

Distribusi dan Pemanfaatan Habitat Burung Bondol (*Lonchura* spp.) pada Lanskap Hijau Kampus IPB Dramaga, Bogor

Fajar Fitrah Darmawan Darwis¹, Sarasvati Yachamia Herdhani¹, Nispi Ana Barus¹, Dyah Perwitasari-Farajallah^{1,2*}

¹Program Studi Biosains Hewan, Sekolah Pascasarjana, IPB, Bogor, Indonesia

²Departemen Biologi, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, IPB, Bogor, Indonesia

*witafar@apps.ipb.ac.id

Diterima: 14 Juni 2026 | Disetujui: 3 Juli 2026 | Diterbitkan: 31 Agustus 2026

ABSTRAK

Pesatnya urbanisasi dapat mengubah kualitas dan ketersediaan habitat bagi fauna di perkotaan. Ruang terbuka hijau (RTH) menjadi komponen penting dalam menyediakan vegetasi dan habitat bagi berbagai jenis burung, termasuk genus *Lonchura* (famili Estrildidae, ordo Passeriformes), yang memanfaatkan ruang hijau sebagai bagian dari habitatnya. Penelitian ini bertujuan untuk mengidentifikasi spesies-spesies dari genus *Lonchura*, menganalisis distribusi dan aktivitasnya, serta mengevaluasi pemanfaatan habitat pada RTH berukuran kecil di antara gedung perkuliahan Kampus IPB Dramaga, Bogor. Pendataan dilakukan mulai dari pertengahan April hingga awal Mei 2026, dengan mencari dan mengamati kehadiran *Lonchura* menggunakan metode point count dan scan sampling di 6 lokasi pada pagi dan sore hari. Analisis data dilakukan menggunakan perangkat lunak RStudio. Hasil penelitian menunjukkan bahwa pada setiap lokasi yang diamati ditemukan spesies burung bondol jawa (*Lonchura leucogastroides*) dan bondol haji (*L. maja*), yang kehadirannya di setiap lokasi didominasi oleh bondol jawa. Aktivitas harian yang dominan dilakukan keduanya adalah bertengger, berpindah tempat, dan bersarang. Kedua spesies burung ini memanfaatkan 32 spesies tumbuhan maupun non-tumbuhan untuk beraktivitas. Uji T-test menunjukkan tidak ada perbedaan signifikan pada pemanfaatan tumbuhan. Tumbuhan yang terdata juga dimanfaatkan oleh burung bondol untuk membuat sarang dengan material kombinasi bahan alami dan non-alami. Bondol jawa memanfaatkan batang utama pohon yang ditumbuhi epifit untuk bersarang. Bondol haji memanfaatkan percabangan pohon dan rachis daun majemuk yang tidak ditumbuhi oleh epifit. Kedua spesies ini memiliki pola yang berbeda dalam menempatkan sarangnya.

Kata Kunci: nest tree, pemanfaatan tumbuhan, RStudio, urban area

Distribution and Habitat Use of Munias (Lonchura spp.) across a Campus Green Landscape of the IPB Dramaga, Bogor

ABSTRACT

*Rapid urbanization can alter habitat quality and availability for urban fauna. Green open spaces (GOS) play an important role in providing vegetation and habitat for various bird species, including the genus *Lonchura* (family Estrildidae, order Passeriformes), which uses green spaces as part of its habitat. This study aimed to identify *Lonchura* species, analyze their distribution and activities, and evaluate their habitat use in small green open spaces located among lecture buildings on the IPB Dramaga Campus, Bogor. Data were collected from mid-April to early May 2026 by recording and observing the presence of *Lonchura* using point-count and scan-sampling methods at six sites during morning and afternoon observation periods. Data were analyzed using RStudio. The results showed that both the Javan Munia (*Lonchura leucogastroides*) and White-headed Munia (*L. maja*) were recorded at all observation sites, with the Javan Munia being the more frequently encountered species. The dominant daily activities of both species were perching, moving between locations, and nesting. Overall, the two species utilized 32 plant and non-plant species for their activities. The t-test showed no significant difference in plant use between the two species. The recorded plant species were also used as nesting resources, with nests constructed from a combination of natural and anthropogenic materials. The Javan munia used the main trunks of epiphyte-bearing trees for nesting, whereas the scaly-breasted munia used tree branches and rachises of compound leaves without epiphytes. The two species therefore differed in nest-placement patterns.*

Keywords: nest tree, plant use, RStudio, urban area

PENDAHULUAN

Pesatnya urbanisasi merupakan salah satu ancaman terhadap keanekaragaman hayati karena perubahan penggunaan lahan dapat berdampak pada pengurangan dan penyederhanaan habitat alami (Fusco *et al.*, 2021; Marcacci *et al.*, 2021; Xu *et al.*, 2018). Salah satu upaya untuk mempertahankan fungsi ekologis di kawasan perkotaan adalah penyediaan dan restorasi ruang terbuka hijau (RTH), termasuk taman, kebun, dan hutan kota berukuran kecil, bahkan yang luasnya kurang dari 1–2 ha (Egerer *et al.*, 2024; Jasmani *et al.*, 2017; La Sorte *et al.*, 2023; Wu *et al.*, 2021). RTH berperan sebagai penyedia tutupan vegetasi sekaligus mendukung pemulihan fungsi ekologis di lingkungan urban (Ives *et al.*, 2016; Tryjanowski *et al.*, 2017). Secara alami, sebagian fauna, terutama burung, tetap mampu menempati habitat perkotaan, meskipun urbanisasi dapat mendorong homogenisasi komunitas burung (Deng *et al.*, 2025; Kale *et al.*, 2018; Marcacci *et al.*, 2021; Sidemo-Holm *et al.*, 2022). Keberadaan burung di kawasan perkotaan dipengaruhi oleh karakteristik habitat serta intensitas urbanisasi dan pengelolaan ruang hijau, termasuk luas, komposisi vegetasi, dan konfigurasi habitat (Chaiyarat *et al.*, 2019; Chiron *et al.*, 2024; Hughes *et al.*, 2022; La Sorte *et al.*, 2020). Bahkan sejumlah spesies burung urban mampu memanfaatkan habitat yang mengalami modifikasi antropogenik melalui fleksibilitas perilaku mencari makan dan penggunaan sumber daya yang tersedia pada struktur habitat yang berbeda (Ciach & Fröhlich, 2017; Swartz *et al.*, 2023; Wang *et al.*, 2026).

Kehadiran burung dapat digunakan sebagai indikator biologis untuk mendeteksi perubahan kondisi lingkungan dan iklim (Bhowmick & Chatterjee, 2023). Keberadaan dan respons burung terhadap perubahan tutupan pohon dan kondisi habitat dapat memberikan informasi mengenai kesehatan lingkungan, tingkat gangguan antropogenik, dan keberhasilan upaya restorasi ekosistem (Corra *et al.*, 2026; Hariharan & Raman, 2022; Maznikova *et al.*, 2024; Noe *et al.*, 2022; Norte *et al.*,

2026). Salah satu kelompok burung yang berpotensi digunakan untuk mengamati perubahan kondisi lingkungan tersebut adalah genus *Lonchura*.

Genus *Lonchura* menunjukkan fleksibilitas ekologis dan dapat ditemukan pada berbagai tipe habitat, mulai dari rural, suburban, hingga urban, dengan respons terhadap ketersediaan habitat dan sumber daya yang berbeda antarspesies (Ardianto *et al.*, 2022; Aryanti *et al.*, 2024; Zhou *et al.*, 2020). Secara taksonomi genus *Lonchura* ditempatkan dalam famili Estrildidae dan ordo Passeriformes (Bao *et al.*, 2016; Chellappan *et al.*, 2023; Shafayat *et al.*, 2024). Berdasarkan basis data IUCN (2026), Indonesia memiliki 10 spesies *Lonchura*, tiga di antaranya terdapat di Pulau Jawa, yaitu bondol jawa (*Lonchura leucogastroides*), bondol haji (*Lonchura maja*), dan bondol peking (*Lonchura punctulata*) (Sehabudin *et al.*, 2024). Keberadaan dan aktivitas beberapa spesies *Lonchura* berkaitan dengan karakteristik vegetasi dan ketersediaan sumber daya habitat. Vegetasi berfungsi sebagai sumber pakan serta menyediakan struktur untuk bertengger, berlindung, dan bersarang, sedangkan karakteristik tajuk dan pohon tertentu dapat memengaruhi pemilihan lokasi sarang (Ardianto *et al.*, 2022; Ciptono *et al.*, 2019; Guo *et al.*, 2024; Hakamshe *et al.*, 2023; Vargas-Cárdenas *et al.*, 2024; Zhou *et al.*, 2020).

Karakteristik dan heterogenitas habitat berkaitan erat dengan distribusi kelimpahan, dan komposisi komunitas burung melalui perbedaan struktur vegetasi, ketersediaan sumber daya, dan kondisi lingkungan (Benito *et al.*, 2019; Carrascal *et al.*, 2026; Zhu *et al.*, 2024). Genus *Lonchura* memiliki sebaran yang luas di wilayah tropis dan dapat mendiami berbagai tipe habitat, seperti hutan alami, hutan sekunder, semak belukar, padang rumput, dan lahan terbuka (Dwijayanti *et al.*, 2021; Sehabudin *et al.*, 2024). Kemampuan memanfaatkan berbagai kondisi habitat memungkinkan *Lonchura* ditemukan pada lingkungan rural, suburban, maupun urban. Pada lingkungan urban, genus ini dapat memanfaatkan lahan terbuka, termasuk lapangan yang didominasi rerumputan, sedangkan pada lingkungan rural dan suburban, *Lonchura* umum dijumpai di perkebunan dan persawahan yang menyediakan sumber pakan serta kondisi yang mendukung aktivitas reproduksinya (Ardianto *et al.*, 2022). Meskipun demikian, informasi mengenai pemanfaatan RTH berukuran kecil yang terfragmentasi di antara bangunan perkotaan oleh *Lonchura* masih perlu diperjelas, terutama terkait jenis vegetasi yang digunakan, aktivitas yang dilakukan, dan perbedaan pola pemanfaatan habitat antar spesies. Kajian terhadap karakteristik habitat termasuk ketersediaan sumber pakan dan struktur vegetasi, serta perilaku bersarang diperlukan untuk memahami pola pemanfaatan ruang oleh burung pada kondisi habitat yang berbeda (Ardianto *et al.*, 2022; Guo *et al.*, 2024; Lin *et al.*, 2025; Zhou *et al.*, 2020). Dalam konteks tersebut, RTH di kawasan Kampus IPB Dramaga, Bogor, menjadi habitat yang relevan untuk mengkaji distribusi, aktivitas, dan pola pemanfaatan habitat *Lonchura* pada ruang hijau berukuran kecil di antara bangunan perkuliahan.

Kampus IPB Dramaga merupakan salah satu kawasan kampus dengan keanekaragaman hayati yang tinggi dan didominasi oleh ruang terbuka hijau. Kawasan ini memiliki beragam tipe habitat, antara lain taman keanekaragaman hayati dan arboretum bambu, yang berdampingan dengan kawasan lain yang digunakan untuk berbagai aktivitas manusia (Mustari, 2021). Data keanekaragaman burung yang dilaporkan oleh Azis *et al.* (1970) menunjukkan keberadaan berbagai spesies burung di kawasan IPB, termasuk bondol jawa (*Lonchura leucogastroides*) dan bondol peking (*Lonchura punctulata*). Keberadaan kedua spesies tersebut menunjukkan bahwa *Lonchura* dapat memanfaatkan habitat yang tersedia di lingkungan kampus yang mengalami tekanan aktivitas manusia. Pengamatan awal juga menunjukkan keberadaan *Lonchura* di sekitar gedung perkuliahan, tetapi informasi mengenai distribusi, aktivitas, dan pemanfaatan habitatnya pada ruang terbuka hijau berukuran kecil di antara gedung perkuliahan Kampus IPB Dramaga masih terbatas. Kondisi tersebut menunjukkan perlunya kajian yang secara khusus mengidentifikasi spesies *Lonchura*, menganalisis distribusi dan aktivitasnya, serta mengevaluasi pemanfaatan habitat pada ruang terbuka hijau berukuran kecil di lingkungan kampus. Penelitian ini diharapkan dapat memberikan informasi mengenai pola pemanfaatan ruang hijau oleh burung *Lonchura* dan menjadi data dasar untuk memahami penggunaan habitat burung pada lanskap urban.

METODE PENELITIAN

Waktu dan Lokasi Penelitian

Observasi lapangan dilaksanakan selama tiga minggu, yaitu dari pertengahan April hingga awal Mei 2026. Pengambilan data dilakukan pada enam lokasi ruang terbuka hijau (RTH) yang berada di antara gedung perkuliahan Kampus IPB Dramaga, Bogor (Gambar 1). Lokasi penelitian dipilih secara purposive berdasarkan hasil observasi pendahuluan yang menunjukkan keberadaan burung bondol (*Lonchura* spp.). Keenam lokasi tersebut digunakan sebagai representasi ruang hijau berukuran kecil yang terdapat di antara bangunan perkuliahan dalam lanskap kampus urban.

Alat dan Bahan

Peralatan yang digunakan dalam penelitian meliputi alat tulis dan lembar observasi (*tally sheet*) untuk mencatat data lapangan, binokuler untuk mengamati keberadaan dan aktivitas *Lonchura*, serta perangkat *Four in One Measurer* untuk mengukur suhu, kelembapan udara, dan kecepatan angin. GPS digunakan untuk menentukan koordinat geografis setiap lokasi pengamatan, sedangkan meteran digunakan untuk mengukur tinggi pohon dan ketinggian lokasi sarang dari permukaan tanah. Seluruh data pengamatan dicatat pada lembar observasi berdasarkan lokasi dan waktu pengamatan.

Penentuan Lokasi dan Desain Pengamatan

Pengamatan *Lonchura* dilakukan menggunakan metode *point count*. Satu titik pengamatan ditetapkan pada setiap lokasi dengan radius deteksi 0–30 m dari posisi pengamat. Pengamatan berlangsung selama 60 menit pada setiap sesi pengamatan. Pencatatan perilaku dan pemanfaatan tumbuhan dilakukan menggunakan metode *scan sampling* dengan interval pengamatan dua menit.

Pengamatan dilakukan dalam dua periode waktu, yaitu pagi pada pukul 07.00–08.00 WIB dan sore pada pukul 16.00–17.00 WIB. Setiap lokasi diamati sebanyak tiga kali pada masing-masing periode waktu sehingga setiap lokasi memperoleh tiga kali pengulangan pada sesi pagi dan tiga kali pengulangan pada sesi sore. Pengaturan waktu dan pengulangan pengamatan mengikuti standar pengamatan burung yang mempertimbangkan konsistensi lokasi dan waktu pengamatan (La & Nudds, 2016; Nugroho *et al.*, 2021).

Variabel dan Data yang Dikumpulkan

Data yang dikumpulkan meliputi spesies dan jumlah individu *Lonchura*, aktivitas harian, waktu perjumpaan, spesies tumbuhan yang digunakan untuk beraktivitas dan bersarang, karakteristik dari pohon aktivitas dan pohon sarang, serta kondisi mikrohabitat. Parameter lingkungan yang diukur meliputi suhu udara, kelembapan, dan kecepatan angin. Seluruh data digunakan untuk mengkarakterisasi kondisi mikrohabitat dan mengidentifikasi keterkaitannya dengan penggunaan ruang dan lokasi bersarang *Lonchura* (Aryanti *et al.*, 2024; Ciptono *et al.*, 2019; Guo *et al.*, 2024; Zhou *et al.*, 2020).

Data tumbuhan yang digunakan oleh *Lonchura* dicatat berdasarkan jenis dan fungsi penggunaannya, baik sebagai sumber pakan, tempat bertengger, tempat beraktivitas, maupun lokasi bersarang. Karakteristik pohon sarang juga dicatat berdasarkan jenis pohon, bagian pohon yang digunakan, tinggi pohon, dan ketinggian sarang dari permukaan tanah. Data lingkungan digunakan sebagai informasi pendukung untuk menggambarkan kondisi ruang dan keterkaitannya dengan aktivitas serta pemanfaatan vegetasi oleh *Lonchura*.

Pengamatan Aktivitas dan Etogram Perilaku

Kategori perilaku ditentukan berdasarkan *etogram* yang diadaptasi dari Ciptono *et al.* (2019) dan Dwijayanti *et al.* (2021). Kategori perilaku yang diamati meliputi: (a) *agonistic*, yaitu perilaku agresif yang meliputi berteriak, mengancam, menyerang, mengejar, saling mematuk paruh, menarik ekor, dan mencabut bulu; (b) *allopreening*, yaitu aktivitas membersihkan atau merapikan bulu individu lain dalam kelompok atau pasangan; (c) *arranging*, yaitu aktivitas berada di dalam atau di sekitar sarang; (d) *breeding*, yaitu aktivitas yang berkaitan dengan perkawinan dan pencarian pasangan; (e) *carrying*, yaitu

aktivitas membawa bahan yang berkaitan dengan pembangunan atau perbaikan sarang; (f) *collection*, yaitu aktivitas memilih dan mengambil material, seperti rumput atau daun rumput kering, untuk keperluan sarang; (g) *depositing*, yaitu aktivitas meletakkan atau menjatuhkan material ke dalam sarang sebelum meninggalkan lokasi; (h) *feeding*, yaitu aktivitas mencari dan mengonsumsi makanan, termasuk mematuk biji, serangga, dan bagian tumbuhan; (i) *flying*, yaitu perpindahan individu menggunakan sayap menuju lokasi yang relatif jauh; (j) *moving*, yaitu perpindahan individu dengan berjalan, melompat, atau terbang dalam jarak relatif dekat, baik secara soliter maupun berkelompok; (k) *nest crouch*, yaitu posisi merunduk atau meratakan tubuh di dalam sarang sebagai respons protektif terhadap potensi ancaman dari luar; (l) *observing*, yaitu perilaku waspada dengan mengamati kondisi lingkungan di sekitar individu; (m) *preening*, yaitu aktivitas membersihkan dan merapikan bulu tubuh sendiri; (n) *resting*, yaitu kondisi individu tidak melakukan aktivitas tertentu dan beristirahat dengan mencengkeram atau berada di atas dahan; (o) *stand*, yaitu posisi tubuh tegak di atas dahan dengan bertumpu pada kedua kaki, yang berkaitan dengan kewaspadaan dan penghematan energi; serta (p) *vocalization*, yaitu aktivitas mengeluarkan suara, termasuk nyanyian dan panggilan dengan durasi pendek maupun panjang.

Identifikasi Tumbuhan dan Karakteristik Habitat

Identifikasi tumbuhan yang digunakan oleh *Lonchura* dilakukan berdasarkan data jenis tumbuhan yang tersedia di kawasan IPB dan dilengkapi dengan informasi dari sumber identifikasi tumbuhan daring Plantamor. Setiap jenis tumbuhan yang digunakan dicatat berdasarkan bentuk pemanfaatannya oleh burung. Data tersebut digunakan untuk mengidentifikasi hubungan antara keberadaan vegetasi, aktivitas burung, dan pemanfaatan habitat pada setiap lokasi pengamatan.

Karakteristik pohon yang digunakan untuk bersarang dicatat secara khusus, meliputi jenis pohon, bagian pohon yang digunakan sebagai tempat bersarang, keberadaan epifit, tinggi pohon, dan tinggi sarang dari permukaan tanah. Data tersebut digunakan untuk membandingkan pola pemilihan lokasi dan penempatan sarang antarspesies *Lonchura* yang ditemukan.

Pengolahan dan Analisis Data

Seluruh data hasil pengamatan direkapitulasi dalam lembar kerja Microsoft Excel dan kemudian dikonversi ke dalam format *Comma-Separated Values* (CSV) untuk proses analisis. Koordinat geografis keenam lokasi pengamatan digunakan untuk memvisualisasikan distribusi *Lonchura* pada kawasan penelitian. Pengolahan, analisis spasial, dan visualisasi data dilakukan menggunakan perangkat lunak RStudio (Harmáčková *et al.*, 2019; Li *et al.*, 2021; Rigal *et al.*, 2022).

Analisis data dilakukan menggunakan R untuk membandingkan pemanfaatan tumbuhan oleh masing-masing spesies *Lonchura* dalam berbagai aktivitas, termasuk aktivitas harian dan bersarang. Analisis tersebut digunakan untuk menggambarkan pola pemanfaatan vegetasi dan habitat pada keenam lokasi pengamatan. Perbedaan pemanfaatan tumbuhan antara kedua spesies *Lonchura* yang ditemukan diuji menggunakan *t-test* untuk menentukan signifikansi perbedaan berdasarkan data pengamatan (Fischer *et al.*, 2021; Hakamshe *et al.*, 2023).

Data mengenai lokasi dan karakteristik pohon yang digunakan untuk bersarang dianalisis secara deskriptif untuk menggambarkan pola penempatan sarang masing-masing spesies. Hasil analisis kemudian digunakan untuk menginterpretasikan pola distribusi, aktivitas, dan pemanfaatan habitat *Lonchura* pada ruang terbuka hijau berukuran kecil di antara gedung perkuliahan Kampus IPB Dramaga.



Gambar 1. Peta lokasi penelitian

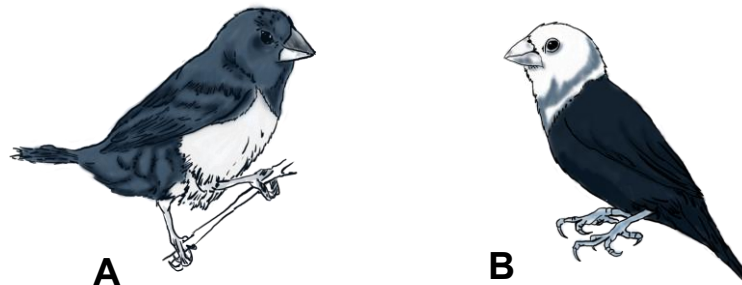
HASIL DAN PEMBAHASAN

Distribusi Spasial Spesies *Lonchura*

Dua spesies burung dari genus *Lonchura* ditemukan pada lokasi penelitian. Kedua spesies yang dimaksud adalah bondol jawa (*Lonchura leucogastroides*) dan bondol haji (*Lonchura maja*). Kedua spesies ini memiliki tubuh yang kecil dengan karakteristik pola warna bulu yang berbeda. *Lonchura leucogastroides* memiliki warna coklat di bagian punggung hingga ekor, dengan ciri spesifik pada bagian perut berwarna putih yang sangat kontras dengan bagian kepala dan leher depan yang berwarna hitam pekat. *Lonchura maja* memiliki warna coklat pada bagian punggung hingga ekor, dengan ciri khusus pada bagian kepala hingga leher dan dada berwarna putih, sedangkan perut berwarna coklat pekat. Deskripsi morfologi kedua spesies ini sesuai dengan karakteristik umum genus *Lonchura* yang dicatat oleh Prawira & Iqbal (2016); Roslinawati *et al.* (2017); Zahara (2023), bahwa *Lonchura leucogastroides* dicirikan oleh muka, tenggorokan, dan dada bagian atas berwarna hitam yang kontras dengan bagian bawah tubuh berwarna putih, sedangkan bagian atas tubuh berwarna coklat gelap. Sebaliknya, *Lonchura maja* didominasi oleh warna putih bersih pada kepala hingga dada, dengan bagian bawah tubuh berwarna coklat pekat yang kontras (Gambar 2).

Tingkat perjumpaan *Lonchura* berbeda antarlokasi pengamatan. Di Departemen Biologi ditemukan dua spesies, yaitu *L. leucogastroides* ($n = 8$) dan *L. maja* ($n = 11$). Pola yang sama ditemukan di Fakultas Ekologi Manusia, dengan *L. leucogastroides* sebanyak 8 individu dan *L. maja* sebanyak 11 individu. Di Departemen Geofisika hanya ditemukan *L. leucogastroides* ($n = 2$), sedangkan di Fakultas Perikanan hanya ditemukan *L. leucogastroides* ($n = 8$). Fakultas Pertanian memiliki dua spesies, yaitu *L. leucogastroides* ($n = 9$) dan *L. maja* ($n = 3$), sementara Fakultas Peternakan juga dihuni oleh kedua spesies tersebut dengan jumlah masing-masing 9 individu. Berdasarkan jumlah perjumpaan, *L. leucogastroides* memiliki nilai tertinggi di Fakultas Peternakan dan Fakultas Pertanian, sedangkan *L. maja* memiliki jumlah perjumpaan tertinggi di Departemen Biologi. Selama periode pengamatan, *L. leucogastroides* ditemukan di seluruh lokasi, sedangkan *L. maja* hanya ditemukan di empat dari enam lokasi. Pola tersebut menunjukkan bahwa kedua spesies dapat menempati ruang hijau yang sama di antara gedung perkuliahan dan berpotensi hidup berdampingan dalam satu lanskap kampus. Koeksistensi kedua spesies kemungkinan berkaitan dengan perbedaan pemanfaatan sumber daya habitat, termasuk ketersediaan dan penggunaan sumber pakan, sebagaimana dilaporkan pada genus *Lonchura* (Ardianto *et al.*, 2022; Dwijayanti *et al.*, 2021; Guo *et al.*, 2024). Pola persebaran yang mengelompok pada habitat dengan sumber pakan yang melimpah juga dapat mendukung terjadinya

perjumpaan beberapa individu pada lokasi tertentu. Secara umum, *L. leucogastroides* menunjukkan distribusi yang lebih luas dan jumlah perjumpaan yang lebih tinggi dibandingkan *L. maja* pada lokasi penelitian. Pola tersebut sejalan dengan temuan Ardianto *et al.* (2022) yang menunjukkan bahwa *L. leucogastroides* cenderung lebih dominan dan memiliki frekuensi perjumpaan lebih tinggi pada lanskap yang didominasi aktivitas manusia. Kondisi tersebut mengindikasikan fleksibilitas ekologis *L. leucogastroides* yang relatif tinggi dalam memanfaatkan ruang dan sumber daya pada habitat urban.



Gambar 2. Sketsa burung bondol jawa (*L. leucogastroides*) (A) dan bondol haji (*L. maja*) (B)

Perilaku Sosial dan Aktivitas Harian

Hasil analisis persentase aktivitas menunjukkan bahwa kedua spesies memiliki pola perilaku yang relatif serupa, meskipun frekuensi setiap aktivitas berbeda (Gambar 3). Aktivitas *stand* merupakan perilaku yang paling dominan pada kedua spesies, dengan persentase 45,0% pada bondol jawa (*L. leucogastroides*) dan 36,4% pada bondol haji (*L. maja*). Aktivitas ini menggambarkan posisi burung yang tetap berada pada suatu tempat dengan tubuh tegak, terutama pada dahan, sambil mempertahankan kewaspadaan terhadap kondisi di sekitarnya. Perilaku tersebut dapat berkaitan dengan penghematan energi sekaligus pemantauan terhadap potensi ancaman. Prestes *et al.* (2018) dan Merrill & Evans (2020) menjelaskan bahwa burung dapat mempertahankan berbagai postur diam sebagai bagian dari perilaku kewaspadaan, dan frekuensi perilaku tersebut dapat berubah seiring dengan meningkatnya kepadatan aktivitas manusia.

Aktivitas *moving* dan *flying* menunjukkan proporsi yang relatif berdekatan pada kedua spesies. Pada bondol jawa, kedua aktivitas tersebut masing-masing mencapai 13,2% dan 13,1%, sedangkan pada bondol haji masing-masing mencapai 12,6% dan 12,9%. Pola tersebut menunjukkan bahwa kedua spesies menggunakan ruang secara aktif melalui perpindahan di dalam lokasi pengamatan maupun perpindahan antarlokasi. Aktivitas *agonistik* juga menunjukkan persentase yang sama pada kedua spesies, yaitu 4,4%. Perilaku *agonistik* meliputi bersuara keras, mengancam, menyerang, mengejar, saling mematuk, menarik ekor, dan mencabut bulu. Perilaku tersebut menunjukkan adanya interaksi langsung antarindividu yang dapat berkaitan dengan pertahanan ruang, kompetisi, atau interaksi sosial. Temuan ini sejalan dengan Dwijayanti *et al.* (2021), yang mendeskripsikan etogram perilaku *L. punctulata* dan mengelompokkan perilaku *agonistik* (*agonistic behavior/AGO*) menjadi dua kategori, yaitu *aggression* dan *submission*. Perilaku agresif yang tercatat dalam etogram tersebut meliputi *squawking*, *threatening*, *charging*, *chasing*, *beak fencing*, *tail pulling*, dan *feather plucking*.

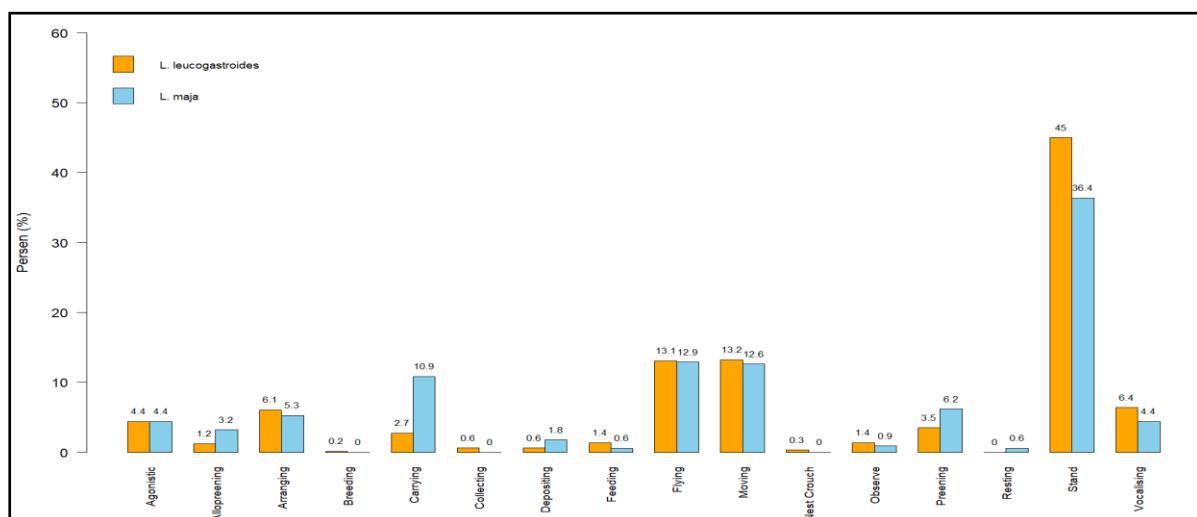
Aktivitas perawatan bulu, yaitu *preening* dan *allopreening*, menunjukkan perbedaan proporsi antara kedua spesies. Bondol haji menunjukkan persentase aktivitas tersebut sebesar 9,4%, sedangkan bondol jawa sebesar 5,7%. *Preening* merupakan aktivitas perawatan bulu oleh individu terhadap dirinya sendiri, sedangkan *allopreening* melibatkan perawatan bulu individu lain dalam kelompok atau pasangan. Perbedaan frekuensi kedua aktivitas tersebut dapat mencerminkan perbedaan intensitas interaksi sosial antara kedua spesies selama periode pengamatan. Beberapa aktivitas juga hanya ditemukan pada salah satu spesies. Aktivitas *resting* tidak tercatat pada bondol jawa, sedangkan aktivitas *breeding* tidak tercatat pada bondol haji. Perbedaan tersebut menunjukkan bahwa kedua spesies tidak sepenuhnya menggunakan waktu pengamatan dengan pola aktivitas yang sama.

Aktivitas *feeding* pada bondol jawa tercatat lebih tinggi daripada bondol haji, masing-masing sebesar 1,4% dan 0,6%. Selama pengamatan, bondol jawa terlihat mengonsumsi biji-bijian dan serangga yang ditemukan pada vegetasi di sekitar lokasi penelitian, termasuk belalang dan semut. Ketersediaan sumber pakan merupakan salah satu faktor yang dapat memengaruhi distribusi dan kehadiran burung bondol pada suatu habitat (Ardianto *et al.*, 2022). Genus *Lonchura* umumnya memanfaatkan biji-bijian sebagai sumber makanan dan juga mengonsumsi serangga yang dapat menyediakan protein (Kurnianto *et al.*, 2024). Dalam penelitian ini, bondol jawa teramati memanfaatkan kedua kelompok sumber pakan tersebut dan menunjukkan frekuensi aktivitas makan yang lebih tinggi dibandingkan bondol haji. Pola tersebut mengindikasikan bahwa bondol jawa dapat memanfaatkan sumber pakan yang tersedia secara lebih beragam pada lokasi penelitian, meskipun bukti mengenai fleksibilitas diet yang lebih tinggi memerlukan pengamatan komposisi pakan yang lebih terukur untuk dapat dinyatakan secara lebih kuat (Shaikh *et al.*, 2026).

Aktivitas Bersarang

Aktivitas bersarang pada *Lonchura* mencakup *arranging*, *carrying*, *nest crouch*, dan *depositing*. Selain aktivitas perpindahan seperti *flying* dan *moving*, individu yang diamati juga beberapa kali kembali ke lokasi sarang untuk memeriksa atau berada di sekitar sarang (*arranging*). Pada bondol haji, aktivitas *carrying* atau membawa material untuk memperbaiki sarang tercatat sebesar 10,9%, sedangkan aktivitas *depositing* mencapai 1,8%. Tingginya frekuensi *carrying* menunjukkan bahwa bondol haji lebih sering membawa material ke sarang selama periode pengamatan. Sebaliknya, bondol jawa menunjukkan frekuensi *carrying* sebesar 2,7% dan *depositing* sebesar 0,6%.

Aktivitas *collecting* dan *nest crouch* hanya ditemukan pada bondol jawa. *Collecting* menunjukkan aktivitas mengambil atau memilih material yang digunakan untuk penyusunan sarang, sedangkan *nest crouch* menunjukkan posisi tubuh merunduk atau merapat di dalam sarang sebagai respons terhadap kondisi sekitar. Perbedaan kemunculan aktivitas tersebut menunjukkan adanya variasi pola perilaku bersarang antara bondol jawa dan bondol haji. Perbedaan frekuensi *carrying*, *depositing*, dan *collecting* juga mengindikasikan bahwa kedua spesies dapat menggunakan strategi yang berbeda dalam memperoleh dan menempatkan material sarang pada ruang terbuka hijau di antara gedung perkuliahan. Ciptono *et al.* (2019) mendukung dasar bahwa perilaku bersarang *L. maja* dapat diamati dan dikategorikan berdasarkan aktivitas selama pembangunan sarang. Spesies *Lonchura* yang hidup simpatrik dapat menunjukkan perbedaan dalam pemilihan sumber daya/lokasi sarang sebagai bagian dari strategi reproduksi dan koeksistensi (Guo *et al.*, 2024).

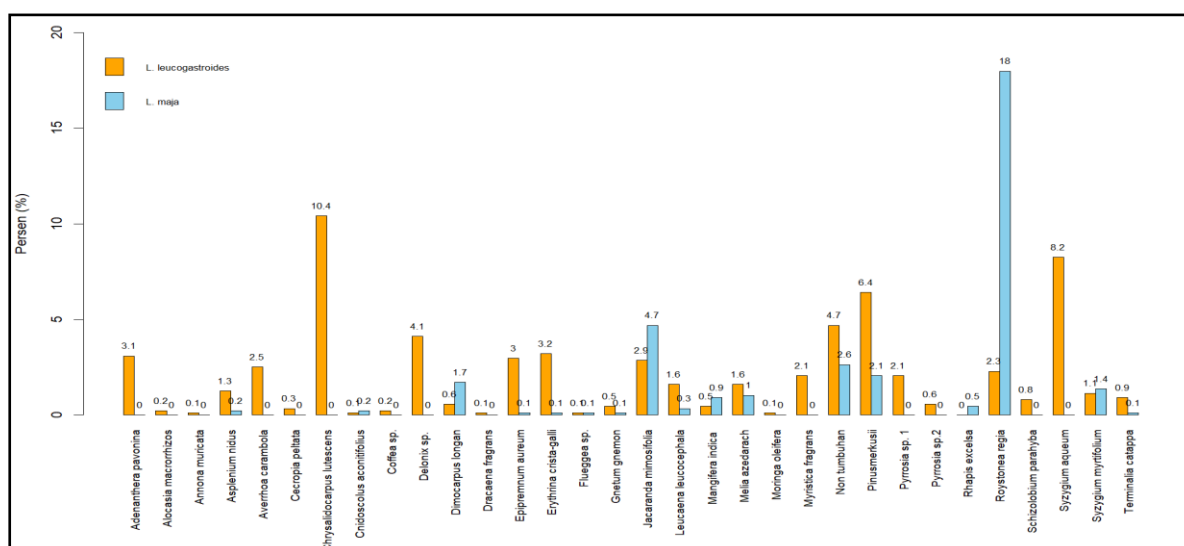


Gambar 3. Persentase aktivitas harian

Pemanfaatan Pohon untuk Beraktivitas

Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa bondol jawa dan bondol haji memanfaatkan berbagai spesies tumbuhan sebagai media untuk melakukan aktivitas harian. Kedua spesies ini memanfaatkan 32 spesies tumbuhan yang tergolong ke dalam 23 famili. Hal ini mengindikasikan bahwa spesies burung ini memiliki tingkat adaptasi habitat yang cukup baik, sehingga dapat memanfaatkan lingkungan dan tumbuhan antara gedung. Lima spesies tumbuhan yang digunakan dengan aktivitas tertinggi (secara berurutan) yaitu palem raja (*Roystonea regia*), palem kuning (*Chrysalidocarpus lutescens*), pinus (*Pinus merkusii*), jambu air (*Syzygium aqueum*) dan jakaranda (*Jacaranda mimosifolia*). Palem kuning (*C. lutescens*) merupakan spesies tumbuhan yang aktif dimanfaatkan oleh *L. leucogastroides* (proporsi pemanfaatan sebesar 10,4%), sedangkan palem raja (*R. regia*) spesies yang aktif digunakan oleh *L. maja* (proporsi pemanfaatan sebesar 18%) (Gambar 4). Pemanfaatan palem kuning (*C. lutescens*) ini untuk *arranging*, *stand*, *vocalising*, *observe*, *carrying*, *moving*, dan *preening*. Kemudian palem raja (*R. regia*) dimanfaatkan untuk aktivitas *agonistic*, *arranging*, *feeding*, *stand*, *vocalising*, *observe*, *carrying*, *moving*, dan *preening*. Selain itu, ditemukan juga aktivitas yang tinggi dengan memanfaatkan non-tumbuhan. Non-tumbuhan terdiri dari kabel listrik, genteng dan talang air pada atap gedung perkuliahan. Non-tumbuhan dimanfaatkan oleh kedua spesies *Lonchura* untuk aktivitas *allopreening*, *preening*, *agonistic*, *moving*, dan *stand*.

Kelompok dari Arecaceae dan Fabaceae menjadi tumbuhan yang dominan untuk digunakan beraktivitas (Gambar 5). Spesies dari famili Arecaceae yang diidentifikasi yaitu palem raja (*Roystonea regia*), palem kuning (*Chrysalidocarpus lutescens*) dan palem kipas (*Rhapis excelsa*), sedangkan dari famili Fabaceae yaitu dadap merah (*Erythrina crista-galli*), petai cina (*Leucaena leucocephala*), pakis brazil (*Schizolobium parahyba*), saga (*Adenanthra pavonina*), flamboyan (*Delonix sp.*). Data ini menunjukkan bahwa jumlah spesies tumbuhan dari Arecaceae lebih sedikit dibandingkan dari Fabaceae, namun spesies dari famili tersebut aktif digunakan oleh *Lonchura*. Disisi lain, banyak spesies tumbuhan dari Fabaceae yang dapat digunakan oleh *Lonchura* untuk aktivitas harian. Dominasi pemanfaatan tumbuhan dari famili Arecaceae diduga berkaitan dengan struktur tajuk dan susunan pelepah yang menyediakan ruang bertengger dan kondisi visibilitas yang relatif baik bagi burung. Struktur vegetasi dan karakteristik pohon diketahui dapat memengaruhi pemanfaatan ruang oleh burung, termasuk pemilihan tempat bertengger dan lokasi bersarang (Atiqah *et al.*, 2019; González-García *et al.*, 2022; Tamungang *et al.*, 2016).

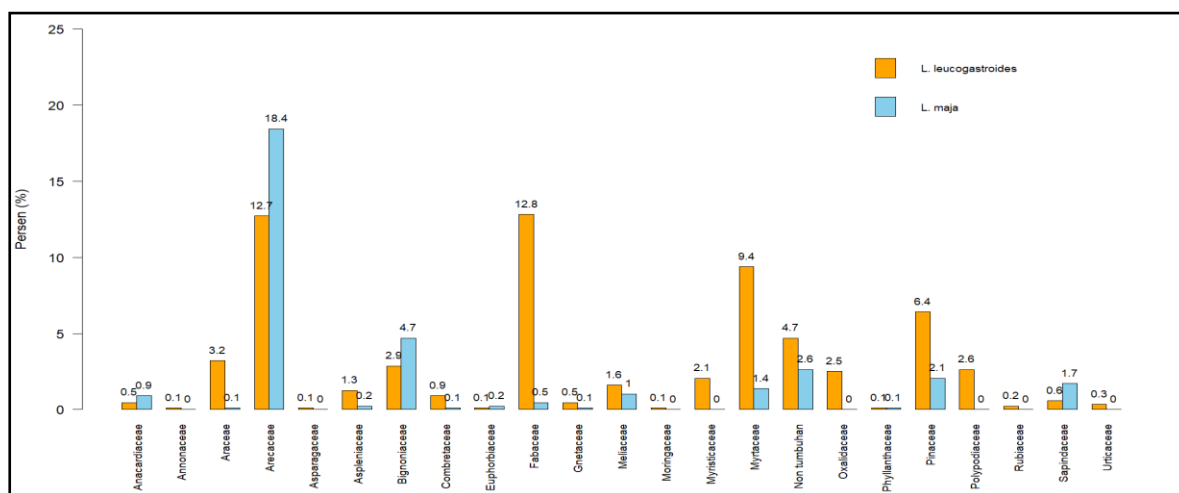


Gambar 4. Persentase spesies pohon yang dimanfaatkan untuk aktivitas harian

Famili Fabaceae memiliki percabangan yang banyak dan tajuk yang besar sehingga diindikasikan menjadi mikrohabitat untuk mencari serangga dan interaksi sosial. Kondisi ini sejalan dengan studi tentang struktur vegetasi lanskap kampus yang menjelaskan bahwa perbedaan bentuk

fisik dan struktur tumbuhan seperti pohon berbatang tegak pada Arecaceae (palem raja, palem kuning, dan palem kipas) dan pohon berkanopi lebat pada Fabaceae (dadap merah, petai cina, hingga flamboyan) menyediakan fungsi mikrohabitat berbeda, yang secara aktif dipilih oleh burung untuk mendukung perilaku pengamatan, perlindungan dari predator, dan eksplorasi sumber pakan (Azis *et al.*, 1970; Tang *et al.*, 2026).

Hasil uji T-test yang dilakukan pada tingkat spesies menunjukkan, nilai $p = 0,178$ lebih besar dari taraf signifikansi yang umum digunakan, kemudian pada tingkat famili menunjukkan hasil yang sama yaitu $p = 0,2373$. Data ini memperlihatkan bahwa tidak terdapat perbedaan yang signifikan pada pemanfaatan tumbuhan dalam beraktivitas oleh kedua *Lonchura* tersebut. Perbedaan yang tidak signifikan diindikasikan karena pemakanan tumbuhan atau pohon bersama dari kedua spesies *Lonchura* dalam habitat yang sempit di antara gedung.



Gambar 5. Persentase famili pohon yang dimanfaatkan untuk aktivitas harian

Pemanfaatan Habitat dan Pemilihan Lokasi Sarang

Sejumlah spesies dalam genus *Lonchura* menunjukkan fleksibilitas dalam memilih lokasi bersarang pada habitat yang berbeda. Pemanfaatan lokasi sarang telah dilaporkan pada lahan pertanian, lingkungan semiurban, dan kawasan urban, menunjukkan bahwa *Lonchura* mampu memanfaatkan struktur vegetasi yang tersedia pada habitat yang mengalami tingkat modifikasi manusia berbeda (Cheriyen *et al.*, 2024; Dwijayanti *et al.*, 2021; Zhou *et al.*, 2020). Dalam penelitian ini, kedua spesies menunjukkan pola yang berbeda dalam memilih lokasi dan struktur untuk menempatkan sarang. Sarang ditemukan pada seluruh lokasi pengamatan, tetapi distribusinya berbeda antara kedua spesies. Sarang bondol jawa (*L. leucogastroides*) ditemukan di seluruh lokasi, sedangkan sarang bondol haji (*L. maja*) hanya ditemukan di tiga lokasi, yaitu Departemen Biologi, Fakultas Peternakan, dan Fakultas Pertanian.

Distribusi sarang *L. leucogastroides* yang ditemukan di seluruh lokasi menunjukkan bahwa spesies ini dapat memanfaatkan ruang hijau berukuran kecil di antara gedung perkuliahan sebagai lokasi bersarang. Penggunaan seluruh lokasi tersebut kemungkinan berkaitan dengan ketersediaan struktur vegetasi yang sesuai untuk penempatan sarang. Salah satu karakteristik yang menonjol adalah keberadaan tumbuhan epifit pada batang pohon yang digunakan sebagai lokasi bersarang oleh *L. leucogastroides*. Epifit dapat tumbuh pada batang pohon ketika kondisi mikrohabitat menyediakan kelembapan dan perlindungan yang mendukung proses perkecambahan dan pertumbuhannya. Naungan kanopi dan kondisi kelembapan yang relatif stabil dapat meningkatkan retensi air dan bahan organik pada permukaan batang, sehingga menciptakan kondisi yang mendukung kolonisasi epifit (Hoerber & Zotz, 2022; Ilek *et al.*, 2021; Zárate-García *et al.*, 2020).

Penggunaan batang pohon yang ditumbuhi epifit sebagai lokasi sarang menunjukkan bahwa *L. leucogastroides* tidak hanya memanfaatkan pohon sebagai struktur penyangga, tetapi juga memanfaatkan karakteristik permukaan batang dalam menentukan posisi sarang. Struktur epifit pada

batang dapat memberikan tambahan perlindungan dan kamuflase terhadap sarang, meskipun fungsi tersebut masih memerlukan pengujian lebih lanjut. Dengan demikian, keberadaan struktur vegetasi tertentu pada ruang hijau yang terbatas dapat menjadi salah satu faktor yang mendukung pemanfaatan habitat untuk bersarang oleh *L. leucogastroides*.

Berbeda dengan *L. leucogastroides*, sarang *L. maja* hanya ditemukan pada tiga lokasi. Perbedaan distribusi sarang tersebut menunjukkan bahwa kedua spesies memiliki pola pemanfaatan ruang bersarang yang tidak sepenuhnya sama. Perbedaan tersebut kemungkinan berkaitan dengan karakteristik struktur vegetasi dan ketersediaan lokasi yang sesuai untuk penempatan sarang. Temuan ini memperlihatkan bahwa keberadaan kedua spesies dalam ruang hijau yang sama tidak selalu diikuti oleh penggunaan struktur sarang yang sama. Oleh karena itu, variasi dalam karakteristik pohon dan struktur mikrohabitat dapat berperan dalam membentuk pola penempatan sarang *Lonchura* pada lanskap kampus.



Gambar 6. Sarang *L. leucogastroides* (kiri) dan *L. maja* (kanan)

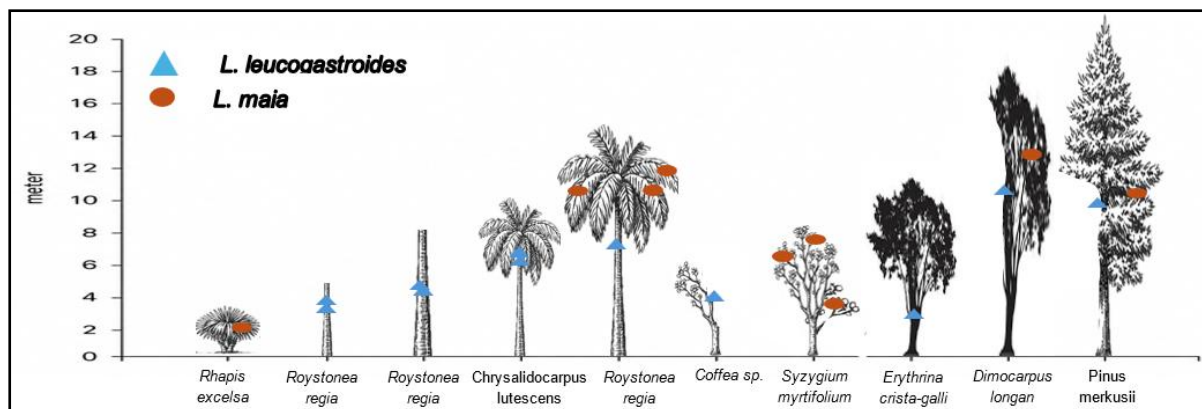
Pemanfaatan Struktur Pohon dan Material Sarang

Bondol jawa (*L. leucogastroides*) dan bondol haji (*L. maja*) memanfaatkan beberapa jenis pohon untuk membangun sarang pada ruang terbuka di antara gedung perkuliahan. Bondol jawa menggunakan palem raja (*Roystonea regia*), palem kuning (*Chrysalidocarpus lutescens*), pinus (*Pinus merkusii*), dadap merah (*Erythrina crista-galli*), kelengkeng (*Dimocarpus longan*), kopi (*Coffea* sp.), dan pohon mati yang masih berdiri tegak (*snag*). Seluruh pohon yang digunakan oleh bondol jawa memiliki tumbuhan epifit pada bagian batangnya. Epifit yang ditemukan meliputi paku sarang burung (*Asplenium nidus*), sirih gading (*Epipremnum aureum*), dan dua jenis *Pyrrosia* yang masing-masing diidentifikasi sebagai *Pyrrosia* sp. 1 dan *Pyrrosia* sp. 2. Sarang bondol jawa ditemukan pada ketinggian 2,91–8,90 m dari permukaan tanah.

Berbeda dengan bondol jawa, bondol haji menggunakan percabangan pohon yang rapat dan sumbu utama tangkai daun majemuk (*rachis*) sebagai struktur penyangga sarang. Spesies ini tidak tercatat menggunakan tumbuhan epifit sebagai bagian dari struktur tempat bersarang. Sarang bondol haji ditemukan pada ketinggian 1,64–9,10 m, dengan jarak sekitar 0,5–3,0 m dari batang utama. Spesies tumbuhan yang digunakan oleh bondol haji meliputi palem raja (*Roystonea regia*), palem kipas (*Rhapis excelsa*), pinus (*Pinus merkusii*), pucuk merah (*Syzygium myrtifolium*), dan kelengkeng (*Dimocarpus longan*) (Gambar 7). Perbedaan tersebut menunjukkan bahwa kedua spesies tidak sepenuhnya menggunakan struktur pohon yang sama untuk menempatkan sarangnya.

Meskipun demikian, kedua spesies menggunakan beberapa jenis pohon yang sama sebagai lokasi bersarang. Tiga spesies tumbuhan yang digunakan bersama adalah palem raja (*R. regia*), pinus (*P. merkusii*), dan kelengkeng (*D. longan*) (Gambar 7). Pada pohon yang sama, bondol jawa menempatkan sarang pada bagian batang yang ditumbuhi epifit, sedangkan bondol haji menggunakan percabangan dan *rachis* sebagai struktur penyangga sarang (Gambar 6). Kedua spesies burung ini juga paling sering menggunakan palem raja sebagai pohon sarang. Pola tersebut menunjukkan adanya penggunaan bersama terhadap beberapa jenis pohon, tetapi kedua spesies memilih bagian dan

struktur pohon yang berbeda untuk menempatkan sarangnya. Perbedaan penggunaan struktur mikrohabitat tersebut berpotensi mengurangi tumpang tindih dalam penggunaan ruang bersarang dan memungkinkan kedua spesies memanfaatkan pohon yang sama secara bersamaan. Pola ini dapat mengindikasikan adanya pemisahan relung (*resource partitioning*), meskipun pembuktian mekanisme tersebut memerlukan analisis yang secara khusus menguji tumpang tindih penggunaan sumber daya (Guo *et al.*, 2024; Han *et al.*, 2019).



Gambar 7. Posisi penempatan sarang

Sarang *Lonchura* dibangun menggunakan kombinasi material alami dan material antropogenik. Material alami yang ditemukan meliputi rerumputan, tangkai daun majemuk, dan bagian tumbuhan epifit, sedangkan material antropogenik terdiri atas plastik bening, plastik berwarna, dan tali. Pemanfaatan tumbuhan epifit oleh burung dapat berkaitan dengan ketersediaan sumber daya, seperti biji, buah, dan material sarang, serta dengan fungsi strukturalnya sebagai tempat berlindung atau bersarang bagi organisme kecil yang berpotensi menjadi sumber pakan (Boechat *et al.*, 2019; Fontúrbel *et al.*, 2021; Rocha, 2023). Dengan demikian, keberadaan epifit pada pohon tidak hanya menyediakan struktur tambahan bagi sarang, tetapi juga dapat meningkatkan kompleksitas mikrohabitat yang dimanfaatkan burung.

Penggunaan material antropogenik dalam konstruksi sarang menunjukkan bahwa *Lonchura* juga memanfaatkan material yang tersedia di lingkungan yang telah mengalami modifikasi manusia. Temuan ini sejalan dengan Reynolds *et al.* (2019) dan Francila *et al.* (2023), yang melaporkan penggunaan kertas tisu sebagai salah satu material sarang *Lonchura*. Selain material alami seperti rumput, daun kering, dan akar, penggunaan plastik dan tali menunjukkan bahwa burung dapat memanfaatkan material yang tersedia di sekitar habitat urban untuk memenuhi kebutuhan konstruksi sarang. Pola tersebut mengindikasikan fleksibilitas perilaku dalam pemilihan material sarang pada lingkungan perkotaan (Cheriyen *et al.*, 2024).

SIMPULAN

Penelitian ini menemukan dua spesies *Lonchura*, yaitu bondol jawa (*Lonchura leucogastroides*) dan bondol haji (*Lonchura maja*), pada ruang terbuka hijau berukuran kecil di antara gedung perkuliahan Kampus IPB Dramaga. *L. leucogastroides* memiliki distribusi lebih luas dengan kehadiran pada seluruh lokasi, sedangkan *L. maja* ditemukan pada empat lokasi. Kedua spesies menunjukkan aktivitas harian yang dominan berupa bertengger, berpindah, dan terbang serta memanfaatkan 32 spesies tumbuhan dan struktur nonvegetasi untuk berbagai aktivitas. Tidak terdapat perbedaan signifikan dalam pemanfaatan tumbuhan antara kedua spesies. Kedua spesies juga menunjukkan pola penempatan sarang yang berbeda; *L. leucogastroides* menggunakan batang pohon yang ditumbuhi epifit, sedangkan *L. maja* menggunakan percabangan dan *rachis* tanpa epifit. Temuan ini menunjukkan bahwa RTH berukuran kecil di lanskap kampus menyediakan sumber daya dan mikrohabitat yang mendukung distribusi, aktivitas, dan reproduksi *Lonchura* dalam lingkungan urban.

UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis mengucapkan terima kasih kepada Divisi Biosistemika dan Ekologi Hewan (BEH), Departemen Biologi, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Institut Pertanian Bogor, yang telah mendukung sarana selama penelitian.

DAFTAR PUSTAKA

- Ardianto, A., Baskoro, K., & Rahadian, R. (2022). Kelimpahan, persebaran populasi, preferensi pakan dan ketersediaan tumbuhan pakan burung bondol (*Lonchura* spp) di beberapa tipe habitat Kota Semarang Jawa Tengah. *Bioma: Berkala Ilmiah Biologi*, 24(1), 54–60. <https://doi.org/10.14710/bioma.24.1.54-60>
- Aryanti, N. A., Abdillah, F. M., Sari, A. M., Pradipta, N. N., & Yuda, P. (2024). Microhabitat of endangered species, *Lonchura oryzivora* in Malang City, Indonesia. *Media Konservasi*, 29(4), 632–641. <https://doi.org/10.29244/medkon.29.4.632>
- Atiqah, N., Yahya, M. S., Aisyah, S., Ashton-Butt, A., & Azhar, B. (2019). Birds associated with different tree species and structures in oil palm agroforestry landscapes in Malaysia. *Emu - Austral Ornithology*, 119(4), 397–401. <https://doi.org/10.1080/01584197.2019.1621680>
- Azis, M. C., Budiarti, T., & Wijaya, S. (1970). Kajian hubungan arsitektur pohon dan kehadiran burung di Kampus IPB Dramaga Bogor. *Jurnal Arsitektur Lansekap*, 2(1), 1–10. <https://doi.org/10.24843/JAL.2016.v02.i01.p01>
- Bao, D., Zhao, G., Zhou, L., & Li, B. (2016). The complete mitochondrial genome of Spotted Munia *Lonchura punctulata topela* (Passeriformes: Estrildidae). *Mitochondrial DNA Part A*, 27(4), 3022–3023. <https://doi.org/10.3109/19401736.2015.1063049>
- Benito, J. F., Escobar, M. A. H., & Villaseñor, N. R. (2019). Conservation in the city: How does habitat structure influence the abundance of individual bird species in a Latin American metropolis? *Gayana (Concepción)*, 83(2), 114–125. <https://doi.org/10.4067/S0717-65382019000200114>
- Bhowmick, S., & Chatterjee, D. (2023). Reimagining urban infrastructure for G20: India's mission LiFE for sustainable cities. *Environment and Urbanization ASIA*, 14(2), 309–317. <https://doi.org/10.1177/09754253231193174>
- Boechat, R. F., da Silva, B. F., & Nunes-Freitas, A. F. (2019). Bird-epiphyte interactions in three Atlantic Forest environments in southeastern Brazil. *Revista Brasileira de Ornitologia*, 27(2), 108–114. <https://doi.org/10.1007/BF03544454>
- Carrascal, L. M., Esparza, X., & Arizaga, J. (2026). From city centre to urban edge: Habitat heterogeneity and environmental filtering determine breeding bird community structure in an expanding Mediterranean city. *Urban Ecosystems*, 29(3), 150. <https://doi.org/10.1007/s11252-026-02007-2>
- Chaiyarat, R., Wutthithai, O., Punwong, P., & Taksintam, W. (2019). Relationships between urban parks and bird diversity in the Bangkok metropolitan area, Thailand. *Urban Ecosystems*, 22(1), 201–212. <https://doi.org/10.1007/s11252-018-0807-1>
- Chellappan, M., Ranjith, M. T., Chaudhary, V., & Sreejeshnath, K. A. (2023). Bird Pests: Damage and ecofriendly management. *Annals of Arid Zone*, 62(4), 361–372. <https://doi.org/10.59512/aaz.2023.62.4.11>
- Cheriyian, L. P., Devan, A., & Joseph, G. K. (2024). Nest site preference of *Lonchura striata acuticauda*, in semi urban areas of Kollam District, Kerala, India: A case study. *Uttar Pradesh Journal of Zoology*, 45(12), 289–301. <https://doi.org/10.56557/upjoz/2024/v45i124129>
- Chiron, F., Lorrillière, R., Bessa-Gomes, C., Tryjanowski, P., Casanellas-Abella, J., Laanisto, L., Leal, A., Van Mensel, A., Moretti, M., Muyshondt, B., Niinemets, Ü., Ortí, M. A., Pinho, P., Samson, R., & Deguines, N. (2024). How do urban green space designs shape avian communities? Testing the area–heterogeneity trade-off. *Landscape and Urban Planning*, 242, 104954. <https://doi.org/10.1016/j.landurbplan.2023.104954>

- Ciach, M., & Fröhlich, A. (2017). Habitat type, food resources, noise and light pollution explain the species composition, abundance and stability of a winter bird assemblage in an urban environment. *Urban Ecosystems*, 20(3), 547–559. <https://doi.org/10.1007/s11252-016-0613-6>
- Ciptono, C., Pramudihasan, A., Aji Pangestu, W., & Surya Fathoni, A. (2019). Climatic factors, habitat conditions and nesting behavior of white-headed munia (*Lonchura maja*) birds. *Journal of Physics: Conference Series*, 1241(1), 012006. <https://doi.org/10.1088/1742-6596/1241/1/012006>
- Corra, J., Newcomer-Johnson, T., Hollenhorst, T., Kravitz, M., Lazorchak, J., Mills, M., & Sullivan, D. (2026). A review of bird community metrics as indicators of restoration in freshwater-riparian ecosystems. *Restoration Ecology*, 34(4), e70350. <https://doi.org/10.1111/rec.70350>
- Deng, J., Zhu, Y., Luo, Y., Zhong, Y., Tu, J., Yu, J., & He, J. (2025). Urbanization drives biotic homogenization of the avian community in China. *Integrative Zoology*, 20(1), 60–72. <https://doi.org/10.1111/1749-4877.12815>
- Dwijayanti, E., Mahyana, Nurlaily, U., & Widarto, T. H. (2021). Study on the daily activity of scaly-breasted Munia (*Lonchura punctulata*) in the Indonesian rice field. *IOP Conference Series: Earth and Environmental Science*, 948(1), 012035. <https://doi.org/10.1088/1755-1315/948/1/012035>
- Egerer, M., Annighöfer, P., Arzberger, S., Burger, S., Hecher, Y., Knill, V., Probst, B., & Suda, M. (2024). Urban oases: The social-ecological importance of small urban green spaces. *Ecosystems and People*, 20(1), 2315991. <https://doi.org/10.1080/26395916.2024.2315991>
- Fischer, S. E., Edwards, A. C., Weber, P., Garnett, S. T., & Whiteside, T. G. (2021). The bird assemblage of the Darwin Region (Australia): What is the effect of twenty years of increasing urbanisation? *Diversity*, 13(7), 294. <https://doi.org/10.3390/d13070294>
- Fontúrbel, F. E., Osorio, F., Rizzo-Donoso, V., Carvallo, G. O., & Rydin, H. (2021). Cryptic interactions revisited from ecological networks: Mosses as a key link between trees and hummingbirds. *Functional Ecology*, 35(1), 226–238. <https://doi.org/10.1111/1365-2435.13691>
- Francila, F. A., Prasanna, N. S., Shrotri, S., Nawge, V., & Gowda, V. (2023). Life amidst debris: Urban waste management affects the utilization of anthropogenic waste materials in avian nest construction. *Tropical Ecology*, 64(4), 756–764. <https://doi.org/10.1007/s42965-023-00302-z>
- Fusco, J., Walker, E., Papaix, J., Debolini, M., Bondeau, A., & Barnagaud, J.-Y. (2021). Land use changes threaten bird taxonomic and functional diversity across the Mediterranean Basin: A spatial analysis to prioritize monitoring for conservation. *Frontiers in Ecology and Evolution*, 9, 612356. <https://doi.org/10.3389/fevo.2021.612356>
- González-García, V., Garrote, P. J., & Fedriani, J. M. (2022). Unmasking the perching effect of the pioneer Mediterranean dwarf palm *Chamaerops humilis* L. *PLOS ONE*, 17(8), e0273311. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0273311>
- Guo, C.-W., Li, L.-L., Liu, C.-Y., He, R.-C., & Quan, R.-C. (2024). Sympatric munias in tropical areas segregate spatially through different nest site selections to achieve coexistence. *Acta Oecologica*, 122, 103982. <https://doi.org/10.1016/j.actao.2024.103982>
- Hakamshe, H. P., Arumsari, D. R., Komariah, E., Febriyani, H., Febrianty, I., Destiyana, N., Aulia, R., Sukmawati, W., Noer, M. I., & Sedayu, A. (2023). Vegetasi taman urban sebagai penyedia pakan bagi beberapa trophic guild burung herbivora: Studi Taman Lapangan Banteng, Jakarta Pusat. *Bioma*, 18(2), 70–82. [https://doi.org/10.21009/Bioma18\(2\).4](https://doi.org/10.21009/Bioma18(2).4)
- Han, Y., Bai, J., Zhang, Z., Wu, T., Chen, P., Sun, G., Miao, L., Xu, Z., Yu, L., Zhu, C., Zhao, D., Ge, G., & Ruan, L. (2019). Nest site selection for five common birds and their coexistence in an urban habitat. *Science of The Total Environment*, 690, 748–759. <https://doi.org/10.1016/j.scitotenv.2019.06.508>
- Hariharan, P., & Raman, T. R. S. (2022). Active restoration fosters better recovery of tropical rainforest birds than natural regeneration in degraded forest fragments. *Journal of Applied Ecology*, 59(1), 274–285. <https://doi.org/10.1111/1365-2664.14052>
- Harmáčková, L., Remešová, E., & Remeš, V. (2019). Specialization and niche overlap across spatial scales: Revealing ecological factors shaping species richness and coexistence in Australian

- songbirds. *Journal of Animal Ecology*, 88(11), 1766–1776. <https://doi.org/10.1111/1365-2656.13073>
- Hoeber, V., & Zotz, G. (2022). Accidental epiphytes: Ecological insights and evolutionary implications. *Ecological Monographs*, 92(4), e1527. <https://doi.org/10.1002/ecm.1527>
- Hughes, A. C., Orr, M. C., Lei, F., Yang, Q., & Qiao, H. (2022). Understanding drivers of global urban bird diversity. *Global Environmental Change*, 76, 102588. <https://doi.org/10.1016/j.gloenvcha.2022.102588>
- Ilek, A., Siegert, C. M., & Wade, A. (2021). Hygroscopic contributions to bark water storage and controls exerted by internal bark structure over water vapor absorption. *Trees*, 35(3), 831–843. <https://doi.org/10.1007/s00468-021-02084-0>
- IUCN. (2026). *Lonchura in Indonesia*. IUCN. <https://www.iucnredlist.org/search?query=lonchura&searchType=species>
- Ives, C. D., Lentini, P. E., Threlfall, C. G., Ikin, K., Shanahan, D. F., Garrard, G. E., Bekessy, S. A., Fuller, R. A., Mumaw, L., Rayner, L., Rowe, R., Valentine, L. E., & Kendal, D. (2016). Cities are hotspots for threatened species. *Global Ecology and Biogeography*, 25(1), 117–126. <https://doi.org/10.1111/geb.12404>
- Jasmani, Z., Ravn, H. P., & van den Bosch, C. C. K. (2017). The influence of small urban parks characteristics on bird diversity: A case study of Petaling Jaya, Malaysia. *Urban Ecosystems*, 20(1), 227–243. <https://doi.org/10.1007/s11252-016-0584-7>
- Kale, M., Dudhe, N., Ferrante, M., Ivanova, T., Kasambe, R., Trukhanova, I. S., Bhattacharya, P., & Lövei, G. L. (2018). The effect of urbanization on the functional and scale-sensitive diversity of bird assemblages in Central India. *Journal of Tropical Ecology*, 34(6), 341–350. <https://doi.org/10.1017/S0266467418000317>
- Kurnianto, A. S., Dewi, N., Haryadi, N. T., Arma, W. A., Maulana, R., Sari, Y. H., Hamidah, W., Magvira, N. L., & Kadafi, A. M. (2024). Understanding the impact of munia birds (Aves: Passeriformes: Estrildidae) on rice farming: Behavior, distribution, and bioacoustic parameters. *Biodiversitas Journal of Biological Diversity*, 25(1), 186–196. <https://doi.org/10.13057/biodiv/d250121>
- La Sorte, F. A., Aronson, M. F. J., Lepczyk, C. A., & Horton, K. G. (2020). Area is the primary correlate of annual and seasonal patterns of avian species richness in urban green spaces. *Landscape and Urban Planning*, 203, 103892. <https://doi.org/10.1016/j.landurbplan.2020.103892>
- La Sorte, F. A., Clark, J. A. G., Lepczyk, C. A., & Aronson, M. F. J. (2023). Collections of small urban parks consistently support higher species richness but not higher phylogenetic or functional diversity. *Proceedings of the Royal Society B: Biological Sciences*, 290(2006), 20231424. <https://doi.org/10.1098/rspb.2023.1424>
- La, V. T., & Nudds, T. D. (2016). Estimation of avian species richness: biases in morning surveys and efficient sampling from acoustic recordings. *Ecosphere*, 7(4), e01294. <https://doi.org/10.1002/ecs2.1294>
- Li, R., Ranipeta, A., Wilshire, J., Malczyk, J., Duong, M., Guralnick, R., Wilson, A., & Jetz, W. (2021). A cloud-based toolbox for the versatile environmental annotation of biodiversity data. *PLOS Biology*, 19(11), e3001460. <https://doi.org/10.1371/journal.pbio.3001460>
- Lin, L., Zhao, Y., Yuan, C., Zhang, Y., Qiu, S., & Cao, J. (2025). Identification of keystone plant species for avian foraging and nesting in Beijing's forest ecosystems: Implications for urban forest bird conservation. *Animals*, 15(15), 2271. <https://doi.org/10.3390/ani15152271>
- Marcacci, G., Westphal, C., Wenzel, A., Raj, V., Nölke, N., Tschardt, 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. <https://doi.org/10.1111/gcb.15755>
- Maznikova, V. N., Ormerod, S. J., & Gómez-Serrano, M. Á. (2024). Birds as bioindicators of river pollution and beyond: Specific and general lessons from an apex predator. *Ecological Indicators*, 158, 111366. <https://doi.org/10.1016/j.ecolind.2023.111366>
- Merrall, E. S., & Evans, K. L. (2020). Anthropogenic noise reduces avian feeding efficiency and increases vigilance along an urban–rural gradient regardless of species' tolerances to urbanisation. *Journal of Avian Biology*, 51(9), e02341. <https://doi.org/10.1111/jav.02341>

- Mustari, A. H. (2021). Biodiversitas pilar utama green campus IPB University. *Prosiding Fahutan*, 38–48.
- Noe, E. E., Innes, J., Barnes, A. D., Joshi, C., & Clarkson, B. D. (2022). Habitat provision is a major driver of native bird communities in restored urban forests. *Journal of Animal Ecology*, 91(7), 1444–1457. <https://doi.org/10.1111/1365-2656.13700>
- Norte, A. C., Dias, M., Calapez, A. R., da Silva, J. P., Serra, S. R. Q., Henni, S. H., Mørch, M.-L. B., Moen, A., Bouchali, R., Loyau, A., Schmeller, D. S., Goethals, P., Ho, L., Forio, M.-A., Esposito, L., Piscopo, N., Ramos, J. A., & Feio, M. J. (2026). Urbanisation impacts avian biodiversity on stream ecosystems – insights from a large geographical scale. *Journal of Environmental Management*, 414, 130415. <https://doi.org/10.1016/j.jenvman.2026.130415>
- Nugroho, S. P. A., Mardiasuti, A., Mulyani, Y. A., & Rahman, D. A. (2021). Do morning and afternoon bird surveys have the same results? A case of bird survey in Dramaga Campus, IPB University, Indonesia. *IOP Conference Series: Earth and Environmental Science*, 771(1), 012037. <https://doi.org/10.1088/1755-1315/771/1/012037>
- Prawira, A. M., & Iqbal, M. (2016). First record of Javan Munia *Lonchura leucogastroides* for Borneo. *BirdingASIA*, 25, 75–76.
- Prestes, T. V., Manica, L. T., & de Guaraldo, A. C. (2018). Behavioral responses of urban birds to human disturbance in urban parks at Curitiba, Paraná (Brazil). *Revista Brasileira de Ornitologia*, 26(2), 77–81. <https://doi.org/10.1007/BF03544418>
- Reynolds, S. J., Ibáñez-Álamo, J. D., Sumasgutner, P., & Mainwaring, M. C. (2019). Urbanisation and nest building in birds: A review of threats and opportunities. *Journal of Ornithology*, 160(3), 841–860. <https://doi.org/10.1007/s10336-019-01657-8>
- Rigal, S., Devictor, V., Gaüzère, P., Kéfi, S., Forsman, J. T., Kajanus, M. H., Mönkkönen, M., & Dakos, V. (2022). Biotic homogenisation in bird communities leads to large-scale changes in species associations. *Oikos*, 2022(3), e08756. <https://doi.org/10.1111/oik.08756>
- Rocha, J. (2023). Neotropical bromeliads as food sources for birds: A systematic review and perspectives on the management of ecological interactions. *Ibis*, 165(1), 17–33. <https://doi.org/10.1111/ibi.13138>
- Roslinawati, E., Prihatini, W., & Haryoko, T. (2017). Variasi ciri morfometrik burung bondol di Indonesia. *Zoo Indonesia*, 26(2), 116–129.
- Sehabudin, S., Widodo, W., Azizah, M., & Oksari, A. A. (2024). Kelimpahan burung bondol (Genus: *Lonchura*) di habitat persawahan Cilubang Kota Bogor. *Prosiding Seminar Nasional Sains dan Teknologi Seri 02 Fakultas Sains dan Teknologi, Universitas Terbuka*.
- Shafayat, S., Ahanger, F. A., Ahmad, T., Bhat, B. A., & Zakir Hussain Najar. (2024). First record of Scaly-breasted Munia *Lonchura punctulata* (Linnaeus, 1758) (Aves: Passeriformes: Estrildidae) from Kashmir, India. *Journal of Threatened Taxa*, 16(7), 25627–25629. <https://doi.org/10.11609/jott.8856.16.7.25627-25629>
- Shaikh, Q., Shafique, S., Memon, S., & Aslam, R. (2026). Behavioral adaptations and cognitive flexibility in urban birds: Understanding survival strategies in human-dominated landscapes. *Kashf Journal of Multidisciplinary Research*, 3(01), 105–122. <https://doi.org/10.71146/kjmr815>
- 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. <https://doi.org/10.1111/gcb.16350>
- Swartz, T. M., Gleditsch, J. M., & Behm, J. E. (2023). A functional trait approach reveals the effects of landscape context on ecosystem services provided by urban birds. *Landscape and Urban Planning*, 234, 104724. <https://doi.org/10.1016/j.landurbplan.2023.104724>
- Tamungang, S. A., Onabid, M. A., Awa, T., & Balinga, V. S. (2016). Habitat preferences of the Grey Parrot in heterogeneous vegetation landscapes and their conservation implications. *International Journal of Biodiversity*, 2016, 7287563. <https://doi.org/10.1155/2016/7287563>
- Tang, D., Ye, Z., & Yang, Y. (2026). Assessment and enhancement strategies for bird diversity in Chinese university campuses: Impacts of habitat features and environmental factors. *Journal of Environmental Management*, 397, 128394. <https://doi.org/10.1016/j.jenvman.2025.128394>

- Tryjanowski, P., Morelli, F., Mikula, P., Krištín, A., Ankiewicz, P., Grzywaczewski, G., Kronenberg, J., & Jerzak, L. (2017). Bird diversity in urban green space: A large-scale analysis of differences between parks and cemeteries in Central Europe. *Urban Forestry & Urban Greening*, 27, 264–271. <https://doi.org/10.1016/j.ufug.2017.08.014>
- Vargas-Cárdenas, F., Navarro-Sigüenza, A. G., & Ceccon, E. (2024). The contribution of traditional-homegardens to bird conservation in human-modified landscapes. *Agroforestry Systems*, 98(7), 2605–2616. <https://doi.org/10.1007/s10457-024-01054-y>
- Wang, X., Wang, L., Ye, J., Zhang, L., Wang, B., & Ding, J. (2026). Seasonal dynamics of avian dietary and foraging location guilds in relation to urban land cover structure: A case study from Taizhou, China. *Diversity*, 18(2), 65.
- Wu, C., Li, J., Wang, C., Song, C., Haase, D., Breuste, J., & Finka, M. (2021). Estimating the cooling effect of pocket green space in high density urban areas in Shanghai, China. *Frontiers in Environmental Science*, 9, 657969. <https://doi.org/10.3389/fenvs.2021.657969>
- Xu, X., Xie, Y., Qi, K., Luo, Z., & Wang, X. (2018). Detecting the response of bird communities and biodiversity to habitat loss and fragmentation due to urbanization. *Science of The Total Environment*, 624, 1561–1576. <https://doi.org/10.1016/j.scitotenv.2017.12.143>
- Zahara, R. M. (2023). Pengaruh makanan terhadap melanisme bulu pada bagian perut burung bondol jawa (*Lonchura leucogastroides*). *Manilkara: Journal of Bioscience*, 2(1), 01–08. <https://doi.org/10.33830/manilkara.v2i1.4615.2023>
- Zárate-García, A. M., Noguera-Savelli, E., Andrade-Canto, S. B., Zavaleta-Mancera, H. A., Gauthier, A., & Alatorre-Cobos, F. (2020). Bark water storage capacity influences epiphytic orchid preference for host trees. *American Journal of Botany*, 107(5), 726–734. <https://doi.org/10.1002/ajb2.1470>
- Zhou, B., Liu, J., & Liang, W. (2020). Breeding in a noisy world: Attraction to urban arterial roads and preference for nest-sites by the scaly-breasted munia (*Lonchura punctulata*). *Global Ecology and Conservation*, 22, e00987. <https://doi.org/10.1016/j.gecco.2020.e00987>
- 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. <https://doi.org/10.1038/s41598-024-63333-z>