

Butterfly Species Richness in Different Habitats of Pontianak City, West Kalimantan

Elpe Bibas^{1*}, Fitriyan Kurnia¹, Adityo Raynaldo¹, Etha Marista¹, Muftiah Yasi Dwi Wahyuni¹, Riza Linda²

¹Program Studi Biologi, Fakultas IPA dan Kelautan, UniversitasOSO, Pontianak, Indonesia;

²Jurusan Biologi, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Tanjungpura, Pontianak, Indonesia;

Article History

Received : March 06th, 2025

Revised : March 20th, 2025

Accepted : April 13th, 2025

*Corresponding Author:

Elpe Bibas, Program Studi Biologi, Fakultas IPA dan Kelautan, UniversitasOSO, Pontianak, Indonesia;
Email: elpebibas@oso.ac.id

Abstract: Urbanization drives biodiversity loss, but green spaces in Pontianak City may still serve as important refuges for butterflies. This study aims to assess butterfly species richness across different habitat types in Pontianak City, including agricultural, agroforestry, city parks, suburban areas, and marginal lands. Data were collected using the time-constrained counts method with a 30-minute observation period per site. Species richness was estimated using Chao1 estimator, diversity was analyzed with Hill numbers, and species composition was compared using the Chao-Sørensen similarity. A total of 438 individuals from 50 species were recorded. Agroforestry, suburban areas, and city parks exhibited relatively similar levels of species richness (28, 26, and 25 species, respectively), with agroforestry demonstrating the highest species richness and diversity (Shannon = 20, Simpson = 16). Conversely, agricultural areas (14 species) and marginal lands (7 species) showed comparatively lower species richness. The highest estimated species richness was found in city park habitats (36 species). Agricultural and marginal lands had the highest species similarity (0.77), whereas agroforestry and marginal lands had the lowest (0.22). These findings highlight agroforestry, suburban areas, and city parks as key conservation areas for butterflies. Habitat management strategies should prioritize these habitats to support butterfly diversity in Pontianak City.

Keywords: Agroforestry, biodiversity, estimates, papilionoidea, urban.

Pendahuluan

Urbanisasi merupakan faktor terbesar berkurangnya secara drastis keanekaragaman hayati yang disebabkan oleh alih fungsi lahan menjadi lahan pertanian, pemukiman dan perkotaan. Urbanisasi mengakibatkan habitat yang tersisa terfragmentasi sehingga mengakibatkan berkurangnya kualitas lingkungan sebagai habitat bagi kupu-kupu (Herrmann, Buchholz, & Theodorou, 2023; Lin et al., 2023). Kawasan hijau di daerah urban seperti taman, dan kawasan pinggir kota (suburban) masih menjadi habitat tersisa yang penting bagi kehidupan kupu-kupu (Han et al., 2022; Sing et al., 2019).

Kupu-kupu merupakan kelompok serangga yang memiliki kekayaan spesies yang tinggi dengan kepekaan yang bervariasi terhadap perubahan lingkungan. Kupu-kupu cukup mudah diidentifikasi dan memiliki nilai positif bagi ekosistem (Stuhldreher & Fartmann, 2018). Kekayaan spesies kupu-kupu sering digunakan sebagai studi indikator kekayaan spesies dan perubahan kondisi lingkungan di kawasan urban (Segre et al., 2023; Sing et al., 2019). Keanekaragaman dan kekayaan spesies di daerah urban bervariasi tergantung oleh tipe habitat dan gradient urbanisasi. Kekayaan spesies kupu-kupu lebih rendah di habitat urban park yang berada tengah kota dibanding area pinggir kota (Sing

et al., 2019; Tzortzakaki et al., 2019).

Studi kekayaan spesies kupu-kupu di kota pontianak masih terbatas. Studi yang pernah dilakukan terbatas pada beberapa lokasi ruang terbuka hijau di Kota Pontianak. Oktaviati et al. (2019) menemukan 22 jenis kupu di Arboretum Sylva Untan, Hutan Kota Pendopo Gubernur Kalimantan Barat dan Kampus Kehutanan Untan. Rushayati & Azahra (2024) menemukan 27 species di Arboretum Sylva Untan, Taman Digulis, Taman Akcaya dan Taman Alun-alun Kapuas. Penelitian yang sudah dilakukan belum menggambarkan kekayaan spesies di kota Pontianak secara keseluruhan. Kota Pontianak masih memiliki tipe habitat lainnya seperti perkebunan, suburban dan daerah rural dan agroforestri yang berpotensi mempengaruhi kekayaan spesies kupu-kupu.

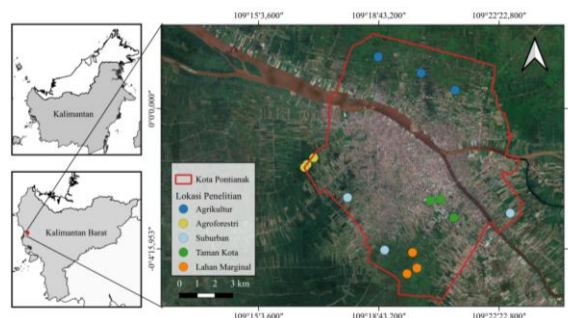
Penelitian mengenai kekayaan spesies kupu-kupu di berbagai tipe habitat di Kota Pontianak sangat diperlukan untuk mendapatkan pemahaman yang lebih mendalam tentang keanekaragaman hayati di daerah ini. Penelitian ini bertujuan untuk menilai kekayaan spesies kupu-kupu di berbagai tipe habitat, yaitu agrikultur, agroforestri, suburban, taman kota dan lahan marginal di Kota Pontianak. Hasil penelitian ini diharapkan dapat memberikan informasi yang dapat dijadikan acuan dalam upaya konservasi dan pengelolaan habitat kupu-kupu di Kota Pontianak. Dengan adanya data yang lebih komprehensif, strategi konservasi yang lebih efektif dapat diterapkan untuk menjaga kelangsungan hidup kupu-kupu dan ekosistemnya di tengah perkembangan urbanisasi yang terus berlangsung.

Bahan dan Metode

Waktu dan tempat

Penelitian akan dilakukan dari bulan Agustus hingga Oktober 2024. Pengambilan sampling kupu-kupu dilaksanakan di Kota Pontianak pada lima tipe habitat yaitu Taman Kota, Agrikultur, Agroforestri, Lahan Marginal dan Suburban. Setiap Tipe habitat terdiri dari 3 lokasi pengamatan, sehingga secara keseluruhan terdapat 15 lokasi penelitian (Gambar 1). Habitat Taman Kota dilakukan di Kawasan Stadion Sultan Syarif Abdurrahman (SSA), Taman Hutan Kota Pendopo Gubernur Prov. Kalbar dan

Taman Digulis Pontianak. Kawasan Agrikultur terdiri dari perkebunan sayur, nanas (*Ananas comosus*) dan sawit (*Elaeis guineensis*).



Gambar 1. Peta lokasi pengamatan kupu-kupu pada lima tipe habitat di Kota Pontianak

Jenis Penelitian

Penelitian ini merupakan penelitian ekologi kuantitatif dengan pendekatan deskriptif dan komparatif. Pendekatan deskriptif bertujuan untuk memberikan gambaran tentang kekayaan spesies kupu-kupu di berbagai tipe habitat, sedangkan pendekatan komparatif dilakukan untuk membandingkan kekayaan, diversitas dan similaritas spesies antara habitat menggunakan analisis statistik.

Populasi dan sampel penelitian

Populasi dalam penelitian ini adalah seluruh spesies kupu-kupu yang ditemukan di lima tipe habitat di Kota Pontianak. Sampel yang dikumpulkan terdiri dari individu kupu-kupu yang berhasil diamati dan diidentifikasi selama periode penelitian. Teknik pengambilan sampel dilakukan dengan metode *Time-constrained Counts*, yang berfokus pada batasan waktu pengamatan tanpa transek tetap (Attiwilli et al., 2024; Barkmann et al., 2023). Pengamatan dilakukan selama 30 menit di setiap lokasi.

Variabel independen pada penelitian ini adalah tipe habitat. Variabel dependen meliputi kekayaan spesies (jumlah spesies yang ditemukan), Kelimpahan kupu-kupu (jumlah individu yang ditemukan, diversitas spesies dan similaritas komunitas kupu-kupu. Data sampel kupu-kupu diperoleh dengan cara mengamati dan identifikasi langsung di lapangan. Kupu-kupu yang sulit diidentifikasi di lapangan ditangkap menggunakan jaring serangga dan diidentifikasi lebih lanjut di laboratorium

berdasarkan buku acuan cuan Corbet and Pendlebury (1992) dan Seki et al. (1991).

Prosedur Penelitian

Tahap awal dalam penelitian ini adalah persiapan, yang mencakup penentuan lokasi penelitian pada lima tipe habitat, yaitu Taman Kota, Agrikultur, Agroforestri, Lahan Marginal, dan Suburban di kota Pontianak. Setiap tipe habitat dipilih sebanyak tiga lokasi pengamatan, sehingga secara keseluruhan terdapat 15 lokasi penelitian. Tahap selanjutnya adalah pengambilan data di lapangan, yang menggunakan metode *Time-constrained Counts* dengan durasi pengamatan selama 30 menit per lokasi (Attiwilli et al., 2024; Barkmann et al., 2023). Pengamatan dilakukan pada pukul 10:00-15:00 dalam kondisi cuaca cerah untuk memastikan aktivitas kupu-kupu maksimal (Wittman, Stivers, & Larsen, 2017). Peneliti berjalan mengikuti jalur yang mudah diakses tanpa jalur transek tetap, mencatat setiap spesies dan individu kupu-kupu yang terlihat, serta menangkap spesies yang sulit diidentifikasi menggunakan jaring serangga untuk dianalisis lebih lanjut di laboratorium.

Setelah itu, pada tahap identifikasi dan klasifikasi spesies, kupu-kupu yang dikoleksi diidentifikasi berdasarkan karakter morfologi menggunakan buku referensi, lalu diklasifikasikan berdasarkan famili, genus dan spesies. Setelah data terkumpul, kemudian data dianalisis menggunakan aplikasi statistik R (R version 4.4.1). Analisis yang dilakukan antara lain, estimasi kelengkapan sampel (*sampling completeness*), estimasi kekayaan spesies (Chao1 estimator), kekayaan dan diversitas spesies (*Hill number*), analisis *rarefaction* dan *extrapolation* analisis untuk untuk membandingkan kekayaan spesies dengan kurva dan similaritas komunitas spesies (indek similaritas Chao-Sørensen).

Analisis data penelitian

Sampel kupu-kupu yang telah dikoleksi dihitung kelengkapan pengambilan sampelnya (*sampling completeness*). Analisis ini akan mengestimasi persentase sampel yang sudah kita koleksi dari lapangan. Estimasi kekayaan spesies dihitung dengan dengan analisis *asymptotic* (Chao1 estimate). Kekayaan dan diversitas kupu-kupu dari beberapa tipe habitat

(Taman Kota, Agrikultur, Agroforestri, Lahan Terdegradasi dan Suburban dibandingkan dengan menganalisis berdasarkan *Hill Number* (*effective number of species*), yaitu $q=0$ (kekayaan spesies), $q=1$ (diversitas Shannon) dan $q=2$ (diversitas Simpson). *Hill Number* $q=0$, menghitung semua spesies yang ditemukan tanpa memperhitungkan kelimpahan. *Hill Number* $q=1$, menghitung spesies secara proporsional dengan kelimpahannya menggunakan eksponensial Shannon's *entropy index*. *Hill Number* $q=2$, menghitung spesies dengan mempertimbangkan spesies yang sangat melimpah dalam komunitas menggunakan kebalikan Simpson's *concentration index* (Chao et al., 2014, 2020). Data dianalisis menggunakan aplikasi statistik R (R version 4.4.1) dengan paket "iNEXT.4steps" (Chao et al., 2020).

Kekayaan spesies dari beberapa tipe habitat juga dibandingkan dengan dengan grafik kurva berdasarkan data individu dengan analisis *rarefaction* dan *extrapolation* (*individual-based rarefaction and extrapolation analysis*). Kurva memiliki 95% *confidence intervals* (daerah yang diarsir) yang diperoleh dengan metode *bootstrap* berdasarkan 200 replikasi. Data dianalisis menggunakan aplikasi statistik R (R version 4.4.1) dengan paket "iNEXT" (Chao et al., 2014). Komposisi spesies pada beberapa tipe habitat di analisis perbedaannya dengan indek similaritas Chao-Sørensen dengan memperhitungkan spesies yang tidak terlihat (*Unseen species*) berdasarkan data individu (*individual-based Sørensen estimator*) (Chao et al., 2005). Data dianalisis menggunakan program *EstimateS* (versi 9.1.0) (Colwell, 2013).

Hasil dan Pembahasan

Hasil Penelitian

Komposisi Kupu-kupu di Kota Pontianak

Kupu-kupu yang ditemukan selama pengamatan memiliki total 438 individu yang terdiri dari 50 spesies, dan 5 famili dari 5 tipe habitat yang ada di Pontianak (Tabel 1). Berdasarkan estimasi, jumlah spesies yang didapat ditemukan sekitar 57 spesies. Pengambilan sampel kupu-kupu (*sample completeness*) secara keseluruhan sudah

mencapai 88% dan kemungkinan masih terdapat 7 spesies yang belum teramati di lapangan (Tabel 2). *Hypolimnas bolina* (43 individu) dan *Appias libythea* (44 individu) merupakan spesies dengan jumlah individu terbanyak dan penyebaran yang luas dibandingkan dengan jenis lainnya. Kedua spesies ini ditemukan diseluruh tipe habitat di Kota Pontianak. Nymphalidae merupakan family dengan jumlah spesies terbanyak (23 spesies) dibandingkan dengan famili lainnya, diikuti Lycaenidae (10

spesies), Papilionidae dan Hesperidae (masing-masing 6 spesies) dan Pieridae 5 spesies. 33 spesies yang merupakan catatan terbaru kupu-kupu di Kota Pontianak yang terdiri dari 6 spesies famili Hesperidae, 10 spesies famili Lycaenidae, 16 spesies famili Nymphalidae dan 1 spesies famili Pieridae. Semua jenis dari famili Lycaenidae dan Hesperidae pada penelitian ini merupakan laporan terbaru kupu-kupu di Pontianak (Tabel 1).

Tabel 1. Daftar spesies dan jumlah total individu kupu-kupu yang ditemukan di beberapa tipe habitat di Kota Pontianak

No	Species	Agrikultur	Agroforestri	Suburban	Taman Kota	Lahan Marginal	Total
Famili Hesperidae							
1	<i>Erionota thrax</i> *	1	6	-	-	-	7
2	<i>Oriens gola</i> *	-	1	-	1	-	2
3	<i>Parnara sp.</i> *	-	-	-	2	-	2
4	<i>Pelopidas agna</i> *	-	-	-	3	-	3
5	<i>Potanthus sp.</i> *	-	3	-	10	-	13
6	<i>Taractrocera ardonia</i> *	1	-	3	-	-	4
Famili Lycaenidae							
7	<i>Arhopala sp.</i> *	-	-	-	1	-	1
8	<i>Edales pandava</i> *	-	-	1	-	-	1
9	<i>Euchrysops cnejus</i> *	-	-	-	1	-	1
10	<i>Everes lacturnus</i> *	6	-	-	-	-	6
11	<i>Ionolyce helicon</i> *	-	-	2	-	-	2
12	<i>Miletus drucei</i> *	-	3	-	-	-	3
13	<i>Prosotas nora</i> *	-	-	1	-	-	1
14	<i>Prosotas pia</i> *	-	-	1	-	-	1
15	<i>Zizina otis</i> *	1	-	-	-	2	3
16	<i>Zizula hylax</i> *	-	-	7	-	-	7
Famili Nymphalidae							
17	<i>Acraea terpsicore</i> *	15	-	-	1	-	16
18	<i>Amathusia phidippus</i> *	-	1	-	-	-	1
19	<i>Cethosia hypsea</i> *	-	4	-	-	-	4
20	<i>Cupha erymanthis</i> *	-	3	2	1	-	6
21	<i>Elymnias hypermnestra</i> *	-	2	-	4	-	6
22	<i>Eulaceura osteria</i> *	-	1	-	-	-	1
23	<i>Euploea mulciber</i>	-	7	1	-	-	8
24	<i>Hypolimnas bolina</i>	11	2	15	10	5	43
25	<i>Junonia atlites</i>	-	1	6	2	-	9
26	<i>Junonia hedonia</i>	-	2	-	15	1	18
27	<i>Junonia iphita</i> *	-	1	-	1	-	2
28	<i>Junonia orithya</i>	11	-	11	-	5	27
29	<i>Mycalesis anapita</i> *	-	7	-	-	-	7
30	<i>Mycalesis janardana</i> *	-	-	-	-	1	1

No	Species	Agrikultur	Agroforestri	Suburban	Taman Kota	Lahan Marginal	Total
31	<i>Mycalesis mineus</i> *	-	10	4	2	-	16
32	<i>Neptis hylas</i>	-	-	2	-	-	2
33	<i>Orsotriaena medus</i> *	-	-	1	-	-	1
34	<i>Pandita sinope</i> *	-	-	13	4	-	17
35	<i>Parantica agleoides</i> *	-	11	3	-	-	14
36	<i>Parthenos sylvia</i> *	-	-	2	-	-	2
37	<i>Tanaecia sp.</i> *	-	2	-	-	-	2
38	<i>Ypthima fasciata</i> *	-	8	-	-	-	8
39	<i>Ypthima pandocus</i> *	-	1	-	6	-	7
Famili Papilionidae							
40	<i>Graphium agamemnon</i>	-	-	2	3	-	5
41	<i>Graphium sarpedon</i>	-	-	-	1	-	1
42	<i>Papilio demoleus</i>	3	8	8	-	2	21
43	<i>Papilio demolion</i>	2	4	3	1	-	10
44	<i>Papilio memnon</i>	1	3	-	5	-	9
45	<i>Papilio polytes</i>	2	6	3	6	-	17
Famili Pieridae							
46	<i>Appias libythea</i>	18	1	15	9	1	44
47	<i>Catopsilia Pomona</i>	1	-	1	6	-	8
48	<i>Eurema hecabe</i>	1	1	12	4	-	18
49	<i>Eurema sari</i> *	-	14	2	-	-	16
50	<i>Leptosia nina</i>	-	2	4	8	-	14
Jumlah Individu		74	115	125	107	17	438
Jumlah Spesies		14	28	26	25	7	50

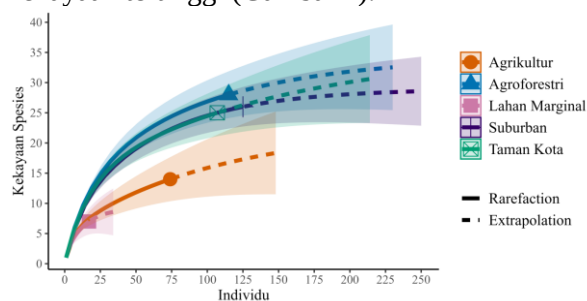
Keterangan:

*: Catatan terbaru jenis kupu-kupu di Kota Pontianak

Perbandingan Kekayaan Spesies pada Beberapa Tipe Habitat

Habitat Agroforestri, Suburban dan Taman kota memiliki kekayaan spesies dan individu yang tidak jauh berbeda. Habitat Agroforestri memiliki kekayaan spesies (28 spesies), dan diversitas Shannon (20,3) dan Simpson (16,3) tertinggi dibandingkan dengan habitat lainnya. Berdasarkan estimasi, Taman Kota dan Agroforestri diperkirakan memiliki kekayaan spesies tertinggi (36 dan 34 spesies, berturut-turut). Agrikultur memiliki *sample completeness* terendah, yaitu 61% mengindikasikan bahwa kemungkinan masih ditemukan jenis lainnya, dengan estimasi berkisar 9 spesies yang belum teramati (Tabel 2). Kurva *rarefaction* dan *extrapolation* juga menunjukkan pola yang sama. Agroforestri, suburban dan taman kota menunjukkan kurva kekayaan yang tidak jauh berbeda. Berdasarkan

kurva juga menunjukkan agroforestri memiliki kekayaan tertinggi (Gambar 2).



Gambar 2. Kurva *rarefaction* dan *Extrapolation* kekayaan spesies pada berbagai tipe habitat di Kota Pontianak

Similaritas komposisi spesies pada berbagai tipe habitat

Agrikultur dan Lahan Marginal memiliki nilai indeks kesamaan tertinggi (0,77), yang menunjukkan bahwa komposisi spesies di kedua habitat ini relatif mirip dibandingkan dengan

pasangan habitat lainnya. Kesamaan antara Agroforestri dan Suburban juga cukup tinggi dengan nilai indeks 0,709, yang menandakan adanya tingkat kesamaan spesies yang moderat di antara kedua habitat tersebut. Sementara itu,

Agroforestri dan Lahan Marginal menunjukkan nilai kesamaan terendah (0,22), yang menandakan perbedaan yang cukup signifikan dalam komposisi spesies kupu-kupu antara kedua habitat tersebut (Tabel 3).

Tabel 2. Kekayaan spesies dan diversitas kupu-kupu pada beberapa tipe habitat di kota Pontianak. Kekayaan spesies, indek diversitas Shannon dan indek diversitas Simpson dihitung menggunakan *Hill number* ($q = 0$, $q = 1$, $q = 2$, secara berturut-turut)

Parameter Diversitas	Agrikultur	Agroforestri	Suburban	Taman Kota	Lahan Marginal	Total
Jumlah individu	74	115	125	107	17	438
Kekayaan spesies	14	28	26	25	7	50
Diversitas Shannon	8,3	20,3	17,7	18	5,6	31
Diversitas Simpson	6,4	16,3	13,8	14,5	4,7	22,9
Estimasi kekayaan spesies	23	34	29	36	9	57
Spesies yang belum teramati	9	6	3	11	2	7
Sample completeness (%)	61	82	90	70	77	88

Pembahasan

Kekayaan spesies kupu-kupu Pontianak

Penelitian spesies kupu-kupu di Kota Pontianak sudah pernah dilakukan. Spesies kupu-kupu yang ditemukan pada penelitian ini jauh lebih banyak dibandingkan penelitian sebelumnya. Jumlah spesies terbaru yang dilaporkan pada penelitian ini (33 spesies) lebih tinggi dibandingkan dengan jumlah spesies kupu-kupu pada penelitian sebelumnya. Penelitian sebelumnya yang dilakukan oleh Oktaviati et al. (2019) hanya menemukan 19 spesies dan Rushayati & Azahra (2024) hanya menemukan 27 spesies. Perbedaan jumlah

spesies ini disebabkan oleh perbedaan lokasi sampling dan metode pengambilan sampel.

Penelitian sebelumnya hanya berfokus pada ruang hijau (taman kota) (Oktaviati et al., 2019; Rushayati & Azahra, 2024), sedangkan pada penelitian ini meliputi habitat yang lebih beragam di kota Pontianak (Agrikultur, Agroforestri, Suburban, Taman Kota dan Lahan Marginal). Habitat yang beragam akan dijumpai keragaman vegetasi. Vegetasi yang beragam akan membentuk keragaman tumbuhan pakan seperti tumbuhan berbunga dan tumbuhan pakan larva (*hostplant*) bagi kupu-kupu. Keragaman tumbuhan berbunga dan *hostplant* akan berpengaruh positif terhadap kekayaan spesies kupu-kupu (Han et al., 2021; Pendl et al., 2022)

Tabel 3. Similaritas Chao-Sørensen species kupu-kupu pada beberapa tipe habitat di Kota Pontianak

Habitat	Agrikultur	Agroforestri	Suburban	Taman Kota	Lahan Marginal
Agrikultur		0,468	0,672	0,644	0,77
Agroforestri	0,468		0,709	0,613	0,22
Suburban	0,672	0,709		0,592	0,565
Taman Kota	0,644	0,613	0,592		0,463
Lahan Marginal	0,77	0,22	0,565	0,463	

Penelitian sebelumnya menggunakan metode *pollard walk* dengan garis transek, sedangkan penelitian ini menggunakan metode *time-constrained counts*. Metode ini berfokus pada pengamatan kupu-kupu dalam suatu kawasan dengan batasan waktu tertentu tanpa mengikuti garis transek, berbeda dengan *pollard walk* yang mengamati kupu-kupu pada garis transek yang telah ditentukan. Hasil penelitian

menunjukkan bahwa metode *time-constrained counts* mampu mencatat kekayaan spesies yang lebih tinggi dibandingkan metode garis transek (Attiwilli et al., 2024). Secara keseluruhan, *sample completeness* kupu-kupu dalam penelitian ini mencapai 88%. Pada beberapa tipe habitat juga menunjukkan *sample completeness* yang tinggi (>60%). Hal ini mengindikasikan bahwa metode *time-constrained counts* efektif

dalam mendokumentasikan kekayaan spesies kupu-kupu di Kota Pontianak.

Hypolimnas bolina (43 individu) dan *Appias libythea* (44 individu) merupakan spesies kupu-kupu dengan jumlah individu terbanyak dan penyebaran yang luas dibandingkan dengan jenis lainnya. Kedua spesies ini menunjukkan adaptasi yang tinggi terhadap berbagai jenis habitat, baik alami maupun habitat yang terganggu, seperti daerah urban (Winarni et al., 2023). Selain itu, kedua spesies ini memiliki jenis tumbuhan *hostplant* yang beragam (Robinson et al., 2023; Samatha et al., 2014). Salah satu *hostplant* utama dari kedua kupu-kupu ini adalah *Asystasia gangetica* (*hostplant* *Hypolimnas bolina*) dan *Cleome rutidosperma* (*hostplant* *Appias libythea*), yang sama-sama memiliki penyebaran luas dan ditemukan pada berbagai tipe habitat, termasuk kawasan urban. Kedua tumbuhan ini juga tahan terhadap tekanan urbanisasi. Kedua tumbuhan dikenal sebagai spesies pionir yang mampu tumbuh di lahan terganggu (Setyawati et al., 2015). *Asystasia gangetica* juga merupakan sumber nektar bagi kupu-kupu (Rusman et al., 2016; Sumah, 2024). Kedua tumbuhan ini memberikan sumber daya yang stabil bagi kupu-kupu *Hypolimnas bolina* dan *Appias libythea* untuk berkembang biak, bahkan di habitat yang terganggu akibat aktivitas manusia, seperti kawasan urbanisasi di kota Pontianak.

Dominasi spesies dan kelimpahan pada famili Nymphalidae juga ditemukan pada penelitian lain (Harmonis et al., 2022; Rushayati & Azahra, 2024). Nymphalidae memiliki anggota spesies terbanyak dan memiliki penyebaran yang luas (Espeland et al., 2018; Marchant et al., 2015). Famili Nymphalidae memiliki sumber pakan dewasa yang lebih beragam dibandingkan famili lain. Sebagian besar famili kupu-kupu lainnya memiliki sumber pakan nektar dari tumbuhan berbunga. Pada anggota spesies dari famili Nymphalidae, beberapa spesies memperoleh makanan dari nektar bunga dan sebagian lainnya memperoleh makanan dari buah busuk. Keragaman sumber pakan ini juga mempengaruhi keragaman famili Nymphalidae di suatu area (Checa et al., 2019).

Penemuan semua famili Lycaenidae dan Hesperidae merupakan catatan penting, karena semua spesies dari kedua famili ini adalah laporan terbaru mengenai kupu-kupu di kota

Pontianak. Famili Lycaenidae berukuran kecil dan cenderung tidak terbang aktif (Collier et al., 2006), sedangkan famili Hesperidae memiliki corak yang tidak mencolok dan bersifat precuscular, aktif pada pagi dan sore hari (Toussaint & Warren, 2019). Hal ini mungkin menjelaskan mengapa kedua famili ini kurang mendapat perhatian dalam penelitian sebelumnya. Padahal, kedua famili ini memiliki jumlah spesies terbanyak setelah famili Nymphalidae (Espeland et al., 2018), sehingga memerlukan perhatian lebih dalam pengamatan di lapangan.

Perbandingan Kekayaan dan similaritas komposisi spesies pada beberapa tipe habitat

Agroforestri, kawasan pinggir kota (suburban), dan taman kota merupakan habitat penting bagi kupu-kupu di Pontianak. Ketiga habitat ini memiliki kekayaan spesies yang relatif serupa, dengan habitat agroforestri menunjukkan nilai kekayaan dan diversitas tertinggi. Berdasarkan estimasi, taman kota dan agroforestri memiliki kekayaan spesies tertinggi, masing-masing mencapai 36 dan 34 spesies. Pengambilan sampel lebih lanjut berpotensi mengungkap spesies kupu-kupu yang belum terdata sebelumnya. Ketiga habitat ini memiliki kemiripan berupa kekayaan vegetasi yang cukup tinggi yang mempengaruhi ketersediaan tumbuhan berbunga dan tumbuhan *hostplant*. Kekayaan tumbuhan berbunga ini berkorelasi positif dengan kekayaan spesies kupu-kupu (Han et al., 2021; Pendl et al., 2022).

Berdasarkan fungsinya, taman kota memiliki nilai konservasi kupu-kupu yang lebih tinggi. Sebagai ruang terbuka hijau, taman kota dirancang untuk mempertahankan keragaman vegetasi. Hal ini berbeda dengan agroforestri dan kawasan suburban, yang berpotensi mengalami alih fungsi lahan menjadi kawasan urban, sehingga dapat mengurangi keragaman tumbuhan dan menyebabkan hilangnya kekayaan spesies kupu-kupu (Aguilera et al., 2019; Tzortzakaki et al., 2019). Penelitian oleh Rushayati dan Azahra (2024) di taman kota Pontianak juga menunjukkan bahwa taman kota merupakan kawasan penting untuk konservasi kupu-kupu dan memiliki potensi untuk dikembangkan menjadi ekowisata, mengingat tingginya kekayaan spesies yang dimilikinya.

Habitat agrikultur dan lahan marginal

memiliki kekayaan spesies kupu-kupu yang paling rendah. Habitat agrikultur didominasi oleh tanaman budidaya monokultur seperti kelapa sawit, nanas, dan sayur-sayuran. Pengelolaan lahan, seperti pembersihan tumbuhan herba dan penggunaan pestisida, kemungkinan besar turut berkontribusi pada rendahnya kekayaan spesies kupu-kupu di habitat ini (Aguilera et al., 2019; Guderjan et al., 2023). Namun, di pinggiran kawasan agrikultur, khususnya di sekitar kebun sayur-sayuran, masih terdapat habitat semak yang ditumbuhi tumbuhan *hostplant* dan tumbuhan herba berbunga. Habitat ini menarik beberapa spesies kupu-kupu, seperti *Acraea terpsicore*, *Hypolimnas bolina*, *Junonia orithya*, dan *Appias libythea*. Sementara itu, lahan marginal didominasi oleh tumbuhan pionir, seperti paku-pakuan dan akasia. Dominasi tumbuhan pionir ini menghambat pertumbuhan tumbuhan lain yang berpotensi menjadi tanaman inang atau tumbuhan berbunga. Sistem monokultur di perkebunan serta dominasi vegetasi tertentu di lahan marginal menyebabkan homogenitas vegetasi, yang pada akhirnya berdampak pada rendahnya kekayaan spesies kupu-kupu (Asmah et al., 2017; Panjaitan et al., 2020).

Berdasarkan hasil perhitungan indeks similaritas Chao-Sørensen, terlihat bahwa habitat agrikultur dan lahan marginal memiliki nilai similaritas tertinggi. Hal ini mengindikasikan bahwa kedua habitat tersebut memiliki kemiripan spesies kupu-kupu yang tinggi, di mana 5 dari 7 spesies yang ditemukan di lahan marginal juga terdapat di habitat agrikultur. Kemiripan ini dapat disebabkan oleh kemiripan vegetasi yang didominasi oleh vegetasi homogen. Indeks similaritas terendah ditemukan pada pasangan habitat agroforestri dan lahan marginal yang mengindikasikan perbedaan besar komposisi spesies antara kedua habitat tersebut. Rendahnya nilai ini disebabkan oleh struktur dan jenis vegetasi yang berbeda antara agroforestri yang cenderung kompleks, sedangkan lahan marginal yang didominasi oleh tumbuhan pionir. Habitat dengan keanekaragaman rendah seperti lahan marginal kurang mampu mendukung kehidupan kupu-kupu yang membutuhkan vegetasi beragam (Han et al., 2021; Tzortzakaki et al., 2019), sehingga komposisi spesies antara agroforestri dan lahan marginal menjadi sangat berbeda.

Secara umum, habitat-habitat dengan kekayaan spesies kupu-kupu yang tinggi seperti agroforestri, suburban, dan taman kota memiliki peran penting dalam konservasi kupu-kupu di kota Pontianak. Keberadaan vegetasi yang beragam di habitat ini dapat menjaga kekayaan spesies kupu-kupu di Kota Pontianak. Perlu dilakukan usaha konservasi untuk menjadi ketiga habitat tersebut tetap lestari.

Kesimpulan

Penelitian ini menemukan total 50 spesies kupu-kupu yang berasal dari 5 famili di lima tipe habitat di Kota Pontianak. Sebanyak 33 spesies baru dilaporkan di Kota Pontianak. Agroforestri, suburban dan taman kota memiliki kekayaan spesies yang tidak jauh berbeda. Habitat agroforestri menunjukkan kekayaan spesies dan diversitas tertinggi, sedangkan lahan marginal memiliki kekayaan spesies terendah. Estimasi kekayaan spesies tertinggi ditemukan pada habitat taman kota. Habitat agrikultur dan lahan marginal menunjukkan indeks similaritas tertinggi, mencerminkan kemiripan komposisi spesies. Sebaliknya, agroforestri dan lahan marginal memiliki indeks similaritas terendah. Hasil penelitian ini dapat menjadi dasar untuk menyusun strategi upaya konservasi dan pengelolaan habitat kupu-kupu, seperti menjaga keberlanjutan agroforestri, suburban dan taman kota sebagai kawasan konservasi penting bagi kupu-kupu di Kota Pontianak.

Ucapan Terima Kasih

Penulis menyampaikan ucapan terimakasih kepada Universitas OSO atas Pendanaan Penelitian pada Program Hibah Penelitian Universitas OSO Tahun 2024 (No: 45/UNOSO.4/PL/VIII/2024)

Referensi

- Aguilera, G., Ekroos, J., Persson, A. S., Pettersson, L. B., & Öckinger, E. (2019). Intensive management reduces butterfly diversity over time in urban green spaces. *Urban Ecosystems*, 22(2). <https://doi.org/10.1007/s11252-018-0818-y>
- Asmah, S., Ghazali, A., Syafiq, M., Yahya, M.

- S., Peng, T. L., Norhisham, A. R., Puan, C. L., Azhar, B., & Lindenmayer, D. B. (2017). Effects of polyculture and monoculture farming in oil palm smallholdings on tropical fruit-feeding butterfly diversity. *Agricultural and Forest Entomology*, 19(1). <https://doi.org/10.1111/afe.12182>
- Attiwilli, S., Ravikanthachari, N., & Kunte, K. (2024). A comparison between time-constrained counts and line transects as methods to estimate butterfly diversity and monitor populations in tropical habitats. *Insect Conservation and Diversity*, 17(1). <https://doi.org/10.1111/icad.12693>
- Barkmann, F., Huemer, P., Tappeiner, U., Tasser, E., & Rüdissler, J. (2023). Standardized butterfly surveys: comparing transect counts and area-time counts in insect monitoring. *Biodiversity and Conservation*, 32(3). <https://doi.org/10.1007/s10531-022-02534-2>
- Chao, A., Chazdon, R. L., & Shen, T. J. (2005). A new statistical approach for assessing similarity of species composition with incidence and abundance data. *Ecology Letters*, 8(2). <https://doi.org/10.1111/j.1461-0248.2004.00707.x>
- Chao, A., Gotelli, N. J., Hsieh, T. C., Sander, E. L., Ma, K. H., Colwell, R. K., & Ellison, A. M. (2014). Rarefaction and extrapolation with Hill numbers: A framework for sampling and estimation in species diversity studies. *Ecological Monographs*, 84(1). <https://doi.org/10.1890/13-0133.1>
- Chao, A., Kubota, Y., Zelený, D., Chiu, C. H., Li, C. F., Kusumoto, B., Yasuhara, M., Thorn, S., Wei, C. L., Costello, M. J., & Colwell, R. K. (2020). Quantifying sample completeness and comparing diversities among assemblages. *Ecological Research*, 35(2). <https://doi.org/10.1111/1440-1703.12102>
- Checa, M. F., Donoso, D. A., Rodriguez, J., Levy, E., Warren, A., & Willmott, K. (2019). Combining sampling techniques aids monitoring of tropical butterflies. *Insect Conservation and Diversity*, 12(4). <https://doi.org/10.1111/icad.12328>
- Collier, N., MacKay, D. A., Benkendorff, K., Austin, A. D., & Carthew, S. M. (2006). Butterfly communities in South Australian urban reserves: Estimating abundance and diversity using the Pollard walk. *Austral Ecology*, 31(2), 282–290. <https://doi.org/10.1111/j.1442-9993.2006.01577.x>
- Colwell, R. K. (2013). *EstimateS: Statistical estimation of species richness and shared species from samples* (Version 9.1.0). User's Guide and application. Retrieved from <https://viceroy.eeb.uconn.edu/estimates/>
- Corbet, A. S., & Pendlebury, H. M. 1992. The butterflies of the Malay Peninsula (4th ed.). Malayan Nature Society, Kuala Lumpur. ISBN: 9789839681055, pp: 595
- Espeland, M., Breinholt, J., Willmott, K. R., Warren, A. D., Vila, R., Toussaint, E. F. A., Maunsell, S. C., Aduse-Poku, K., Talavera, G., Eastwood, R., Jarzyna, M. A., Guralnick, R., Lohman, D. J., Pierce, N. E., & Kawahara, A. Y. (2018). A Comprehensive and Dated Phylogenomic Analysis of Butterflies. *Current Biology*, 28(5). <https://doi.org/10.1016/j.cub.2018.01.061>
- Guderjan, L., Habel, J. C., Schröder, B., & Schmitt, T. (2023). Land-use pattern and landscape structure impact butterfly diversity and abundance in organic agroecosystems. *Landscape Ecology*, 38(11). <https://doi.org/10.1007/s10980-023-01731-w>
- Han, D., Wang, C., Sun, Z., She, J., Yin, L., Bian, Q., & Han, W. (2022). Microhabitat preferences of butterflies in urban parks: Both vegetation structure and resources are decisive. *Urban Forestry and Urban Greening*, 71. <https://doi.org/10.1016/j.ufug.2022.127552>
- Han, D., Zhang, C., Wang, C., She, J., Sun, Z., Zhao, D., Bian, Q., Han, W., Yin, L., Sun, R., Wang, X., & Cheng, H. (2021). Differences in response of butterfly diversity and species composition in urban parks to land cover and local habitat variables. *Forests*, 12(2). <https://doi.org/10.3390/f12020140>

- Harmonis, Rahim, A., Hidayat, H. A., Saud, O. R., Wilujeng, M., Sampe, R., Kartika, K. F., Aminudin, & Butar, T. B. (2022). Diversity of butterflies in the tropical wetland of Kayan-Sembakung Delta, North Kalimantan, Indonesia. *Biodiversitas*, 23(6). <https://doi.org/10.13057/biodiv/d230660>
- Herrmann, J., Buchholz, S., & Theodorou, P. (2023). The degree of urbanisation reduces wild bee and butterfly diversity and alters the patterns of flower-visitation in urban dry grasslands. *Scientific Reports*, 13(1). <https://doi.org/10.1038/s41598-023-29275-8>
- Lin, Y., Huang, S., Fang, W., Zhao, Y., Huang, Z., Zheng, R., Huang, J., Dong, J., & Fu, W. (2023). Butterfly Communities Vary under Different Urbanization Types in City Parks. *Animals*, 13(11). <https://doi.org/10.3390/ani13111775>
- Marchant, N. C., Purwanto, A., Harsanto, F. A., Boyd, N. S., Harrison, M. E., & Houlihan, P. R. (2015). “Random-flight” dispersal in tropical fruit-feeding butterflies? High mobility, long lifespans and no home ranges. *Ecological Entomology*, 40(6). <https://doi.org/10.1111/een.12239>
- Oktaviati, W., Rifanjani, S., & Ardian, H. (2019). Keanekaragaman jenis kupu-kupu (ordo lepidoptera) pada ruang terbuka hijau kota pontianak. *Jurnal hutan lestari*, 7(1). <https://doi.org/10.26418/jhl.v7i1.31001>
- Panjaitan, R., Drescher, J., Buchori, D., Peggie, D., Harahap, I. S., Scheu, S., & Hidayat, P. (2020). Diversity of butterflies (Lepidoptera) across rainforest transformation systems in Jambi, Sumatra, Indonesia. *Biodiversitas*, 21(11). <https://doi.org/10.13057/biodiv/d211117>
- Pendl, M., Hussain, R. I., Moser, D., Frank, T., & Drapela, T. (2022). Influences of landscape structure on butterfly diversity in urban private gardens using a citizen science approach. *Urban Ecosystems*, 25(2). <https://doi.org/10.1007/s11252-021-01168-6>
- Pollard, E. & Yates, T.J. (1993). *Monitoring Butterflies for Ecology and Conservation*. Chapman & Hall, London. ISBN: 9780412402203, pp: 274.
- Robinson, G. S., Phillip R. Ackery, P. R., Kitching, I., Beccaloni, G. W., Luis M. Hernández, L. M. (2023). HOSTS - a Database of the World's Lepidopteran Hostplants [Data set]. *Natural History Museum*. <https://doi.org/10.5519/havt50xw>
- Rushayati, S. B., & Azahra, S. D. (2024). Beyond concrete jungles: Managing urban green spaces as butterfly hotspot and their implications for ecotourism in Pontianak City, Indonesia. *IOP Conference Series: Earth and Environmental Science*, 1366(1). <https://doi.org/10.1088/1755-1315/1366/1/012026>
- Rusman, R., Atmowidi, T., & Peggie, D. (2016). Butterflies (Lepidoptera: Papilionoidea) of Mount Sago, West Sumatra: Diversity and Flower Preference. *HAYATI Journal of Biosciences*, 23(3). <https://doi.org/10.1016/j.hjb.2016.12.001>
- Samatha, B., Bhupathi Rayalu, M., & Janaki Bai, A. (2014). Ecological monophagy in the polyphagous nymphalid butterfly *Hypolimnas bolina*. *Journal of the Entomological Research Society*, 16(2), 93–98.
- Segre, H., Kleijn, D., Bartomeus, I., WallisDeVries, M. F., de Jong, M., Frank van der Schee, M., Román, J., & Fijen, T. P. M. (2023). Butterflies are not a robust bioindicator for assessing pollinator communities, but floral resources offer a promising way forward. *Ecological Indicators*, 154. <https://doi.org/10.1016/j.ecolind.2023.110842>
- Seki, Y., Takanami, Y., & Maruyama, K. (1991). *Butterflies of Borneo, Vol. 2: Lycaenidae, Hesperidae* (K. Otsuka, Ed.). Tobishima Corporation, Tokyo.
- Setyawati, T., Narulita, S., Bahri, I. P., & Raharjo, G. T. (2015). *A guide book to invasive alien plant species in Indonesia*. Research, Development and Innovation Agency, Ministry of Environment and Forestry, Bogor. ISBN: 9789798452666, pp: 418
- Sing, K. W., Luo, J., Wang, W., Jaturas, N., Soga, M., Yang, X., Dong, H., & Wilson, J. J. (2019). Ring roads and urban

- biodiversity: distribution of butterflies in urban parks in Beijing city and correlations with other indicator species. *Scientific Reports*, 9(1). <https://doi.org/10.1038/s41598-019-43997-8>
- Stuhldreher, G., & Fartmann, T. (2018). Threatened grassland butterflies as indicators of microclimatic niches along an elevational gradient – Implications for conservation in times of climate change. *Ecological Indicators*, 94. <https://doi.org/10.1016/j.ecolind.2018.06.043>
- Sumah, A. S. W. (2024). The Insects Visitor on Wild Israeli Grass Flowers (*Asystasia gangetica* (L.) T. Anderson). *Indonesian Journal of Applied Research (IJAR)*, 5(2), 89–98. <https://doi.org/10.30997/ijar.v5i2.484>
- Toussaint, E. F. A., & Warren, A. D. (2019). A review of red-eye pigmentation and diel activity patterns in skippers (Lepidoptera, Papilionoidea, Hesperidae). *Journal of Natural History*, 53(35–36). <https://doi.org/10.1080/00222933.2019.1692090>
- Tzortzakaki, O., Kati, V., Panitsa, M., Tzanatos, E., & Giokas, S. (2019). Butterfly diversity along the urbanization gradient in a densely-built Mediterranean city: Land cover is more decisive than resources in structuring communities. *Landscape and Urban Planning*, 183. <https://doi.org/10.1016/j.landurbplan.2018.11.007>
- Winarni, N. L., Nuruliawati, Anugra, B. G., Junaid, A. R., Widayanti, S., Aslan, Nugroho, A., Miga, I., Kurniawan, M. B., Liestanti, M., Lutfiani, R. A., & Wulandari, Y. (2023). Can cities provide butterfly-friendly habitats? *Biodiversitas*, 24(4), 2334–2341. <https://doi.org/10.13057/biodiv/d240447>
- Wittman, J., Stivers, E., & Larsen, K. (2017). Butterfly Surveys are Impacted by Time of Day. *Journal of the Lepidopterists' Society*, 71(2). <https://doi.org/10.18473/lepi.71i2.a9>