

ANALISIS INDEKS KEANEKARAGAMAN (SHANNON-WIENER) BURUNG DI KAWASAN KAMPUS UNIVERSITAS SAN PEDRO

Mery Fahik*¹ Ewinda Isensi Feni²

¹Program Studi Biologi, FMIPA, Universitas San Pedro Kupang, NTT, Indonesia

*Correspondence Email: meryfahik79@gmail.com

Abstrak

Penelitian ini bertujuan menganalisis keanekaragaman jenis burung dan mengevaluasi kondisi ekologis habitat berdasarkan struktur komunitas avifauna di kawasan kampus Universitas San Pedro. Pengamatan dilakukan pada empat tipe habitat, yaitu area vegetasi padat, taman kampus dan ruang terbuka hijau, area terbuka, serta area terbangun. Data dikumpulkan menggunakan metode titik hitung (*point count*) pada pagi dan sore hari, kemudian dianalisis menggunakan indeks keanekaragaman Shannon-Wiener (H'), indeks keseragaman (E), dan indeks dominansi Simpson (C). Hasil penelitian menunjukkan terdapat 10 spesies burung yang tergolong dalam tujuh famili, yaitu Passeridae, Apodidae, Pycnonotidae, Columbidae, Estrildidae, Meliphagidae, dan Muscicapidae. Nilai indeks keanekaragaman berkisar 1,29–2,22 dengan rata-rata 1,84 yang termasuk kategori sedang. Nilai keseragaman rata-rata sebesar 0,80 menunjukkan distribusi individu relatif merata, sedangkan nilai dominansi rata-rata sebesar 0,21 mengindikasikan dominansi rendah. Kompleksitas vegetasi, ketersediaan pakan dan gangguan manusia memengaruhi struktur komunitas burung. Kawasan kampus masih memiliki fungsi ekologis penting sebagai habitat avifauna dan berpotensi mendukung pengembangan *green campus* berbasis konservasi biodiversitas.

Kata kunci: Analisis, Burung, Kampus, Keanekaragaman, Shannon-Wiener

Abstract

This study aimed to analyze bird species diversity and evaluate habitat ecological conditions based on the structure of avian communities within the Universitas San Pedro campus. Observations were conducted across four habitat types: densely vegetated areas, campus parks and green open spaces, open areas, and built-up environments. Data were collected using the point count method during morning and afternoon observation periods and analyzed using the Shannon–Wiener diversity index (H'), Pielou's evenness index (E), and Simpson's dominance index (C). The results recorded 10 bird species belonging to seven families: Passeridae, Apodidae, Pycnonotidae, Columbidae, Estrildidae, Meliphagidae, and Muscicapidae. The diversity index ranged from 1.29 to 2.22, with a mean value of 1.84, indicating a moderate level of diversity. The average evenness value of 0.80 indicated a relatively uniform distribution of individuals among species, while the average dominance value of 0.21 reflected low species dominance. Vegetation complexity, food availability, and human disturbance were identified as key factors influencing bird community structure. The campus area continues to provide important ecological functions as avian habitat and has strong potential to support biodiversity conservation through the implementation of a sustainable green campus concept.

Keywords: Analysis, Birds, Campus, Diversity Shannon-Wiener

PENDAHULUAN

Keanekaragaman hayati merupakan fondasi utama yang menentukan keberlangsungan fungsi dan stabilitas suatu ekosistem. Tingginya keragaman organisme dalam suatu habitat berkontribusi terhadap ketahanan ekosistem dalam menghadapi berbagai tekanan lingkungan, baik yang bersifat alami maupun akibat aktivitas manusia. Ekosistem dengan tingkat biodiversitas yang tinggi umumnya memiliki kemampuan yang lebih baik dalam mempertahankan proses ekologis, seperti transfer energi, siklus materi, pengendalian populasi, serta penyediaan jasa lingkungan yang mendukung kehidupan makhluk hidup (Morelli dkk., 2017). Sebaliknya, penurunan keanekaragaman hayati dapat menyebabkan terganggunya keseimbangan ekosistem dan berkurangnya kapasitas lingkungan dalam menjalankan fungsi ekologisnya secara optimal (Wulandari dkk., 2025). Dalam kajian ekologi, kelompok burung (Aves) sering dimanfaatkan sebagai indikator biologis untuk menilai kondisi suatu habitat. Burung merupakan kelompok fauna yang sering digunakan sebagai bioindikator karena memiliki sensitivitas tinggi terhadap perubahan lingkungan, mobilitas yang luas, serta kemampuan merespons gangguan habitat secara cepat (Sari, 2022). Selain memiliki mobilitas tinggi, burung juga menempati berbagai tingkat trofik sehingga keberadaannya dapat mencerminkan kondisi ekologis suatu kawasan secara menyeluruh (Sanchez dkk., 2023). Oleh karena itu, informasi

mengenai komunitas burung sering digunakan sebagai dasar dalam evaluasi kualitas habitat dan penyusunan strategi konservasi keanekaragaman hayati.

Perubahan penggunaan lahan yang semakin intensif akibat perkembangan wilayah perkotaan menjadi salah satu faktor utama yang memengaruhi keberadaan komunitas burung. Konversi lahan vegetasi menjadi kawasan terbangun menyebabkan berkurangnya habitat alami, meningkatnya fragmentasi lanskap, serta menurunnya ketersediaan sumber daya yang dibutuhkan satwa liar untuk bertahan hidup. Kondisi tersebut mengakibatkan perubahan struktur komunitas avifauna yang umumnya ditandai dengan berkurangnya spesies spesialis habitat dan meningkatnya dominansi spesies yang memiliki kemampuan adaptasi tinggi terhadap lingkungan urban (Mannan & Malik, 2025; Valente-Neto dkk., 2021). Fenomena ini tidak hanya terjadi pada kawasan permukiman dan industri, tetapi juga pada lingkungan pendidikan tinggi yang terus mengalami pembangunan infrastruktur. Sebagai bagian dari lanskap perkotaan, kawasan kampus memiliki karakteristik ekologis yang unik karena memadukan unsur alami dan unsur buatan dalam satu sistem lingkungan. Keberadaan ruang terbuka hijau, taman kampus, pepohonan peneduh, serta area vegetasi lainnya berpotensi menyediakan habitat yang mendukung kehidupan berbagai jenis burung. Vegetasi yang beragam tidak hanya berfungsi sebagai elemen estetika, tetapi juga berperan dalam menyediakan sumber pakan, lokasi bersarang, tempat bertengger, dan area perlindungan dari gangguan lingkungan (Zhang dkk., 2021). Dengan demikian, kawasan kampus dapat berperan sebagai kantong biodiversitas (*biodiversity refuge*) yang penting di tengah meningkatnya tekanan urbanisasi.

Sejumlah penelitian menunjukkan bahwa keberadaan vegetasi yang kompleks berkorelasi positif dengan tingginya kekayaan spesies dan keanekaragaman burung. Zhang dkk (2021), melaporkan bahwa kampus yang memiliki heterogenitas vegetasi tinggi cenderung mendukung jumlah spesies burung yang lebih banyak dibandingkan kampus yang didominasi area terbangun. Hasil serupa juga ditemukan oleh Morelli dkk (2017), yang menunjukkan bahwa penyederhanaan struktur habitat akibat urbanisasi berkontribusi terhadap menurunnya keragaman taksonomi dan fungsional komunitas burung. Selain itu, Sanchez dkk (2023), mengemukakan bahwa karakteristik lanskap dan kualitas habitat memiliki pengaruh yang lebih besar terhadap struktur komunitas burung dibandingkan faktor gangguan lingkungan lainnya, seperti kebisingan dan pencahayaan buatan. Menurut Mannan & Malik (2025), kawasan kampus dengan tutupan vegetasi yang baik memiliki tingkat keanekaragaman burung yang relatif tinggi dibandingkan kawasan urban yang minim vegetasi. Sedangkan menurut Iswandaru dkk (2022), Aktivitas manusia yang tinggi, kebisingan, pembangunan gedung, serta berkurangnya ruang hijau dapat menyebabkan penurunan kualitas habitat dan mengubah struktur komunitas avifauna. Meskipun hubungan antara karakteristik habitat dan keanekaragaman burung telah banyak diteliti, sebagian besar penelitian terdahulu dilakukan pada kawasan urban berskala luas, taman kota, atau kampus yang berada di wilayah subtropis dan metropolitan. Kajian serupa pada kawasan pendidikan tinggi di wilayah tropis kering, khususnya di Provinsi Nusa Tenggara Timur, masih sangat terbatas. Selain itu, sebagian besar penelitian lebih berfokus pada inventarisasi spesies dan pengukuran kekayaan jenis, sedangkan kajian yang mengintegrasikan analisis keanekaragaman, keseragaman, dominansi, dan interpretasi kondisi ekologis habitat berdasarkan struktur komunitas avifauna masih relatif jarang dilakukan. Keterbatasan informasi tersebut menunjukkan adanya kesenjangan pengetahuan (*research gap*) yang perlu diisi untuk memperkaya pemahaman mengenai dinamika komunitas burung pada kawasan kampus di wilayah tropis.

Universitas San Pedro merupakan salah satu institusi pendidikan tinggi yang terus mengalami perkembangan fisik melalui pembangunan berbagai fasilitas akademik dan penunjang kegiatan kampus. Perubahan tata ruang yang terjadi berpotensi memengaruhi kualitas habitat bagi berbagai kelompok fauna, termasuk burung. Namun demikian, hingga saat ini belum tersedia data ilmiah yang menggambarkan komposisi spesies, tingkat keanekaragaman, pola dominansi, maupun kondisi komunitas burung di kawasan kampus Universitas San Pedro. Ketiadaan informasi tersebut menyebabkan kondisi ekologis habitat kampus belum dapat dievaluasi secara objektif dan ilmiah khususnya dalam kaitannya dengan fungsi ruang terbuka hijau sebagai habitat avifauna. Dalam penelitian ekologi komunitas, salah satu pendekatan yang banyak digunakan untuk menilai kondisi biodiversitas adalah indeks keanekaragaman Shannon–Wiener. Indeks ini digunakan karena mampu menggambarkan struktur komunitas secara menyeluruh melalui kombinasi jumlah spesies (*species richness*) dan proporsi individu setiap spesies dalam suatu komunitas (*evenness*) (Wulandari dkk., 2025). Nilai indeks keanekaragaman dapat digunakan untuk menilai stabilitas ekosistem, kualitas habitat, serta respons organisme terhadap perubahan lingkungan. Semakin

tinggi nilai indeks keanekaragaman, maka semakin baik tingkat kestabilan ekologis suatu kawasan. Analisis tersebut dapat diperkaya dengan indeks keseragaman dan dominansi untuk mengevaluasi tingkat kestabilan komunitas serta pengaruh spesies dominan terhadap struktur komunitas secara keseluruhan. Melalui pendekatan tersebut, kondisi ekologis suatu habitat dapat dinilai secara lebih objektif dan terukur.

Berdasarkan uraian tersebut, penelitian mengenai analisis indeks keanekaragaman burung di kawasan kampus Universitas San Pedro perlu dilakukan untuk memperoleh informasi mengenai komposisi spesies, tingkat keanekaragaman, keseragaman, dan dominansi komunitas burung pada berbagai tipe habitat kampus. Penelitian ini memiliki nilai kebaruan karena merupakan studi pertama yang mengkaji struktur komunitas avifauna di Universitas San Pedro dengan pendekatan ekologi komunitas yang mengintegrasikan berbagai parameter biodiversitas. Hasil penelitian diharapkan dapat menjadi data dasar (*baseline data*) bagi pengelolaan ruang terbuka hijau kampus, mendukung implementasi konsep *green campus*, serta menjadi landasan ilmiah dalam pengembangan strategi konservasi biodiversitas berbasis kampus yang berkelanjutan.

METODE PENELITIAN

Jenis dan Pendekatan Penelitian

Penelitian ini menggunakan pendekatan kuantitatif dalam kerangka ekologi komunitas, dengan desain observasional non-eksperimental. Secara metodologis, penelitian ini bersifat deskriptif-analitik, yakni tidak hanya mendeskripsikan komposisi spesies burung, tetapi juga menganalisis tingkat keanekaragaman menggunakan indeks Shannon-Wiener sebagai indikator stabilitas ekosistem.

Tempat dan waktu penelitian

Penelitian dilaksanakan di kawasan kampus Universitas San Pedro yang memiliki heterogenitas habitat berupa ruang terbuka hijau, vegetasi pepohonan, serta area terbangun. Waktu penelitian dilakukan selama 2 bulan. Pengamatan dilakukan pada pagi hari (06.00–09.00 WITA) dan sore hari (16.30–18.00 WITA, rentang waktu ini merupakan periode puncak aktivitas burung (*peak activity period*)).

Teknik Pengambilan Data

1. Metode Point Count (Titik Hitung)

Metode utama yang digunakan adalah point count, yang merupakan metode standar dalam survei burung karena efisien untuk area heterogen seperti kampus. Metode ini dilakukan dengan cara pengamat berada pada satu titik tetap dan mencatat semua burung yang terlihat atau terdengar dalam radius tertentu

2. Prosedur Penentuan Titik Pengamatan

Penempatan titik dilakukan secara purposive sampling, yaitu berdasarkan representasi tipe habitat (vegetasi padat, taman, area terbuka dan area terbangun). Jumlah titik: 10–20 titik (d disesuaikan luas kampus), jarak antar titik: 100–200 meter, radius pengamatan: 25–50 meter, durasi pengamatan: 10–15 menit per titik

3. Pengulangan (Replicates)

Setiap titik pengamatan dilakukan pengulangan sebanyak 3–5 kali untuk meningkatkan reliabilitas data dan mengurangi bias deteksi.

4. Teknik Pencatatan Data

Data yang dikumpulkan meliputi nama spesies burung, Jumlah individu per spesies, Waktu pengamatan. Identifikasi dilakukan secara visual (menggunakan binocular dan buku burung mackinnon) dan audio (berdasarkan suara burung).

Analisis data

1. Indeks Keanekaragaman Shannon-Wiener

Analisis utama menggunakan indeks Shannon-Wiener yang menggabungkan aspek kekayaan spesies dan kemerataan individu.

$$H' = - \sum_{i=1}^s p_i \ln p_i$$

Keterangan:

H' = indeks keanekaragaman

p_i = proporsi individu spesies ke- i

s = jumlah spesies

Interpretasi Nilai Keanekaragaman

$H' < 1$ → keanekaragaman rendah

$1 \leq H' \leq 3$ → keanekaragaman sedang

$H' > 3$ → keanekaragaman tinggi

Kategori ini digunakan untuk menilai stabilitas ekosistem dan tekanan lingkungan.

2. Indeks Keseragaman (Evenness)

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

3. Indeks Dominansi (Simpson)

$$D = \sum p_i^2$$

HASIL DAN PEMBAHASAN

Gambaran Umum Habitat pada Lokasi Penelitian

Penelitian keanekaragaman burung di kawasan kampus Universitas San Pedro dilakukan pada empat tipe habitat yang memiliki karakteristik ekologis berbeda, yaitu area vegetasi padat kampus, taman kampus dan ruang terbuka hijau, area terbuka, serta area terbangun. Perbedaan karakteristik habitat pada masing-masing lokasi diduga memberikan pengaruh terhadap komposisi jenis, distribusi individu, serta struktur komunitas burung yang ditemukan selama penelitian. Secara ekologis, variasi struktur vegetasi, tingkat gangguan manusia, ketersediaan sumber pakan, dan kondisi mikrohabitat merupakan faktor utama yang menentukan keberadaan avifauna pada suatu kawasan (Nirmala & Suana, 2025). Habitat dengan vegetasi yang kompleks umumnya mampu menyediakan relung ekologis (*ecological niches*) yang lebih beragam dibandingkan habitat homogen atau area terbangun.

Lokasi I berada pada bagian sebelah kanan bangunan kampus hingga area belakang kampus yang didominasi oleh vegetasi padat berupa pepohonan, semak dan vegetasi bawah. Kondisi habitat ini menunjukkan kompleksitas vegetasi yang relatif tinggi dibandingkan lokasi lainnya. Keberadaan pohon berukuran sedang hingga besar memungkinkan tersedianya tempat bertengger, berlindung, serta lokasi mencari makan bagi berbagai jenis burung. Lokasi II terletak pada bagian depan kampus yang berupa taman kampus dan ruang terbuka hijau. Habitat ini tersusun atas vegetasi campuran seperti rumput, tanaman buah, pohon peneduh, dan beberapa semak. Secara ekologis, area ini berfungsi sebagai habitat transisi antara vegetasi alami dan area terbangun. Lokasi III berada pada bagian kiri kampus dan lapangan belakang yang didominasi area terbuka dengan vegetasi rendah serta tutupan pohon yang terbatas. Kondisi habitat ini menyebabkan tingkat kompleksitas vegetasi relatif rendah dibandingkan lokasi lainnya. Lokasi IV meliputi area sekitar gedung, jalan kampus, fasilitas akademik dan area parkir yang didominasi oleh bangunan serta aktivitas manusia. Habitat ini memiliki tingkat tekanan antropogenik paling tinggi dibandingkan lokasi lainnya.

Komposisi Jenis Burung

Berdasarkan hasil pengamatan pada kawasan kampus Universitas San Pedro, ditemukan sebanyak 10 spesies burung yang tergolong ke dalam 7 famili, yaitu Passeridae, Apodidae, Pycnonotidae, Columbidae, Estrildidae, Meliphagidae dan Muscicapidae. Keberadaan berbagai spesies tersebut menunjukkan bahwa kawasan kampus masih mampu menyediakan habitat yang mendukung kebutuhan hidup burung, baik sebagai lokasi mencari makan, bertengger, maupun berlindung. Struktur komunitas burung pada suatu habitat sangat dipengaruhi oleh heterogenitas vegetasi, ketersediaan sumber pakan, serta tingkat gangguan lingkungan (Sanchez dkk., 2023; Zhu dkk., 2024). Komunitas burung yang ditemukan didominasi oleh spesies-spesies yang umum dijumpai pada habitat urban dan semi-urban. Dominansi tersebut mengindikasikan bahwa lingkungan kampus memiliki karakteristik ekosistem yang telah dipengaruhi oleh aktivitas antropogenik, namun masih mempertahankan elemen vegetasi yang mampu mendukung keberadaan berbagai *guild* burung. Menurut Zhang dkk (2021), kawasan kampus dengan mosaik

habitat berupa ruang terbuka hijau, taman, dan area terbangun umumnya mampu mempertahankan keanekaragaman burung pada tingkat sedang hingga tinggi karena menyediakan heterogenitas habitat yang cukup baik.

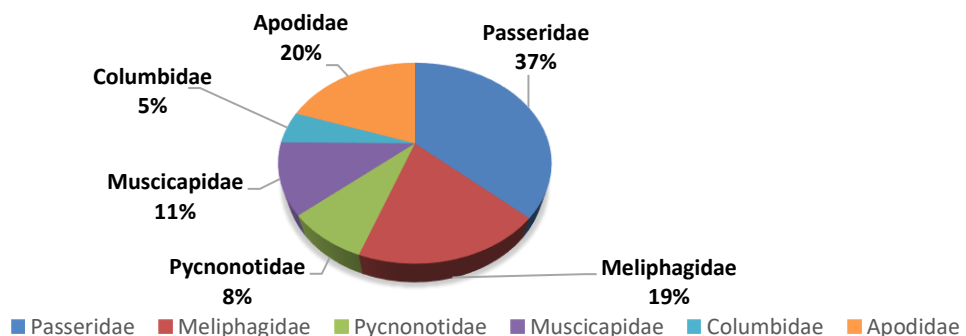
Tabel 1. Keanekaragaman Jenis Burung di Universitas San Pedro

No	Family	Spesies	Stasiun				Jumlah ind
			I	II	III	IV	
1	Estrildidae	<i>Lonchura punctulata</i>	12	15	12	1	40
2	Passeridae	<i>Passer montanus</i>	46	43	42	11	142
3		<i>Passer domesticus</i>	36	23	43	12	114
4	Meliphagidae	<i>Melipaga reticulata</i>	23	42	6	2	73
5		<i>Linchimera indistincta</i>	19	25	12	2	58
6	Pycnonotidae	<i>Pycnonotus aurigaster</i>	27	16	12	2	57
7	Muscicapidae	<i>Saxicola caprata</i>	24	12	10	2	48
8		<i>Saxicola caprata</i> <i>Pyrrhinota</i>	12	9	9	2	32
9	Columbidae	<i>Geopelia striata</i>	25	8	2	1	36
10	Apodidae	<i>Apus affinis</i>	36	11	28	62	137

Sumber: Hasil penelitian

Keberadaan berbagai spesies tersebut menunjukkan bahwa kawasan kampus masih mampu menyediakan habitat yang mendukung kebutuhan hidup burung, baik sebagai lokasi mencari makan, bertengger maupun berlindung. Struktur komunitas burung pada suatu habitat sangat dipengaruhi oleh heterogenitas vegetasi, ketersediaan sumber pakan, serta tingkat gangguan lingkungan (Sanchez dkk., 2023; Zhu dkk., 2024). Komunitas burung yang ditemukan didominasi oleh spesies-spesies yang umum dijumpai pada habitat urban dan semi-urban. Dominansi tersebut mengindikasikan bahwa lingkungan kampus memiliki karakteristik ekosistem yang telah dipengaruhi oleh aktivitas antropogenik, namun masih mempertahankan elemen vegetasi yang mampu mendukung keberadaan berbagai *guild* burung. Menurut Zhang dkk (2021), kawasan kampus dengan mosaik habitat berupa ruang terbuka hijau, taman dan area terbangun umumnya mampu mempertahankan keanekaragaman burung pada tingkat sedang hingga tinggi karena menyediakan heterogenitas habitat yang cukup baik.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa famili yang paling dominan adalah famili Passeridae yang terdiri atas *Passer montanus* dan *Passer domesticus*. Dominansi famili ini terlihat dari tingginya jumlah individu yang ditemukan pada seluruh lokasi pengamatan.



Sumber: Hasil penelitian

Diagram 1. Perbandingan Proporsi Burung di Universitas San Pedro

Berdasarkan hasil penelitian Famili Passeridae diketahui merupakan kelompok burung yang memiliki kemampuan adaptasi tinggi terhadap lingkungan yang mengalami tekanan aktivitas manusia yaitu sebesar 37% (**Diagram 1**). Burung dari famili ini mampu memanfaatkan berbagai tipe

habitat, mulai dari area terbuka, taman, lahan pertanian, hingga kawasan terbangun. Kemampuan tersebut didukung oleh fleksibilitas perilaku dan strategi pemanfaatan sumber daya yang memungkinkan spesies ini bertahan pada lingkungan yang mengalami perubahan kondisi habitat secara intensif. Menurut Callaghan dkk (2023), spesies burung generalis cenderung memiliki tingkat keberhasilan yang lebih tinggi dalam beradaptasi terhadap urbanisasi dibandingkan spesies spesialis karena mampu memanfaatkan berbagai sumber pakan dan lokasi bersarang yang tersedia di lingkungan perkotaan. Temuan serupa dilaporkan oleh Sol dkk (2016), yang menyatakan bahwa fleksibilitas perilaku dan toleransi terhadap gangguan manusia merupakan faktor utama yang mendukung keberhasilan kolonisasi spesies burung pada habitat urban. Selain Passeridae, famili Apodidae yang diwakili oleh *Apus affinis* juga ditemukan dalam jumlah individu yang tinggi yaitu 20 % (**Diagram 1**). Kehadiran spesies ini berkaitan erat dengan keberadaan bangunan kampus yang dimanfaatkan sebagai lokasi bersarang dan tempat beristirahat. Bangunan bertingkat, atap gedung, dan celah konstruksi menyediakan substrat yang menyerupai habitat alami bagi kelompok walet. Selain itu, area terbuka di sekitar kampus juga menyediakan ruang udara yang luas untuk aktivitas mencari makan berupa serangga udara. Menurut Liu & Li (2024), keberadaan struktur bangunan modern di kawasan perkotaan sering kali meningkatkan peluang kolonisasi spesies Apodidae karena menyediakan lokasi bersarang yang aman serta dekat dengan sumber pakan berupa serangga udara. Kondisi tersebut menjelaskan tingginya kelimpahan walet pada kawasan penelitian. Dominansi kedua famili ini menunjukkan adanya proses seleksi ekologis akibat perubahan habitat. Spesies dengan kemampuan toleransi tinggi terhadap gangguan manusia cenderung memiliki peluang bertahan lebih besar dibandingkan spesies yang memiliki kebutuhan habitat lebih spesifik. Fenomena ini telah ditemukan secara luas pada berbagai ekosistem perkotaan di dunia, di mana komunitas burung urban didominasi oleh spesies generalis dan oportunistik (Leveau, 2022; Rodrigues, 2025)

Berdasarkan data penelitian pada **Tabel 1**, spesies dengan jumlah individu tertinggi adalah *Passer montanus* sebanyak 142 individu, diikuti oleh *Apus affinis* sebanyak 137 individu, dan *Passer domesticus* sebanyak 114 individu. Tingginya jumlah individu pada ketiga spesies tersebut menunjukkan bahwa kawasan penelitian lebih mendukung keberadaan spesies urban-adaptif dan generalis. Kedua jenis burung diketahui memiliki toleransi ekologis yang tinggi terhadap kebisingan, aktivitas manusia, serta perubahan struktur habitat. Selain itu, kedua kelompok burung ini mampu memanfaatkan bangunan sebagai tempat bersarang dan berlindung. Penelitian oleh Perrelet dkk (2026), menunjukkan bahwa spesies burung yang memiliki fleksibilitas dalam pemilihan lokasi bersarang cenderung memiliki kepadatan populasi lebih tinggi pada habitat urban dibandingkan spesies yang bergantung pada habitat alami. *Passer montanus* dan *Passer domesticus* termasuk kelompok granivora-omnivora yang sangat adaptif terhadap lingkungan urban. Kedua spesies ini memanfaatkan biji-bijian, dan serangga kecil, limbah makanan serta berbagai sumber pakan antropogenik yang tersedia di sekitar aktivitas manusia sebagai sumber pakan utama. Menurut Šálek dkk (2025); Zhu dkk (2024), ketersediaan sumber pakan tambahan dari aktivitas manusia merupakan salah satu faktor yang menyebabkan tingginya kelimpahan burung Passeridae pada kawasan perkotaan. Kemampuan memanfaatkan sumber daya yang beragam memungkinkan spesies ini mendominasi habitat dengan tingkat gangguan yang tinggi. Sementara itu, *Apus affinis* merupakan spesies *aerial insectivore* yang bergantung pada keberadaan ruang udara terbuka untuk menangkap serangga terbang. Tingginya keberadaan spesies ini menunjukkan bahwa kawasan kampus Universitas San Pedro masih menyediakan kondisi mikrohabitat yang mendukung keberadaan serangga udara sebagai sumber pakan. Menurut Sanchez dkk (2023), kelimpahan burung pemakan serangga dapat digunakan sebagai indikator tidak langsung terhadap ketersediaan serangga di suatu habitat karena kelompok burung ini sangat bergantung pada produktivitas ekosistem lokal.

Selain itu, *Pycnonotus aurigaster* merupakan spesies frugivora-insektivora yang umumnya memanfaatkan vegetasi pohon dan semak sebagai lokasi untuk mencari makan. Kehadiran spesies ini menunjukkan bahwa kawasan kampus masih memiliki struktur vegetasi yang mampu menyediakan sumber pakan berupa serangga. Menurut Marcacci dkk (2021); Nirmala & Suana (2025), keberadaan spesies burung frugivora dan insektivora pada kawasan urban sangat dipengaruhi oleh keragaman vegetasi dan ketersediaan tumbuhan asli yang mampu mendukung jaringan trofik lokal. Sebaliknya, spesies dengan jumlah individu terendah adalah *Saxicola caprata*. Rendahnya jumlah individu spesies ini diduga berkaitan dengan keterbatasan habitat semak alami dan meningkatnya dominasi area terbangun pada kawasan kampus. Spesies ini umumnya lebih

menyukai habitat terbuka alami dengan vegetasi rendah dan tingkat gangguan manusia yang relatif kecil. Penurunan ketersediaan habitat semak akibat pembangunan infrastruktur diketahui dapat menyebabkan berkurangnya kelimpahan spesies spesialis habitat terbuka (Leveau, 2022; Sanchez dkk., 2023). Secara keseluruhan, perbedaan kelimpahan antarspesies menunjukkan bahwa kondisi habitat memiliki pengaruh langsung terhadap distribusi dan keberadaan burung. Heterogenitas vegetasi, ketersediaan sumber pakan, struktur lanskap dan tingkat gangguan manusia merupakan faktor utama yang membentuk komunitas burung pada kawasan kampus. Sanchez dkk (2023), menegaskan bahwa komposisi lanskap dan kompleksitas habitat merupakan prediktor paling penting dalam menentukan struktur komunitas burung pada lingkungan urban. Temuan penelitian ini menunjukkan bahwa kawasan kampus Universitas San Pedro masih mampu mendukung keberadaan berbagai kelompok fungsional burung, meskipun spesies urban-adaptif menunjukkan tingkat kelimpahan yang lebih tinggi dibandingkan spesies yang memiliki kebutuhan habitat lebih spesifik.

Keanekaragaman Jenis Burung

Berdasarkan hasil pengolahan data nilai indeks keanekaragaman, nilai indeks keseragaman dan indeks dominansi dapat dilihat pada tabel berikut.

Tabel 2. Indeks Keanekaragaman Jenis Burung

Keanekaragaman	Stasiun				rata-rata
	1	2	3	4	
H'	2,22	1,85	2,01	1,29	1,84
E	0,97	0,80	0,87	0,56	0,80
C	0,12	0,14	0,16	0,44	0,21

Keterangan: H' = indeks keanekaragaman shannon-Winner,
E=indeks Keseragaman, C=Indeks Dominansi Simpson

Sumber: Hasil penelitian

Hasil analisis indeks keanekaragaman Shannon-Wiener (H') pada empat stasiun pengamatan di kawasan kampus Universitas San Pedro menunjukkan adanya variasi tingkat keanekaragaman burung pada setiap lokasi penelitian. Nilai indeks keanekaragaman yang diperoleh berkisar antara 1,29–2,22 dengan rata-rata keseluruhan sebesar 1,84 (Tabel 2). Berdasarkan kriteria indeks Shannon-Wiener, nilai tersebut termasuk dalam kategori keanekaragaman sedang. Kondisi ini menunjukkan bahwa kawasan kampus masih mampu menyediakan habitat yang mendukung keberadaan berbagai jenis burung meskipun berada dalam lingkungan yang dipengaruhi aktivitas antropogenik dan perkembangan infrastruktur. Keanekaragaman pada tingkat sedang mengindikasikan bahwa komunitas burung masih memiliki struktur yang relatif stabil, dengan distribusi individu yang tidak sepenuhnya didominasi oleh satu atau dua spesies tertentu (Lepczyk dkk., 2017; Wulandari dkk., 2025).

Nilai keanekaragaman tertinggi ditemukan pada Stasiun I (H' = 2,22), yaitu area vegetasi padat yang terletak di sebelah kanan hingga belakang kampus. Tingginya nilai keanekaragaman pada lokasi ini menunjukkan bahwa habitat dengan struktur vegetasi yang kompleks mampu mendukung keberadaan lebih banyak spesies burung dibandingkan habitat yang lebih sederhana. Vegetasi pohon, semak dan tumbuhan bawah menciptakan berbagai relung ekologis (*ecological niches*) yang dapat dimanfaatkan oleh kelompok burung dengan preferensi habitat dan sumber pakan yang berbeda. Hasil penelitian yang dilakukan oleh Fahik (2024), Universitas San Pedro teridentifikasi memiliki 13 Famili yang terdiri dari 23 spesies pohon yang berbeda-beda. Jenis pohon yang ditemukan meliputi famili Fabaceae, Arecaceae, Euphorbiaceae, Moraceae, Rubiaceae, Combretaceae, Moringaceae, Caricaceae, Muntingiaceae, Musaceae, Rutaceae, Myrtaceae dan Anacardiaceae. Kompleksitas vegetasi ini diketahui dapat meningkatkan ketersediaan pakan berupa biji-bijian, buah, nektar dan serangga, sekaligus menyediakan lokasi bertengger, berlindung dan bersarang (Lepczyk dkk., 2017; Zhang dkk., 2021). Sebaliknya, nilai keanekaragaman terendah ditemukan pada Stasiun IV (H' = 1,29), yaitu area terbangun yang didominasi oleh gedung, jalan, dan fasilitas kampus. Rendahnya keanekaragaman pada lokasi ini menunjukkan bahwa homogenisasi habitat akibat pembangunan fisik menyebabkan berkurangnya variasi sumber daya yang dibutuhkan burung. Habitat yang didominasi elemen terbangun umumnya hanya mampu mendukung spesies urban-adaptif yang memiliki toleransi tinggi terhadap gangguan manusia.

Kondisi tersebut menyebabkan jumlah spesies yang mampu memanfaatkan habitat menjadi lebih sedikit dibandingkan area dengan vegetasi yang lebih beragam (Lepczyk dkk., 2017; Marcacci dkk., 2021).

Stasiun II ($H' = 1,85$) dan Stasiun III ($H' = 2,01$) menunjukkan tingkat keanekaragaman yang juga tergolong sedang. Keberadaan taman kampus, ruang terbuka hijau, dan area lapangan masih mampu menyediakan habitat yang mendukung aktivitas mencari makan dan beristirahat bagi berbagai jenis burung. Walaupun kompleksitas vegetasi pada kedua stasiun tersebut lebih rendah dibandingkan Stasiun I, keberadaan pohon peneduh, semak dan ruang terbuka tetap memberikan kontribusi terhadap keberlangsungan komunitas burung. Beberapa penelitian terbaru menunjukkan bahwa ruang terbuka hijau dalam kawasan perkotaan berfungsi sebagai habitat alternatif yang penting dalam mempertahankan keanekaragaman burung, terutama pada lanskap yang telah mengalami fragmentasi (Leveau, 2022). Secara ekologis, hasil penelitian ini menunjukkan adanya hubungan positif antara kompleksitas habitat dan keanekaragaman burung. Habitat yang memiliki heterogenitas vegetasi tinggi cenderung mendukung jumlah spesies yang lebih banyak karena menyediakan sumber daya yang lebih beragam serta mengurangi kompetisi antarspesies. Sebaliknya, habitat yang mengalami homogenisasi akibat dominasi area terbangun cenderung mengalami penurunan kekayaan spesies dan peningkatan dominansi spesies generalis. Temuan ini sejalan dengan beberapa penelitian terkini yang menyatakan bahwa struktur vegetasi merupakan salah satu faktor paling penting dalam menentukan keanekaragaman dan stabilitas komunitas burung pada ekosistem urban (Lepczyk dkk., 2017; Marcacci dkk., 2021; Zhang dkk., 2021)

Keseragaman Jenis Burung

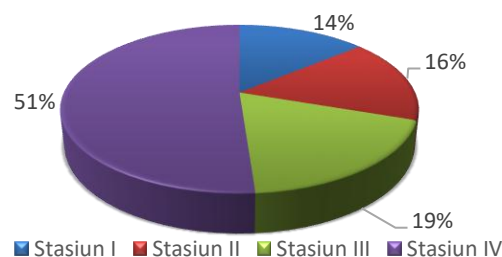
Berdasarkan hasil pengolahan data nilai indeks keseragaman pada **Tabel 2**, Hasil analisis indeks keseragaman (*Evenness Index*) komunitas burung di kawasan Universitas San Pedro berkisar antara 0,56–0,97 dengan rata-rata sebesar 0,80. Nilai tersebut menunjukkan bahwa komunitas burung pada kawasan Universitas San Pedro memiliki tingkat keseragaman yang relatif tinggi. Tingginya nilai keseragaman mengindikasikan bahwa distribusi individu antarspesies relatif merata sehingga tidak terjadi dominansi yang berlebihan oleh satu spesies tertentu. Dalam ekologi komunitas, nilai keseragaman yang tinggi umumnya mencerminkan kondisi habitat yang mampu menyediakan sumber daya secara cukup dan merata bagi berbagai spesies yang hidup di dalamnya (Marcacci dkk., 2021; Perrelet dkk., 2026; Rodrigues, 2025). Stasiun I menunjukkan nilai keseragaman tertinggi ($E = 0,97$). Kondisi tersebut mengindikasikan bahwa hampir seluruh spesies yang ditemukan pada lokasi ini memiliki proporsi individu yang relatif seimbang. Tingginya keseragaman pada area vegetasi padat diduga berkaitan dengan kompleksitas struktur vegetasi yang mampu menyediakan berbagai sumber pakan, lokasi bertengger, serta tempat berlindung bagi berbagai kelompok burung. Habitat dengan heterogenitas vegetasi yang tinggi diketahui mampu mengurangi kompetisi antar spesies melalui pemanfaatan relung ekologis yang berbeda sehingga distribusi individu menjadi lebih merata (Fahik, 2024; Humphrey dkk., 2023; Kornan, 2023; Perrelet dkk., 2026; Petersen dkk., 2022; Salek dkk., 2025). Selain itu, keberadaan pohon, semak, dan vegetasi bawah pada lokasi tersebut memungkinkan berbagai guild burung, seperti granivora, insektivora, nektarivora dan frugivora untuk hidup secara bersamaan dalam satu habitat.

Stasiun III juga menunjukkan nilai keseragaman yang tinggi ($E = 0,87$). Area terbuka dan lapangan belakang kampus masih mampu mendukung distribusi individu yang relatif merata pada beberapa spesies burung. Keberadaan ruang terbuka memungkinkan aktivitas mencari makan bagi spesies pemakan biji-bijian dan serangga udara, sementara vegetasi di sekitar area tersebut tetap menyediakan tempat bertengger dan perlindungan. Menurut Kornan (2023), habitat semi-terbuka pada kawasan urban sering berfungsi sebagai zona transisi yang mampu mendukung keberadaan berbagai kelompok burung sehingga meningkatkan pemerataan distribusi individu dalam komunitas. Sebaliknya, Stasiun IV memiliki nilai keseragaman terendah ($E = 0,56$). Nilai tersebut menunjukkan adanya ketimpangan distribusi individu antar spesies pada area terbangun. Rendahnya keseragaman mengindikasikan bahwa hanya beberapa spesies tertentu yang mampu memanfaatkan habitat tersebut secara optimal, sedangkan spesies lain memiliki jumlah individu yang relatif sedikit. Kondisi ini umumnya terjadi pada habitat yang mengalami homogenisasi akibat dominasi bangunan, jalan, dan aktivitas manusia yang intensif. Urbanisasi cenderung menyebabkan penyaringan ekologis (*environmental filtering*) yang hanya menguntungkan spesies dengan toleransi tinggi terhadap gangguan manusia, sehingga distribusi individu menjadi tidak merata dan keseragaman komunitas menurun (Leveau, 2022; Petersen dkk., 2022; Sanchez dkk., 2023)

Secara ekologis, hasil penelitian menunjukkan bahwa tingkat keseragaman komunitas burung sangat dipengaruhi oleh kualitas habitat dan ketersediaan sumber daya. Habitat yang memiliki struktur vegetasi kompleks cenderung mendukung distribusi individu yang lebih merata dibandingkan habitat yang didominasi area terbangun. Temuan ini sejalan dengan beberapa penelitian terbaru yang menunjukkan bahwa heterogenitas habitat merupakan faktor penting dalam menjaga stabilitas komunitas burung dan mengurangi dominansi spesies tertentu pada ekosistem urban (Kornan, 2023; Perrelet dkk., 2026; Petersen dkk., 2022; Salek dkk., 2025). Dengan demikian, tingginya nilai keseragaman pada sebagian besar stasiun pengamatan menunjukkan bahwa kawasan kampus Universitas San Pedro masih memiliki kualitas habitat yang cukup baik dalam mendukung keberlangsungan komunitas avifauna.

Dominansi Jenis Burung

Berdasarkan hasil analisis indeks dominansi Simpson (C), diperoleh nilai dominansi yang berkisar antara 0,12–0,44 dengan rata-rata sebesar 0,21 (Tabel 2). Nilai tersebut menunjukkan bahwa secara umum komunitas burung di kawasan kampus Universitas San Pedro memiliki tingkat dominansi yang rendah hingga sedang. Rendahnya nilai dominansi mengindikasikan bahwa tidak terdapat satu spesies yang menguasai komunitas secara berlebihan, sehingga struktur komunitas cenderung lebih stabil dan mencerminkan kondisi habitat yang masih mampu mendukung keberadaan berbagai jenis burung secara bersamaan (Magurran, 2021). Apabila divisualisasikan dalam diagram proporsi dominansi, terlihat bahwa Stasiun IV memberikan kontribusi dominansi terbesar dibandingkan stasiun lainnya. Berdasarkan nilai indeks dominansi yang diperoleh, proporsi dominansi masing-masing stasiun dapat dilihat pada **Gambar 2**.



Sumber: Hasil penelitian

Gambar 2. Proporsi indeks dominansi

Berdasarkan proporsi tersebut, lebih dari separuh tingkat dominansi komunitas burung berasal dari Stasiun IV (51%), sedangkan tiga stasiun lainnya hanya menyumbang sekitar 13–19%. Kondisi ini menunjukkan bahwa area terbangun merupakan habitat yang paling rentan mengalami penyederhanaan struktur komunitas akibat dominansi beberapa spesies tertentu. Nilai dominansi terendah ditemukan pada Stasiun I ($C = 0,12$), yang merupakan area vegetasi padat. Rendahnya dominansi menunjukkan bahwa tidak ada spesies yang mendominasi secara signifikan karena sumber daya habitat tersedia dalam jumlah cukup dan tersebar merata. Vegetasi yang beragam menciptakan berbagai relung ekologis sehingga memungkinkan spesies dengan kebutuhan habitat berbeda untuk hidup berdampingan tanpa terjadi kompetisi yang berlebihan (Fahik, 2024; Zhang dkk., 2023). Kondisi ini sejalan dengan tingginya nilai keanekaragaman ($H' = 2,22$) dan keseragaman ($E = 0,97$) pada stasiun yang sama. Stasiun II dan III juga menunjukkan nilai dominansi yang rendah masing-masing sebesar 0,14 dan 0,16 (Tabel 2.) atau sekitar 16-19%. Habitat berupa taman kampus, ruang terbuka hijau dan lapangan masih menyediakan kombinasi vegetasi dan area terbuka yang mampu mendukung berbagai guild burung seperti granivora, insektivora, nektarivora dan frugivora. Keberagaman sumber daya tersebut menyebabkan distribusi individu antar spesies relatif seimbang sehingga dominansi spesies tertentu menjadi rendah (Petersen dkk., 2022). Sebaliknya, stasiun IV memiliki nilai dominansi tertinggi ($C = 0,44$) atau sebesar 14%. Nilai ini menunjukkan bahwa komunitas burung pada area terbangun cenderung didominasi oleh beberapa spesies urban-adaptif, terutama *Passer montanus*, *Passer domesticus*, dan *Apus affinis*. Ketiga spesies tersebut memiliki kemampuan adaptasi yang tinggi terhadap lingkungan yang mengalami tekanan antropogenik. Mereka mampu memanfaatkan bangunan sebagai lokasi bersarang, memanfaatkan sumber pakan yang berasal dari aktivitas manusia, serta memiliki toleransi tinggi terhadap kebisingan dan gangguan lingkungan. Menurut Sidemo-Holm dkk (2022), habitat urban yang didominasi bangunan cenderung mengalami proses *biotic homogenization*, yaitu kondisi ketika

komunitas satwa didominasi oleh sejumlah kecil spesies generalis yang memiliki kemampuan adaptasi tinggi terhadap perubahan habitat.

Fenomena meningkatnya dominansi spesies generalis pada area terbangun merupakan salah satu konsekuensi ekologis dari urbanisasi. Urbanisasi menyebabkan berkurangnya kompleksitas habitat, menurunnya keragaman vegetasi, serta meningkatnya fragmentasi habitat yang pada akhirnya mengurangi keberadaan spesies spesialis. Sebaliknya, spesies generalis yang memiliki toleransi ekologis luas akan memperoleh keuntungan kompetitif dan menjadi lebih dominan dalam komunitas (Callaghan dkk., 2023; Leveau, 2022). Hasil penelitian ini mendukung temuan Valente-Neto dkk (2021) yang menunjukkan bahwa peningkatan intensitas urbanisasi berkorelasi dengan meningkatnya dominansi spesies yang toleran terhadap aktivitas manusia dan menurunnya representasi spesies yang sensitif terhadap perubahan lingkungan. Secara keseluruhan, kombinasi nilai keanekaragaman sedang ($H' = 1,84$), keseragaman tinggi ($E = 0,80$), dan dominansi rendah hingga sedang ($C = 0,21$) menunjukkan bahwa kawasan kampus Universitas San Pedro masih memiliki kondisi habitat yang relatif baik dalam mendukung keberadaan komunitas avifauna. Namun demikian, tingginya dominansi pada area terbangun menjadi indikator awal adanya tekanan ekologis akibat pembangunan dan aktivitas manusia. Oleh karena itu, upaya pengelolaan ruang terbuka hijau, peningkatan tutupan vegetasi dan konservasi habitat mikro perlu dilakukan untuk mempertahankan keseimbangan komunitas burung dan mencegah terjadinya homogenisasi biotik pada masa mendatang.

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian, ditemukan 10 spesies burung dari beberapa famili berhasil teridentifikasi yaitu Passeridae, Apodidae, Pycnonotidae, Columbidae, Nectariniidae, Meliphagidae dan Muscicapidae. Keberadaan berbagai jenis burung tersebut menunjukkan bahwa lingkungan kampus masih berfungsi sebagai habitat. Nilai indeks keanekaragaman Shannon–Wiener (H') berkisar antara 1,29–2,22 dengan rata-rata 1,84, yang menunjukkan tingkat keanekaragaman sedang. Habitat dengan vegetasi padat memiliki nilai keanekaragaman tertinggi, sedangkan area terbangun menunjukkan nilai terendah. Temuan ini mengindikasikan bahwa kompleksitas vegetasi berperan penting dalam meningkatkan kekayaan spesies dan menjaga stabilitas komunitas burung. Nilai keseragaman (E) yang relatif tinggi (0,56–0,97; rata-rata 0,80) menunjukkan bahwa distribusi individu antarspesies cenderung merata pada sebagian besar habitat. Sementara itu, nilai dominansi Simpson (C) yang tergolong rendah hingga sedang (0,12–0,44; rata-rata 0,21) menunjukkan bahwa komunitas burung secara umum tidak didominasi oleh satu spesies tertentu, meskipun area terbangun memperlihatkan kecenderungan dominansi spesies urban-adaptif seperti *Passer montanus* dan *Apus affinis*. Secara keseluruhan, struktur komunitas burung di kawasan kampus Universitas San Pedro dipengaruhi oleh kondisi habitat, terutama kompleksitas vegetasi, ketersediaan sumber pakan, dan tingkat gangguan manusia. Pelestarian ruang terbuka hijau dan peningkatan tutupan vegetasi perlu menjadi prioritas dalam pengelolaan kampus guna mempertahankan fungsi ekologis kawasan serta mendukung konservasi keanekaragaman hayati.

DAFTAR PUSTAKA

- Callaghan, C. T., Palacio, F. X., Benedetti, Y., Morelli, F., & Bowler, D. E. (2023). Large-scale spatial variability in urban tolerance of birds. *Journal of Animal Ecology*, 92(2), 403–416.
- Fahik, M. (2024). Keanekaragaman Jenis Pohon Disekitar Universitas San Pedro, Kota Kupang Nusa Tenggara Timur. *Jurnal Biogenerasi*, 10(1), 169–174.
- Humphrey, J. E., Haslem, A., & Bennett, A. F. (2023). Housing or habitat: what drives patterns of avian species richness in urbanized landscapes? *Landscape Ecology*, 38(8), 1919–1937.
- Iswandaru, D., Wulandari, C., & Novriyanti, N. (2022). Burung-burung yang berpotensi sebagai indikator pemulihan ekosistem gambut di Taman Hutan Raya Orang Kayo Hitam Provinsi Jambi. *Jurnal Hutan Tropis*, 10(2), 139–149.
- Kornan, M. (2023). Temporal patterns of breeding bird assemblages in small urban parks reveal relatively low stability and asynchrony. *Community Ecology*, 24(1), 99–111.
- Lepczyk, C. A., La Sorte, F. A., Aronson, M. F. J., Goddard, M. A., MacGregor-Fors, I., Nilon, C. H., & Warren, P. S. (2017). Global patterns and drivers of urban bird diversity. In *Ecology and conservation of birds in urban environments* (pp. 13–33). Springer.

- Leveau, L. M. (2022). Temporal persistence of taxonomic and functional composition in bird communities of urban areas: an evaluation after a 6-year gap in data collection. *Urban Ecosystems*, 25(1), 9–20.
- Liu, X.-R., & Li, Z.-Q. (2024). Urban bird nest building on man-made structures: A review. *Zoological Research: Diversity and Conservation*, 1(4), 273–281.
- Magurran, A. E. (2021). Measuring biological diversity. *Current Biology*, 31(19), R1174–R1177.
- Mannan, A., & Malik, A. (2025). *Pengaruh Struktur Lanskap Rth Terhadap Keanekaragaman Dan Dominansi Aves Di Wilayah Selatan Kota Makassar*. LaGeografia.
- Marcacci, G., Westphal, C., Wenzel, A., Raj, V., Nölke, N., Tschardtke, T., & Grass, I. (2021). Taxonomic and functional homogenization of farmland birds along an urbanization gradient in a tropical megacity. *Global Change Biology*, 27(20), 4980–4994.
- Morelli, F., Benedetti, Y., Su, T., Zhou, B., Moravec, D., Šímová, P., & Liang, W. (2017). Taxonomic diversity, functional diversity and evolutionary uniqueness in bird communities of Beijing's urban parks: effects of land use and vegetation structure. *Urban Forestry & Urban Greening*, 23, 84–92.
- Nirmala, N. D., & Suana, W. (2025). Pengaruh strata vegetasi terhadap keanekaragaman jenis burung di ruang terbuka hijau Kota Mataram, Lombok. *Jurnal Biologi Udayana*, 29(2), 169–178.
- Perrelet, K., Cook, L. M., Altermatt, F., Riva, F., & Moretti, M. (2026). Small habitat patches can be the largest contributors to urban biodiversity across taxonomic groups. *BioRxiv*, 2001–2026.
- Petersen, T. K., Speed, J. D. M., Grøtan, V., Frøyen, Y. K., & Austrheim, G. (2022). Urbanisation and land-cover change affect functional, but not compositional turnover of bird communities. *Urban Ecosystems*, 25(6), 1679–1698.
- Rodrigues, D. P. (2025). *Taxonomic and functional diversity in bird assemblages in an urban area in the Cerrado hotspot*.
- Šálek, M., Bažant, M., Vrána, J., Grill, S., & Václav, R. (2025). Urban refuges in winter: the role of habitat characteristics and supplementary feeding in shaping bird occupancy and abundance. *Urban Ecosystems*, 28(1), 67.
- Sanchez, K. A., Benedict, L., & Holt, E. A. (2023). Landscape composition is a stronger determinant than noise and light of avian community structure in an urbanizing county. *Frontiers in Ecology and Evolution*, 11, 1254280.
- SARI, I. F. (2022). *Peranan Komunitas Burung Sebagai Bioindikator Kualitas Lingkungan dan Potensi Wisata Birdwatching di Kebun Raya Liwa, Lampung Barat*. UNIVERSITAS LAMPUNG.
- Sidemo-Holm, W., Ekroos, J., Reina García, S., Söderström, B., & Hedblom, M. (2022). Urbanization causes biotic homogenization of woodland bird communities at multiple spatial scales. *Global Change Biology*, 28(21), 6152–6164.
- Sol, D., Sayol, F., Ducatez, S., & Lefebvre, L. (2016). The life-history basis of behavioural innovations. *Philosophical Transactions of the Royal Society B: Biological Sciences*, 371(1690).
- Valente-Neto, F., Roque, F. de O., Pauliquevis, C. F., Oliveira, A. K. M. de, Provete, D. B., Szabo, J. K., & Souza, F. L. (2021). Loss of cultural and functional diversity associated with birds across the urbanization gradient in a tropical city. *Frontiers in Ecology and Evolution*, 9, 615797.
- Wulandari, A., Kamal, S., Ahadi, R., Zuraidah, Z., & Agustina, E. (2025). Keanekaragaman Burung Frugivora di Kawasan Jaboi Kecamatan Sukajaya Kota Sabang. *Jurnal Jeumpa*, 12(2), 273–284.
- Zhang, Y., Jiang, C., Chen, S., Zhang, Y., Shi, H., Chen, B., & Mao, L. (2021). Effects of landscape attributes on campuses bird species richness and diversity, implications for eco-friendly urban planning. *Sustainability*, 13(10), 5558.
- Zhang, Y., Ye, E., Liu, F., Lai, N., You, X., Dong, J., & Dong, J. (2023). The relationship between landscape construction and bird diversity: a bibliometric analysis. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 20(5), 4551.
- Zhu, Y., Liu, Y., Sheng, S., Zheng, J., Wu, S., Cao, Z., Zhang, K., & Xu, Y. (2024). Quantifying the effects of landscape and habitat characteristics on structuring bird assemblages in urban habitat patches. *Scientific Reports*, 14(1), 12707.