, Naeem S, Schmid B, SetaLa H, Symstad AJ, Vandermeer J, dan Wardle DA. 2005. Effects of Biodiversity on Ecosystem Functioning: a Consensus of Current Knowledge. *Ecological Monographs*. 75 (1),3–35.
- Imam, M. 2016. Komunitas burung perkotaan di ruang terbuka hijau Kota Tangerang Selatan .*skripsi*. Bogor (ID): Institut Pertanian Bogor.
- Irnaningtyas. 2016, *Biologi Untuk SMA/MA Kelas X Kurikulum 2013*, Erlangga, Jakarta. 470hlm.

- Isaksson, C. 2018. Impact of urbanization on birds. Dalam: Tietze DT (ed) Bird species: how they arise, modify and vanish, fascinating life sciences. Cham: Springer International Publishing, 235–257.
- Iswandaru, D., Febryano, I.G., Santoso, T., Kaskoyo, H., Winarno, G.D., Hilmanto, R., Safe'i, R., Darmawan A., Zulfiani D. 2020. Bird community structure of small islands: a case study on the Pahawang Island, Lampung Province, Indonesia. *Silva Balcanica*, 21(2), 5– 18.
- Iswandaru, D., Khalil, A.R.A., Kurniawan, B., Permana, R., Febryano, I.G. dan Winarno, G.D. 2018. Kelimpahan dan keanekaragaman jenis burung di Hutan Mangrove KPHL Gunung Balak. *Indonesian Journal of Conservation*, 7(1), 57-62.
- Jamaksari, Heri. 2011. *Keanekaragaman Burung Pantai pada Berbagai Tipe Habitat Lahan Basah Dikawasan Muara Cimanuk Jawa Barat*. Bogor : Institut Pertanian Bogor. 71lm.
- Jarvinen O, Vaisanen RA. 1979. Changes in bird population as criteria of environmental changes. *Holarctic Ecology*, 2, 75-80.
- Jazuli, Akhmad. 2021. *Statistika Penelitian; Dilengkapi SPSS*. UM Purwokerto Press. Purwokerto. 342hlm.
- Jorgensen, S. E., R. Constanza dan F. L. Xu. 2005. *Handbook of Ecological Indicators for Assesment of Ecosystem Health*. CRC Press. 25hlm.
- Julijanti., Nugroho, B., Kartodihardjo,H., Nurrochmat, D. R. 2015. Proses operasionalisasi kebijakan kesatuan pengelolaan hutan: sebuah perspektif teori difusi inovasi. *Jurnal Analisis Kebijakan Kehutanan*. 12 (1), 67-88.
- Junaidi, E. 2013. Peranan penerapan agroforestry terhadap hasil air daerah aliran sungai (DAS) Cisadane. *Agroforestry*, 1(1), 41–53.
- Kaban, A., 2013. Birds Species Diversity in Several Types of Forest Stands in Gunung Walat. *Skripsi*. Bogor: Institut Pertanian Bogor. 84hlm.
- Kamal, S., Mahdi, N., dan Senja, N. 2015. Keanekaragaman jenis burung pada perkebunan kopi di kecamatan bener kelipah kabupaten bener meriah Provinsi Aceh. *BIOTIK: Jurnal Ilmiah Biologi Teknologi dan Kependidikan*, 1(2), 73–79.
- Karr, JR. 1980. Geographical variation in the avifaunas of tropical forest undergrowth. *Auk*. 97: 283-298.
- Kartikasari, D., Pudyatmoko, S., Wawandono, N. B., dan Utami, P. 2018. Komposisi *Guild* Komunitas Burung di Area Panas Bumi Cagar Alam dan

Taman Wisata Alamkamojang Jawa Barat Indonesia. *Jurnal Hutan Tropis*, 6(2), 124-136.

- Kiros, S., Afework, B., dan Legese, K. 2018. A preliminary study on bird diversity and abundance from Wabe fragmented forests around Gubre subcity and Wolkite town, Southwestern Ethiopia. *International Journal of Avian & Wildlife Biology*, 3(5), 333-340.
- Kompas.2008. Ekspedisi Bengawan Solo, *Laporan Jurnalistik Kompas*, Jakarta. PT Kompas Media Nusantara. 237hlm.
- KPHL Batutegi. 2013. *Rencana Pengelolaan Hutan Jangka Panjang Kesatuan Pengelolaan Hutan Lindung Batutegi (RPHJP KPHL Batutegi) 2014-2023*. 74hlm.
- Kurnia, I. 2003. Studi keanekaragaman jenis burung untuk pengembangan wisata birdwatching di Kampus IPB Darmaga. (*Skripsi*). Institut Pertanian Bogor. Bogor.75hlm.
- Lala, Fredy. 2016. Kemapanan Burung Bentet Kelabu (*Lanius schach*) Asal Yogyakarta di Pulau Salibabu. *Buletin Palma*. 17(1), 25-34.
- Larasati, A. P., Wulandari, C., Febryano, I. G., dan Kaskoyo, H. 2021. Peran kelembagaan gabungan kelompok tani dalam pengelolaan hutan kemasyarakatan. *Jurnal Belantara*, 4(1), 39–47.
- Lestari, S. dan B.T. Premono. 2014. Penguatan agroforestri dalam upaya mitigasi perubahan iklim: kasus Kabupaten Bengkulu Tengah Provinsi Bengkulu. *Jurnal Penelitian Sosial dan Ekonomi Kehutanan*, 11(1),1-12.
- Lovette, Irby. dan Fitzpatrick, dan John W. 2016. *Handbook of Bird Biology Third Edition*. United Kingdom: Cornell University. 66hlm.
- Ludwig, J. A. dan J. F. Reynolds. 1988. *Statistical Ecology : A Primer in Methods and Computing* . John Wiley and Sons, New York. 44hlm.
- Mackinnon J, Philipps K dan Van Ballen A. 2000. *Burung-burung di Sumatra, Jawa, Bali, dan Kalimantan*. Puslitbang Biologi LIPI. Jakarta. 509hlm.
- Magurran, A. E. 2004. *Measuring Biological Diversity*.Blackwell Sciene Ltd. United Kingdom. 261hlm.
- Marsono. 2020. Keanekaragaman jenis burung di resort air terjun tretes kawasan taman hutan raya raden soerjo. *Skripsi*. Universitas Islam Negeri Sunan Ampel. Surabaya. 101hlm.

- Marsudi, B., Satjapradja, O., dan L Salampessy, M. 2018. Komposisi jenis pohon dan struktur tegakan hutan mangrove di Desa Pantai Bahagia Kecamatan Muara Gembong Kabupaten Bekasi Provinsi Jawa Barat. *Jurnal Belantara*, 1(2), 115–122.
- Martin. F., Harianto. S. P dan B. S. Dewi. 2012. Keanekaragaman jenis burung di pulau anak Krakatau Kawasan Cagar Alam Kepulauan Krakatau. *Jurnal Sylva Lestari*. 1, 13—14.
- Mulyani, YA., Ulfah M. dan Sutopo. 2013. Bird Use of Several Habitat Types in an Academic Campus of Institut Pertanian Bogor in Darmaga, Bogor, West Java. *Jurnal Media Konservasi* 18(1), 18-27.
- Naim, M. A., Hadi, M., dan Baskoro, K. 2019. Keanekaragaman Burung Daerah Terbuka Dan Tertutup Hutan Kota Tinjomoyo Dengan Hutan Kota Universitas Diponegoro Semarang. *Jurnal Akademika Biologi*, 8(2), 24-29.
- Nainggolan, FH., Dewi, BS., dan Darmawan, A. 2015. Keanekaragaman Jenis Burung: Studi Kasus di Hutan Desa Cugung Kesatuan Pengelolaan Hutan Lindung Model Gunung Rajabasa Kabupaten Lampung Selatan; *Seminar Nasional Sains & Teknologi VI Lembaga Penelitian dan Pengabdian Universitas Lampung*. Bandar Lampung, 3 November 2015.
- Nainggolan, F.H., Dewi, S.D. dan Darmawan, A. 2019. Konservasi burung: studi kasus di hutan desa cugung kesatuan pengelolaan hutan lindung model rajabasa Kecamatan Rajabasa Kabupaten Lampung Selatan. *Jurnal Sylva Lestari*. 1(7), 52-61.
- Nugroho, A.S., T. Anis, M. Ulfah. (2015). Analisis Keanekaragaman Jenis Tumbuhan Berbuah Di Hutan Lindung Surokonto, Kendal, Jawa Tengah dan Potensinya Sebagai Kawasan Konservasi Burung. *Prosiding Seminar Nasional Masy Biodiversitas Indonesia*, 1 (3), 472-476.
- Nugroho, M. S, Sri Ningsih, dan Ihsan M., 2013. Keanekaragaman jenis burung pada areal dongi-dongi di Kawasan Taman Nasional Lore Lindu. Jurusan Kehutanan, Fakultas Kehutanan Universitas Tadulako. *Warta Rimba*, 1(1), 1-10.
- O’Connell TJ, Jackson LE, dan Brook RP. 2000. Bird Guilds as Indicators of Ecological Conditions in the Central Appalachians. *Ecological Application*. 10 (6):1706-1721.
- Odum, P.E. 1993. *Dasar-dasar Ekologi*, diterjemahkan oleh Samingan T, Srigandono B. Yogyakarta. Gadjah Mada University Press. 679hlm.
- Olivi, R., Qurniati, R., dan Firdasari. 2015. Kontribusi agroforestri terhadap pendapatan petani di Desa Sukoharjo Kecamatan Sukoharjo Kabupaten Pringsewu. *Jurnal Sylva Lestari*, 3 (2), 1—12.

- Paeman, P.B. 2002. The Scale of Community Structure: Habitat Variation and Avian Guilds in The Tropical Forest. *Ecological Monographs*, 72, 19- 39.
- Partasamita, R. 2015. The Role of Frugivores Birds in the Dispersal of Shrubs in Submontane Zone of Tropical Forest, West Java, Indonesia. *Nusantara Bioscience*, 7(2), 144-148.
- Pauw, A. dan Louw K. 2012. Urbanization drives a reduction in functional diversity in a guild of nectar-feeding birds. *Ecology and Society*, 2(17), 27.
- Pavoine, S., V´ela, E., Gachet, S., B´elair, G.D., Bonsall, M., 2011. Linking patterns in phylogeny, traits, abiotic variables and space: a novel approach to linking environmental filtering and plant community assembly. *J. Ecol.* 99, 165–175.
- Philpott, S.M. dan P. Bichier. 2012. Effects of shade tree removal on birds in coffee agroecosystem in Chiapas Mexico. *Agri. Ecosyst. Environ.*, 149, 171-180.
- Prabowo, D. N., Bakri, S., Herwanti, S., dan Setiawan, A. 2019. Kelayakan produktivitas biji kopi melalui perancangan silvikultur secara ekologis: studi di areal konsesi hkm KPHL Batutegi Lampung. *Jurnal Hutan Tropis*, 7(1), 53-63.
- Prasmatiwi, F.E., Irham, A. Suryantini, dan Jamhari. 2010. Analisis keberlanjutan usahatani kopi di kawasan hutan Kabupaten Lampung Barat dengan pendekatan nilai ekonomi lingkungan. *Pelita Perkebunan*, 26(1), 57-69.
- Pribadi, D.P. 2014. Studi populasi elang jawa (*Spizaetus bartelsi* Stresemann, 1924) di Gunung Salak. *Bioma*. 1(10), 17-24.
- Qurniati, R., Febryano I.G., dan Zulfiani D. 2017. How trust influence social capital to support collective action in agroforestry development? *Biodiversitas* 18(3), 1201-1206.
- Rahmawati, M. K. 2021. Monitoring Keanekaragaman Burung dengan Metode Statistika di Situ Tujuh Muara, Pamulang, Tangerang Selatan. *In SINASIS (Seminar Nasional Sains)*, 2(1).1-13.
- Rajagukguk, C. P., Febryano, I. G., dan Herwanti, S. 2018. Perubahan komposisi jenis tanaman dan pola tanam pada pengelolaan agroforestri damar. *Jurnal Sylva Lestari*, 6(3), 18–27.
- Ridwan, M. 2015. Hubungan keanekaragaman burung dan komposisi pohon di Kampus Ketingan Universitas Sebelas Maret Surakarta, Jawa Tengah. *In Prosiding Seminar Nasional Masyarakat Biodiversity Indonesia*, 1(3).

- Ridwan, M., Choirunnafi', A., Sugiyarto, Suseno, W. A., dan Putri, R. D. A. 2015. Hubungan keanekaragaman burung dan komposisi pohon di Kampus Ketingan Universitas Sebelas Maret Surakarta, Jawa Tengah. *Prosiding Seminar Nas MasyBiodivIndon*, 1(3), 660–666.
- Riefani, M. K. dan Soendjoto, M. A. 2013. Keragaman Burung Air di Kawasan NPLCT Arutmin Indonesia Tanjung Pamacningan Kotabaru, Kalimantan Selatan. *Seminar Nasional Pendidikan Biologi dan Biologi*, 181-193.
- Riniarti, M., dan Setiawan, A. 2014. Status kesuburan tanah pada dua tutupan lahan di Kesatuan Pengelolaan Hutan Lindung (KPHL) Batutegi Lampung. *Jurnal Sylva Lestari*, 2(2), 99-104.
- Rohana, S., Wulandari, C., dan Yuwono, S. B. 2016. Peningkatan kualitas dan kuantitas sumberdaya manusia pada Kesatuan Pengelolaan Hutan Lindung (KPHL) Batutegi Dan Kota Agung Utara Di Provinsi Lampung. *Jurnal Sylva Lestari*. 4(1), 31-40.
- Rohiyani, M., A. Setiawan dan E. L. Rustiati. 2014. Keanekaragaman jenis burung di Hutan Pinus dan Hutan Campuran Muarasipongi Kabupaten Mandailing Natal Sumatera Utara. *Jurnal Sylva Lestari*. 2 (2),8-98.
- Rumanasari, R.D., Saroyo, dan Katili, D.Y., 2017. Biodiversitas Burung pada Beberapa Tipe Habitat di Kampus Universitas Sam Ratulangi. *J. MIPA Unsrat Online* 6, 43–46.
- Rumblat W. 2016. Pengembangan indeks komunitas burung sebagai indikator kualitas Ruang Terbuka Hijau perkotaan di DKI Jakarta. (*tesis*). Bogor (ID): Institut Pertanian Bogor. 46hlm.
- Rumblat, W., dan Mardiastuti, A. dan Mulyani, Y.A. 2016. Guild pakan komunitas burung di DKI Jakarta. *Media Konservasi*.1(21), 58-64.
- Sabaruddin., Yoza, D. dan Oktorini, Y. 2017. Keanekaragaman jenis burung di Hutan Larangan Adat Kenegerian Rumbio Kecamatan Kampar Kabupaten Kampar Provinsi Riau. *JOM FAPERTA UR*, 4(2), 1-12.
- Saefullah, A., Mustari, A. H., dan Mardiastuti, A. 2015. Keanekaragaman Jenis Burung Pada Berbagai Tipe Habitat Beserta Gangguannya di Hutan Penelitian Darmaga, Bogor, Jawa Barat. *Media Konservasi*, 20(2): 117-124.
- Safanah NG., Nugraha CS., Partasmita R. dan Husodo T. 2017. Keanekaragaman Jenis Burung di Taman Wisata Alam Dan Cagar Alam Pananjung Pangandaran, Jawa Barat. *Prosiding Seminar Nasional Masyarakat Biodiversitas Indonesia*, 3(2), 266-272.

- Saharjo, B., dan Cornelio, G. 2011. Suksesi alami paska kebakaran pada hutan sekunder di Desa Fatuquero, Kecamatan Railaco, Kabupaten Ermera Timor Leste. *Jurnal Silvikultur Tropika*, 2 (1), 40-45.
- Sardjono, M.A., T. Djogo, H.S. Arifin, dan N. Wijayanto. 2003. *Klasifikasi dan Pola Kombinasi Komponen Agroforestri. Dalam : Bahan Ajaran Agroforestri 2*. ICRAF. Bogor. 38hlm.
- Sastranegara, H., Mardiasuti, A., Mulyani, YA. 2015. Analisis Guild Burung di Beberapa Tipe Habitat di Hutan Lambusango, Pulau Buton, Sulawesi Tenggara. *Prosiding Konferensi Nasional Peneliti dan Pemerhati Burung di Indonesia. 2015*. Fakultas Kehutanan. Institut Pertanian Bogor 13-14.
- Scott, Graham. 2010. *Essential Ornithology*. New York: Oxford University Press. 176hlm.
- Sekercioglu, C. H., Daily, G. C. dan Ehrlich, P. R. 2004. Ecosystem consequences of bird declines. *Proceedings of the National Academy of Sciences USA* 101, 18042–18047.
- Setiawan, A., Alikodra, H. S., Andi, G., dan Dedy, D. 2006. Keanekaragaman jenis pohon dan burung di beberapa areal hutan kota Bandar Lampung. *Jurnal Manajemen Hutan Tropika*, 12(1), 1-13.
- Sica, YV, Gavier-Pizzaro GI, Anna MP, Alejandro T, Javier B, Volker CR, dan Ruben DQ. 2018. Changes in bird assemblages in a wetland ecosystem after 14 years of intensified cattle farming. *Ecological Society of Australia*. 43, 786–797.
- Sihotang, D. F., Patana, P., & Jumilawaty, E. (2013). Identifikasi Keanekaragaman Jenis Burung di Kawasan Restorasi Resort Sei Betung, Taman Nasional Gunung Leuser/(Identification Diversity of Bird Species in Restoration Area at Sei Betung Resort, Gunung Leuser National Park). *Peronema Forestry Science Journal*, 2(2), 59-66.
- Sitanggang, F.I., Budiman, M.A.K., Afandy, A. dan Prabowo, B. 2020. Komposisi guild burung pada hutan sekunder termodifikasi di Curup Tenang Kabupaten Muara Enim Sumatera Selatan. *Jurnal Biologica Samudra*. 2(1), 66-78.
- Sobari, I., Sakiroh, S., dan Purwanto, E. H. 2012. Pengaruh jenis tanaman penayang terhadap pertumbuhan dan persentase tanaman berbuah pada kopi arabika varietas kartika 1. *Jurnal Tanaman Industri dan Penyegar*, 3(3), 217-222.
- Soendjoto, M.A. Riefani, M.K. Triwibowo, D. Wahyudi, F. 2016. Jenis Burung di Areal Reklamasi PT Adaro Indonesia yang Direvegetasi 1996/1997. *Proceeding Biology Education Conference* 13 (1): 723729.

- Soendjoto, M.A., Riefani, M.K., Triwibowo, D., dan Wahyudi, F. 2015. *Avifauna di area reklamasi PT Adaro Indonesia, Kalimantan Selatan: Penelitian pendahuluan*. Dalam: Mardiasuti, A. dan Mulyani, Y.A. (Eds.), *Prosiding Konferensi Nasional Peneliti dan Pemerhati Burung Nasional di Indonesia..* 39-51.
- Souza, HN, Cardoso, IM, Fernandes, JM, Garcia, FCP, Bonfm, VR, Santos, AC, Carvalho, AF, Mendonca, ES. 2010. Selection of native trees for intercropping with coffee in the Atlantic rainforest biome. *Agrofor Syst* 80(1), 1–16.
- Suek, J. dan Mella, W.I.I. 2021. Agroforestri tradisional sebagai sistem pertanian lahan kering berkelanjutan [Suatu pendekatan teoritis, empiris dan perannya dalam ketahanan pangan keluarga], *Jurnal Excellentia*, 10(1), 118-131.
- Suhaerah, Lilis. 2016. *Zoologi Vertebrata*. Bandung: FKIP UNPAS. 152hlm.
- Sukmantoro W, Mohammad I, Wilson N, Ferry H, Neville K, Muchamad M.. 2007. *Daftar Burung Indonesia No. 2*. Indonesian Ornithologist' Union, Bogor. 169hlm.
- Sultika., Annawaty Ramadhanil Pitopang dan Mohammad Ihsan. 2017. Pola Penyebaran Burung di Kawasan Taman Wisata Akam Wera, Sigi, Sulawesi Tengah, Indonesia. *Natural Sciences: Journal of Sciences and Technology*, 6(3), 301-312.
- Supriatna, Jatna. 2008. *Melestarikan Alam Indonesia*, Jakarta. Yayasan Obor Indonesia. 200hlm.
- Susanto, A. 2012. Struktur komposisi vegetasi kawasan Cagar Alam Manggis Gadungan. *Agri-tek*. 13 (2), 78-87.
- Susilo, A., dan Putri, I. A. S. L. P. 2018. Respons burung bawah tajuk terhadap sistem pengelolaan TPTI dan TPTII/SILIN. *Jurnal Penelitian Hutan dan Konservasi Alam*, 15(2), 91-109.
- Sutherland, William J, Newtoon, Ian dan E. Rhys Green. 2004. *Bird Ecology and Conservation*. New York : Oxford University Press. 408hlm.
- Swastikaningrum, H., S. Hariyanto dan B. Irawan. 2012. Keanekaragaman jenis burung pada berbagai tipe pemanfaatan lahan di kawasan muara kali lamong, perbatasan surabaya-gresik. *Berk. Penel. Hayati*. 17: 131–138.
- Syafrudin, D. 2011. Keanekaragaman Jenis Burung Pada Beberapa Tipe Habitat di Tambling Wildlife Nature Conservation (Twnc), Taman Nasional Bukit Barisan Selatan Lampung. *Skripsi*. Departemen Konservasi Sumber Daya Hutan dan Ekowisata Fakultas Kehutanan Institut Pertanian Bogor, Bogor. 120.

- Syahputry MZ. 2018. Keanekaragaman Spesies Burung pada Kawasan Ekosistem Danau Aneuk Laot Sebagai Referensi Tambahan Materi Keanekaragaman Hayati di Sekolah Menengah Atas Kota Sabang .*Skripsi*. Banda Aceh: Universitas Islam Negeri Ar-Raniry Darussalam Banda Aceh. 75hlm.
- Syarif Hidayat, A., Laili, S., dan Zayadi, H. 2021. Studi Persepsi Masyarakat Tentang Agroforestri Tanaman Kopi di Desa Patokpicis Kecamatan Wajak, Kabupaten Malang. *Jurnal Ilmiah Biosaintropis (Bioscience-Tropic)*, 6, 1-7.
- Taradipha MRR, Rushayati SB, dan Hanida NF. 2018. Karakteristik lingkungan terhadap komunitas serangga. *JPSL*. 9(2), 394-404.
- Taugourdeau, S., G. le Maire, J. Avelino, J.R. Jones, L.G. Ramirez, M.J. Quesada, F. Charbonnier, F. Gómez-Delgado, J.M. Harmand, B. Rapidel, P. Vaast, dan O.Roupsard. 2014. Leaf area index as an indicator of ecosystem services and management practices: An application for coffee agroforestry. *Agriculture, Ecosystems and Environment*, 192, 19–37.
- Tews J., Brose U., Grimm V., Tielborger K., Wichmann M.C., Schwager M., dan Jeltsch F. 2004. Animal species diversity driven by habitat heterogeneity/diversity: The importance of keystone structure. *Journal of Biogeography*, 31, 79-92.
- Tuhumury, Anthonia dan L. Latupapua. Keragaman jenis satwa burung berdasarkan ketinggian tempat pada hutan Desa Rambatu Kabupaten Seram Bagian Barat Provinsi Maluku. *Jurnal Hutan Tropis*, 2(2). 94-106.
- Umagap, S.S., S.P. Ratag, dan H.D. Walangitan. 2016. Partisipasi Perempuan Pada Penerapan Agroforestri Di Desa Warembungan Kecamatan Pineleng. *Jurnal Cocos*. 7(5).
- Urry, Lisa A. 2017. *Campbell Biology Eleventh Edition*. New York: Pearson Education.
- van der Kooi, C.J., Vallejo-Marín, M., dan Leonhardt, S.D. 2021. Mutualisms and (A)symmetry in Plant–Pollinator Interactions. *Current Biology*, 31 (2), R91-R99.
- Versluijs M, Hjältén J, dan Roberge JM. 2019. Ecological restoration modifies the value of biodiversity indicators in resident boreal forest birds. *Ecological Indicators*, 98: 104–111.
- Vikar, A., Kartono, A. P., dan Mulyani, Y. A. 2020. Komunitas burung pada ruang terbuka hijau di Kota Palu Provinsi Sulawesi Tengah. *Media Konservasi*, 25(1), 26-35.

- Volpato, GH., Lopes, EV, Mendonça LB, Boçon L, Bisheimer MV, Serafini PP, dos Anjos L. 2009. The use of the Point Count Method for Bird Survey in the Atlantic Forest. *Zoologia (Curitiba, Impreso)*, 26 (1), 74-78.
- Wagiman, F.X., Putra, N.S., Lala, F. dan Putra, N.S. 2014. The introducing of predatory bird *Lanius schach* from Yogyakarta to Salibabu Island for controlling *Sexava* Spp. on coconut palm. *Buletin Palma*. 15(2), 115-119.
- Wahyudi, A., P. Harianto, S., dan Darmawan, A. 2014. Keanekaragaman jenis pohon di Hutan Pendidikan Konservasi Terpadu Tahura Wan Abdul Rachman. *Jurnal Sylva Lestari*, 2(3), 1-10.
- Wibowo Y., 2004. *Keanekaragaman Burung di Kampus Universitas Negeri Yogyakarta*. Jurusan Pendidikan Biologi FMIPA Universitas Negeri Yogyakarta.
- Widianto., K. Hairiah., D. Suharjito dan M.A. dan Sardjono. 2003. *Fungsi Dan Peran Agroforestri*. Buku Ajar. World Agroforestry Centre (ICRAF) Southeast Asia. Bogor. 6-33.
- Widodo, W. 2016. *Formulasi Pakan Burung Ocehan dan Hias*. Jakarta: Penebar Swadaya. 92hlm.
- Widodo, W., 2009. Komparasi keragaman jenis burung-burung di Taman Nasional Baluran dan Alas Purwo pada beberapa tipe habitat. *J. Biol. Res.* 14, 113–124.
- Wiens, J.A. 1992. *The Ecology of Birds Communities*. Vol. I. Foundations and Patterns. Cambridge. Cambridge University Press. 374hlm.
- Williams-Guille, K., dan I. Perfecto. 2010. Effects of agricultural intensification on the assemblage of leaf-nosed bats (Phyllostomidae) in a coffee landscape in Chiapas, Mexico. *Biotropica* 42(5), 605–613.
- Winara A. 2016. Keragaman jenis burung air di Taman Nasional Wasur, Merauke. *Jurnal Hutan Tropis*, 4(1), 85.
- Winarsih, A. 2015. Komunitas Burung di Pulau Tidung Kecil, Kepulauan Seribu. (*Skripsi*). Fakultas Sains dan Teknologi. UIN Syarif Hidayatullah. 79hlm.
- Windharti, Y., dan Nurdjali, B. (2013). Keanekaragaman jenis burung diurnal dalam Kawasan Cagar Alam Mandor Kabupaten Landak. *Jurnal Hutan Lestari*, 1(2), 159-155.
- Withaningsih, S., Parikesit, dan Alham, R.F. 2020. Keanekaragaman Jenis Burung di Lanskap Agroforestri Kopi: Studi Kasus di Kecamatan Pangalengan, Kabupaten Bandung, Jawa Barat, Indonesia. *Keanekaragaman hayati*, 21(6): 2467-2480.

- Wulandari, Christine, Landicho, L. D., Dicolen Cabahug, R. E., Baliton, R. S., Banuwa, I. S., Herwanti, S., dan Budiono, P. 2019. Food security status in agroforestry landscapes of Way Betung Watershed, Indonesia and Molawin Dampalit Subwatershed, Philippines. *Jurnal Manajemen Hutan Tropika*, 25(3), 164–172.
- Wulandari, Christine. 2021. Identifying climate change adaptation efforts in the Batutegi Forest Management Unit, Indonesia. *Forest and Society*. 5(1), 48–59.
- Yang, X., Tan, X., Chen, C., dan Wang, Y. 2020. The influence of urban park characteristics on bird diversity in Nanjing, China. *Avian Research*, 11, 1-9.
- Yanti, N. A., Novarino, W., dan Rizaldi, R. 2015. Komunitas Burung Berdasarkan Zonasi Ketinggian di Gunung Singgalang, Sumatera Barat. *Jurnal Biologi UNAND*, 4(1). 38-44.
- Yuda, I. Pramana. 2018. Kesenjangan Informasi Bio-ekologi Jenis Burung Prioritas Nasional dan Potensi Pendekatan Citizen Science di Indonesia. *Makalah Pembicara Kunci pada Konferensi Peneliti dan Pemerhati Burung di Indonesia IV, di Universitas Negeri Semarang*, 8-10.
- Zega, S. B., Purwoko, A. dan Martial, T. 2013. Analysis of Agroforestry Management and it's Contributions for the Comunity Economics. *Peronema Forestry Science Journal*. 2 (2), 152–162.
- Zulkarnaini. 2016. Keanekaragaman spesies burung di Kawasan Hutan Kota Banda Aceh sebagai referensi mata kuliah ekologi hewan. *Skripsi S-1*. Fakultas Tarbiyah dan Keguruan UIN Ar-Raniry, Banda Aceh. 106hlm.