



INVENTARISASI KEANEKARAGAMAN INSEKTA, MAMALIA, DAN HERPETOFAUNA DI KAWASAN EKOWISATA CIKANIKI-CITALAHAB, TAMAN NASIONAL GUNUNG HALIMUN SALAK

Raditya Febri Puspitasari¹⁾, Muhammad Almaz Misykah Mufti¹⁾, Fathansah Nugraha¹⁾, Dzikrul Hakim¹⁾, Muhammad Kahfi Nabil Kurniawan¹⁾, Birrbik Faza Muhammad¹⁾, Aisyah¹⁾, Isma Nurul Khofifah¹⁾, Ilham Juliansyah¹⁾, *Mafrikhul Muttaqin^{1,2)}

Departemen Biologi, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, IPB University¹
Biotech Center, International Research Institute for Advanced Technology, IPB University²

Email: mafrikhul.bio@apps.ipb.ac.id

ABSTRAK

Taman Nasional Gunung Halimun Salak (TNGHS) di Jawa Barat merupakan kawasan konservasi yang penting. Kawasan Cikaniki-Citalahab di dalam TNGHS seringkali dimanfaatkan untuk penelitian ekologi. Penelitian ini bertujuan untuk menginventarisasi dan memantau keanekaragaman insekta, mamalia, dan herpetofauna di kawasan ekowisata Resort Cikaniki-Citalahab. Pengambilan data dilakukan pada tanggal 4 hingga 10 Agustus 2024 menggunakan metode *visual encounter survei* dan *recce walk* di sepanjang dua jalur: jalur non-riparian (Jalur 1) dan jalur riparian (Jalur 2). Pengamatan herpetofauna dan mamalia pada pagi dan malam hari, sedangkan serangga pada pagi dan sore hari. Hasil pengamatan diidentifikasi dan dicatat pada lembar perhitungan untuk analisis selanjutnya. Penelitian ini mencatat keberadaan 9 spesies mamalia, 20 spesies herpetofauna, dan 30 spesies serangga. Analisis menunjukkan bahwa keanekaragaman di kawasan Cikaniki-Citalahab tergolong sedang-tinggi pada semua kelompok taksa yang diamati. Meskipun keberadaan kawasan riparian tidak berpengaruh signifikan terhadap keanekaragaman spesies, namun berpengaruh terhadap kelimpahan spesies. Pemantauan biodiversitas secara berkelanjutan di kawasan Resort Cikaniki-Citalahab direkomendasikan untuk menjamin keberlanjutan ekologis jangka panjang.

Kata kunci: inventarisasi, Cikaniki-Citalahab, ekologi, fauna, riparian

ABSTRACT

Halimun Salak Mountain National Park (TNGHS) in West Java is a crucial conservation area. The Cikaniki-Citalahab area within TNGHS is frequently utilized for ecological research. This study aimed to inventory and monitor the diversity of insects, mammals, and herpetofauna within the Cikaniki-Citalahab Resort ecotourism area. Data were collected between August 4th and 10th, 2024, using visual encounter surveys and recce walks conducted along two paths: a non-riparian path and a riparian path. Herpetofauna and mammals were surveyed during mornings and nights, while insects were surveyed during mornings and evenings. Observations were identified and recorded on tally sheets for subsequent analysis. The study documented 9 mammal species, 20 herpetofauna species, and 30 insect species. Analysis indicated medium-high diversity across all observed taxa in the Cikaniki-Citalahab area. While the presence of a riparian area did not significantly influence species diversity, it did affect species abundance.

Raditya Febri Puspitasari, dkk

Inventarisasi Keanekaragaman Insekta...

<https://jurnal.ar-raniry.ac.id/index.php/PBiotik/index>



Continuous biodiversity monitoring in the Cikaniki-Citalahab Resort area is recommended to ensure long-term ecological sustainability.

Key words: inventory, Cikaniki-Citalahab, ecology, fauna, riparian

A. PENDAHULUAN

Inventarisasi keanekaragaman hayati merupakan langkah krusial dalam upaya konservasi dan pengelolaan sumber daya alam. Inventarisasi merupakan upaya untuk memperoleh informasi lebih mendalam mengenai kondisi, status, serta sebaran geografis suatu populasi, baik di dalam maupun di luar habitat alami, termasuk di lembaga konservasi (Stephenson et al., 2022). Pentingnya inventarisasi ini terletak pada kemampuannya untuk menyediakan data dasar yang diperlukan dalam pemantauan dan pengelolaan keanekaragaman hayati, serta dalam pengambilan keputusan terkait perlindungan ekologi (Bruce et al., 2018).

Jawa Barat merupakan provinsi di Indonesia dengan tingkat curah hujan yang relatif tinggi dan dominasi pegunungan dengan keanekaragaman hayati yang berlimpah. Selain itu, adanya hutan konservasi dan hutan lindung turut memberikan kontribusi penting terhadap keberagaman ekosistem dan keanekaragaman hayati di wilayah tersebut. Salah satu wilayah konservasi di Jawa Barat yaitu Taman Nasional Gunung Halimun Salak (TNGHS) dibawah naungan BKSDA Wilayah Jawa Barat. Kawasan ini dikenal dengan ekosistem hutan hujan dengan beberapa aliran sungai yang melewatinya. Area pertemuan antara area perairan dengan area daratan disebut dengan riparian/tepi sungai (Izzati et al., 2019). Zona riparian berpengaruh penting dalam biodiversitas di suatu ekosistem (Fikriyya et al., 2023). Zona riparian merupakan ekosistem yang kompleks yang memiliki peran penting dalam habitat ekosistem akuatik dan terrestrial, tidak terkecuali di kawasan TNGHS.

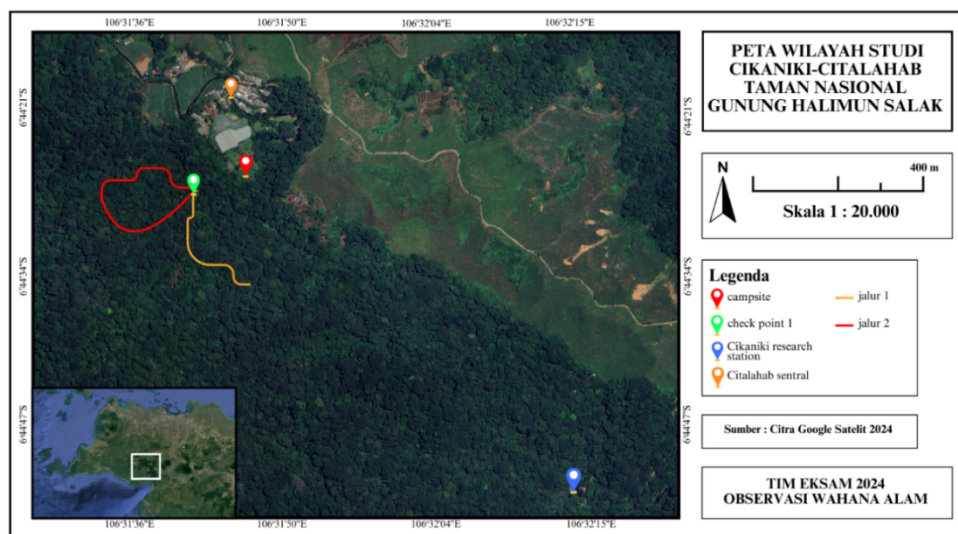
Berbagai flora dan fauna, termasuk spesies endemik sudah teridentifikasi di kawasan TNGHS. Tercatat pada tahun 2021, kelompok herpetofauna yang diidentifikasi pada kawasan ini antara lain bunglon surai (*Bronchocela jubata*), cecak gula (*Gehyra mutilata*), ular tambang (*Dendrelaphis pictus*), dan kadal rumput (*Takydromus sexlineatus*) (Hardini et al., 2021). Adapun laporan pada tahun 2023, primata endemik yang ditemukan di kawasan ini diantaranya owa jawa (*Hylobates moloch*), surili (*Presbytis comata*), dan jenis mamalia besar yang langka seperti macan tutul (*Panthera pardus*) dan kancil (*Tragulus javanica*). Sementara itu, berbagai jenis insekta dari kelompok lepidoptera yang ditemukan pada kawasan ini antara lain *Papilio memnon*, *Eurema hecabe*, *Mycalesis horsfieldi*, *Hypolimnias bolina*, *Zeltus amasa*, *Biston suppressaria*, serta *Trabala pallida* (Krismawanti et al., 2022; Sutrisno et al., 2015).

Wilayah TNGHS merupakan wilayah konservasi sehingga diperlukan monitoring terhadap keanekaragaman hayati secara berkala. Penelitian ini dilakukan untuk melakukan monitoring keanekaragaman yang ada di wilayah TNGHS melalui data inventarisasi yang menitikberatkan pada hubungan antara faktor lingkungan dan keberlanjutan populasi herpetofauna, mamalia, dan insekta, yang sebelumnya belum banyak dikaji secara holistik di kawasan TNGHS. Hasil penelitian ini diharapkan menjadi dasar ilmiah dalam perumusan kebijakan konservasi yang lebih adaptif dan berbasis bukti, sehingga mendukung upaya perlindungan dan pemanfaatan sumber daya hayati yang lebih berkelanjutan oleh masyarakat sekitar, pemangku kebijakan, dan praktisi konservasi di masa mendatang.

B. METODE PENELITIAN

Tempat dan Waktu

Pengambilan data dalam penelitian ini dilakukan selama satu periode, yaitu pada tanggal 3–10 Agustus 2024, di kawasan Resort Cikaniki-Citalahab, Taman Nasional Halimun Salak. Area pengamatan terdiri atas dua jalur, yaitu jalur yang berada jauh dari daerah perairan Jalur 1 (non-riparian) dan jalur yang dilewati oleh aliran air Jalur 2 (riparian). Peta wilayah studi disajikan pada Gambar 1. Data yang diperoleh dari pengamatan kemudian diolah di Kampus IPB University, Dramaga, Bogor.



Gambar 1. Peta lokasi penelitian Eksplorasi Alam (EKSAM).

Pengambilan Data Lapang

Fokus pengamatan pada penelitian ini terbagi 3 berdasarkan takson, yaitu insekta, mamalia, dan herpetofauna dengan kombinasi metode *visual encounter survey* (VES), *time search encounter*, dan *recce walk*. Metode VES merupakan metode untuk mendata setiap perjumpaan hewan pada jalur pengamatan baik dari jejak maupun perjumpaan langsung. Metode ini dikombinasikan dengan metode *recce walk* yaitu berjalan mengikuti jalur yang sudah ada yaitu jalur riparian dan non-riparian dengan masing-masing jalur sepanjang 2 km. Pengamatan satwa dilakukan menggunakan metode *time search encounter*, yaitu metode pengambilan data dengan waktu yang telah ditentukan (Setiawan et al., 2019). Pengamatan mamalia dan herpetofauna dilakukan pada pagi (06.00-08.00 WIB) dan malam hari (21.00-23.00 WIB), sedangkan untuk insekta dilakukan pada pagi (08.30-10.30 WIB) dan sore hari (13.30-15.30 WIB). Metode ini efektif untuk mengumpulkan data dari berbagai jenis mamalia yang aktif pada siang hari (diurnal) maupun malam hari (nokturnal).

Analisis Data

Data hasil pengamatan kemudian dihitung Indeks Keanekaragaman (Shannon-Wiener), Indeks Kemerataan, Indeks Dominansi Simpson, dan Indeks Kekayaan Jenis pada masing-masing jalur dan bidang pengamatan. Kemudian dilakukan uji korelasi menggunakan Kuadrat. Penjelasan lebih lanjut sebagai berikut :

Raditya Febri Puspitasari, dkk

Inventarisasi Keanekaragaman Insekta...

<https://jurnal.ar-raniry.ac.id/index.php/PBiotik/index>



a. Indeks Keanekaragaman

Indeks keanekaragaman merupakan indeks yang merepresentasikan keragaman dalam suatu komunitas atau ekosistem. Berdasarkan Shannon-Wiener dengan rumus:

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

Keterangan :

H' = Indeks keanekaragaman Shannon-Wiener

s = Jumlah jenis

p_i = Proporsi individu yang termasuk dalam spesies

ln = Logaritma natural

Dengan kriteria:

H' < 1 = Keanekaragaman rendah

1 < H' < 3 = Keanekaragaman sedang

H' > 3 = Keanekaragaman tinggi

b. Indeks Kemerataan

Indeks kemerataan merupakan indeks untuk mengukur tingkat kemerataan dan kelimpahan individu antar spesies di dalam suatu komunitas atau ekosistem. Indeks kemerataan ditentukan dengan menggunakan rumus Pielou:

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

Keterangan :

E = Indeks kemerataan

H' = Indeks keanekaragaman jenis Shannon-Wiener

S = Jumlah jenis yang teramati

Dengan kriteria :

E < 0,3 = Kemerataan rendah

0,3 < E < 0,6 = Kemerataan sedang

E > 0,6 = Kemerataan tinggi

c. Indeks Kekayaan Jenis

Indeks kekayaan jenis merupakan indeks yang digunakan untuk menentukan tinggi rendahnya keragaman spesies di suatu komunitas atau ekosistem tertentu. Indeks kekayaan jenis dapat ditentukan dengan menggunakan indeks Margalef:

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

Keterangan :

R = Indeks kekayaan jenis

S = Jumlah jenis yang teramati

N = Jumlah total individu semua jenis

Ln = Logaritma natural



Dengan kriteria :

$R < 3,5$ = Kekayaan jenis rendah

$3,5 < R < 5$ = Kekayaan jenis sedang

$R > 5$ = Kekayaan jenis tinggi

d. Indeks Dominansi Simpson

Indeks dominansi (C) digunakan untuk mengukur bagaimana suatu kelompok biota mendominasi kelompok lainnya. Dominasi yang tinggi dapat menyebabkan komunitas menjadi tidak stabil atau berada dalam kondisi tertekan. Perhitungan indeks ini menggunakan rumus Simpson sebagaimana dikutip dalam (Febrian et al., 2022):

$$C = \sum_{i=1}^n \left[\frac{n_i}{N} \right]^2$$

Keterangan :

C = Indeks dominansi Simpson

n_i = Jumlah individu dalam setiap spesies

N = Total jumlah individu dari seluruh spesies

Kriteria dominansi berdasarkan nilai C adalah sebagai berikut:

Jika C mendekati 0 ($< 0,5$), berarti tidak ada spesies yang mendominasi.

Jika C mendekati 1 ($> 0,5$), berarti terdapat spesies yang mendominasi komunitas.

e. Uji Khi-Kuadrat

Uji khi-kuadrat merupakan uji non-parametrik yang digunakan untuk menguji hipotesis ada tidaknya hubungan antara dua atau lebih kelompok, populasi, atau kriteria. Uji khi-kuadrat pada penelitian ini digunakan untuk mengetahui hubungan antara kelimpahan dan keragaman spesies dengan preferensi jalur pengamatan. Uji khi-kuadrat dapat ditentukan menggunakan rumus berikut (Abebe, 2019):

$$X^2 = \sum_{i=1}^n \frac{(O_i - E_i)^2}{E_i}$$

Keterangan:

χ^2 = Distribusi Khi-kuadrat

O_i = Nilai observasi (pengamatan) ke-i

E_i = Nilai ekspektasi ke-i

Dengan kriteria:

$\chi^2 \text{ hitung} \leq \chi^2 \text{ tabel}$ = H_0 Diterima, tidak ada hubungan antara kelimpahan dan keragaman dengan pemilihan jalur

$\chi^2 \text{ hitung} > \chi^2 \text{ tabel}$ = H_0 Ditolak, ada hubungan antara kelimpahan dan keragaman dengan pemilihan jalur..



C. HASIL DAN PEMBAHASAN

Analisis Parameter Ekologi

Penelitian yang dilakukan terbagi menjadi insekta, mamalia, dan herpetofauna. Keragaman satwa tersebut sangat bergantung pada kondisi lingkungan tempat hidupnya. Kondisi lingkungan dalam penelitian diukur berdasarkan beberapa parameter yaitu kelembaban relatif (RH), intensitas cahaya, dan suhu. Hasil pengukuran kondisi lingkungan pengamatan insekta disajikan pada Tabel 1 serta pengamatan herpetofauna dan mamalia pada Tabel 2. Berdasarkan Tabel 1 diketahui kelembapan relatif Cikaniki-Citalahab selama pengamatan berkisar antara 60.3-81.4%. Angka tersebut menunjukkan tingkat kelembaban berada pada kondisi yang cukup rendah, karena kelembapan relatif di Bogor menurut BPS (2024) yaitu 83%. Nilai RH berbeda untuk pengamatan herpetofauna dan mamalia pada malam hari yang mencapai 98.7% (jalur non-riparian) dan 90.2% (jalur riparian), sedangkan intensitas cahaya 720 lux pada pagi hari di jalur non-riparian dan 601-1134 lux di jalur riparian. Suhu rata-rata jalur non-riparian lebih rendah dari pada jalur riparian (Tabel 2). Kondisi lingkungan yang optimal untuk habitat kupu-kupu yaitu intensitas cahaya sebesar 2000-7500 lux, kelembapan 64-94% serta suhu 20-35°C untuk insekta, 20-40°C untuk reptil dan 25-30°C untuk amfibi (Mukaromah et al., 2019; Pahlewi, 2017).

Tabel 1. Parameter lingkungan pengamatan insekta pada jalur 1 (non-riparian) dan jalur 2 (riparian).

Parameter Lingkungan	Jalur 1		Jalur 2	
	Pagi	Sore	Pagi	Sore
Kelembaban Relatif (%)	60.3 - 81.4	76.75	60.2 - 83	80.2
Intensitas Cahaya (lux)	1198 - 5561	3159	1380 - 7940	5332
Suhu (°C)	24 - 30.4	28.45	24.3 - 31	27.5

Tabel 2. Parameter lingkungan pengamatan mamalia dan herpetofauna pada jalur 1 (non-riparian) dan jalur 2 (riparian).

Parameter Lingkungan	Jalur 1		Jalur 2	
	Pagi	Malam	Pagi	Malam
Kelembaban Relatif (%)	81	90.8 - 98.7	67.2 - 88.7	86.9 - 90.2
Intensitas Cahaya (lux)	720	0	601 - 1134	0
Suhu (°C)	24.2	21.5 - 22.3	25.7 - 29.4	23.5



Gambar 2. Kondisi vegetasi dan ekologi kedua jalur. (A) jalur 1 (non-riparian); (B) jalur 2 (riparian).

Keanekaragaman Insekta

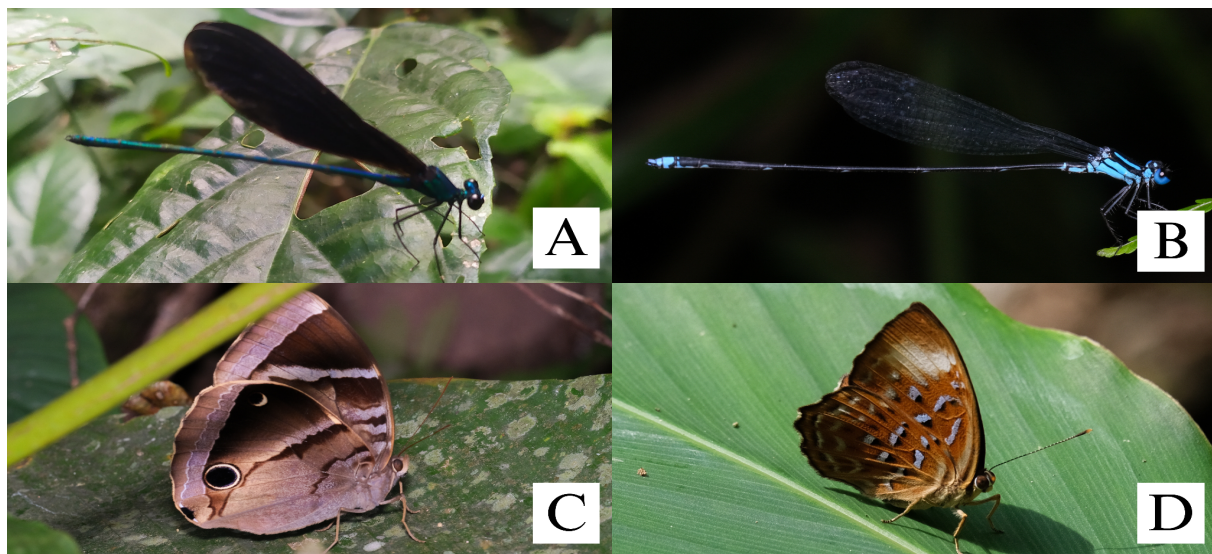
Pengamatan yang dilakukan selama 5 hari pada jalur 1 (non-riparian) dan jalur 2 (riparian) menghasilkan data keanekaragaman spesies dan kelimpahan individu insekta jenis Lepidoptera dan Odonata. Hasil perbandingan keanekaragaman spesies dengan literatur disajikan pada Tabel 3. Dokumentasi beberapa spesies insekta tersedia pada Gambar 3. Sebanyak 25 spesies Lepidoptera dan 5 spesies Odonata berhasil diidentifikasi. Beberapa spesies yang teridentifikasi tidak ditemukan record spesies pada penelitian sebelumnya di Cikaniki-Citalahab, tetapi ditemukan di daerah lain di Jawa Barat seperti *Rhinopalpa polynice*, *Taxila haquinus*, *Ypthima horsfieldi*, *Mycalesis horsfieldii*, dan *Arhopala centaurus* (Peggie & Harmonis, 2014). Belum ada penelitian yang melakukan inventarisasi sampai tingkat spesies pada bidang pengamatan insekta (Lepidoptera dan Odonata) di Cikaniki-Citalahab dalam 20 tahun belakang. Spesies-spesies insekta yang ditemukan pada kedua jalur pengamatan relatif memiliki status konservasi IUCN *Least Concern* yang tidak terancam punah dan bukan merupakan spesies yang dilindungi.

Berdasarkan Tabel 3, jalur 2 (riparian) lebih mendominasi dalam penemuan insekta dibanding jalur 1 (non-riparia), seperti *Vestalis luctuosa*, *Coeliccia membranipes*, *Eurema hecabe*, dan *Ypthima horsfieldii*. Berdasarkan pengamatan pada 2 jalur, spesies Lepidoptera yang paling banyak ditemukan adalah *Faunis canens* yang merupakan kupu-kupu serasah sebanyak 21 individu di setiap jalur, dan spesies Odonata yaitu *Vestalis luctuosa* yang memiliki habitat di sekitar perairan. Berdasarkan penelitian (Sumah & Apriniarti, 2019), *Faunis canens* merupakan spesies Lepidoptera yang banyak mendominasi hutan sekunder. Menurut (Akasia et al., 2024), Capung jarum jenis *Vestalis luctuosa* merupakan capung jarum yang banyak ditemukan di wilayah Sumatra, Jawa, dan Bali. *Vestalis luctuosa* menempati habitat perairan bersih dan dijadikan bioindikator lingkungan.



Tabel 3. Jumlah insekta yang ditemukan pada jalur 1 (non-riparian) dan jalur 2 (riparian) serta perbandingannya dengan referensi berbasis penelitian terdahulu (+) ada (-) tidak ada.

No	Famili	Nama Spesies	Jumlah		Total	Referensi	
			Jalur 1	Jalur 2		Ada/Tidak	Sumber
1	Nymphalidae	<i>Ypthima horsfieldii</i>	2	14	16	-	
2	Nymphalidae	<i>Faunis canens</i>	21	21	42	+	(Peggie & Harmonis, 2014)
3	Nymphalidae	<i>Taenaris horsfieldii</i>	1	-	1	+	(Peggie & Harmonis, 2014)
4	Nymphalidae	<i>Cirrochroa clagia</i>	1	-	1	+	(Peggie & Harmonis, 2014)
5	Nymphalidae	<i>Neptis nata</i>	1	2	3	+	(Peggie & Harmonis, 2014)
6	Nymphalidae	<i>Mycalesis moorei</i>	4	8	12	+	(Peggie & Harmonis, 2014)
7	Nymphalidae	<i>Thaumantis odana</i>	3	-	3	+	(Peggie & Harmonis, 2014)
8	Nymphalidae	<i>Mycalesis horsfieldii</i>	3	-	3	-	
9	Nymphalidae	<i>Ypthima pandocus</i>	1	1	2	+	(Peggie & Harmonis, 2014)
10	Nymphalidae	<i>Ragadia makuta</i>	-	1	1	+	(Peggie & Harmonis, 2014)
11	Nymphalidae	<i>Rhinopalpa polynice</i>	2	1	3	-	
12	Nymphalidae	<i>Neptis clinoideus</i>	-	2	2	+	(Peggie & Harmonis, 2014)
13	Nymphalidae	<i>Tanaecia trigerta</i>	-	1	1	+	(Peggie & Harmonis, 2014)
14	Nymphalidae	<i>Neorina chrisna</i>	-	1	1	+	(Peggie & Harmonis, 2014)
15	Nymphalidae	<i>Euploea radamanthus</i>	1	-	1	+	(Peggie & Harmonis, 2014)
16	Papilionidae	<i>Papilio demolion</i>	1	4	5	+	(Peggie & Harmonis, 2014)
17	Papilionidae	<i>Papilio helenus</i>	-	4	4	+	(Peggie & Harmonis, 2014)
18	Papilionidae	<i>Graphium agamemnon</i>	1	2	3	+	(Peggie & Harmonis, 2014)
19	Pieridae	<i>Erites medura</i>	1	2	3	+	(Peggie & Harmonis, 2014)
20	Pieridae	<i>Gandaca harina</i>	-	1	1	+	(Peggie & Harmonis, 2014)
21	Pieridae	<i>Eurema hecabe</i>	3	14	17	+	(Peggie & Harmonis, 2014)
22	Pieridae	<i>Eurema sari</i>	3	8	11	+	(Peggie & Harmonis, 2014)
23	Pieridae	<i>Cepora iudith</i>	-	3	3	+	(Peggie & Harmonis, 2014)
24	Lycanidae	<i>Arhopala centaurus</i>	-	1	1	-	
25	Riodinidae	<i>Taxila haquinus</i>	-	1	1	-	
26	Calopterygidae	<i>Vestalis luctuosa</i>	35	87	122	+	(Aswari, 2004)
27	Platycnemididae	<i>Coeliccia membranipes</i>	7	36	43	-	
28	Chlorocyphidae	<i>Rhinocypha heterosigma</i>	-	2	2	-	
29	Libellulidae	<i>Orthetrum sabina</i>	-	4	4	-	
30	Libellulidae	<i>Lyriothemis cleis</i>	-	1	1	-	



Gambar 3. Dokumentasi beberapa spesies insekta yang ditemukan pada jalur penelitian. (A) *Vestalis Luctuosa*; (B) *Coeliccia membranipes*; (C) *Thaumantis odana*; (D) *Taxila haquinus*.

Keanekaragaman Mamalia

Keanekaragaman mamalia pada jalur non-riparian dan jalur riparian teramati pada beberapa titik di jalur pengamatan (Tabel 4) dan dokumentasi beberapa hewan yang teramati pada Gambar 4. Mamalia yang diamati terdiri atas primata, hewan pengerat, dan kelelawar pada jalur riparian dan non-riparian. Terdapat 9 jenis mamalia yang teramati pada kedua jalur yang dikelompokkan berdasarkan 4 ordo yaitu, ordo Primata, ordo Rodentia, ordo Artiodactyla dan ordo Chiroptera yang telah teridentifikasi. Berdasarkan keempat ordo tersebut, ordo primata terdiri atas owa jawa (*Hylobates moloch*), lutung budeng (*Trachypithecus auratus*), dan surili jawa (*Presbytis comata*), untuk ordo Rodentia terdapat bajing kelapa (*Callosciurus notatus*), bajing terbang raksasa merah (*Petaurista petaurista*), tupai kekes (*Tupaia javanica*), bajing garis hitam (*Callosciurus nigrovittatus*). Ordo Artiodactyla dan Chiroptera hanya satu yaitu babi hutan (*Sus scrofa*) dan kelelawar codot besar (*Cynopterus titthaechilus*). Menurut (Abram et al., 2024) keberadaan kelelawar merupakan salah satu kunci keberhasilan regenerasi hutan dan produksi buah-buahan. Ragam mamalia yang teridentifikasi memiliki status konservasi berdasarkan IUCN dari yang *Least Concern* hingga *Endangered* (Husodo et al., 2024).

Berdasarkan keanekaragaman dan jumlah spesiesnya, jalur non-riparian memiliki keanekaragaman dan jumlah spesies yang lebih besar daripada jalur riparian. Komposisi kelompok suatu spesies pada salah satu lokasi dapat berbeda karena adanya dominasi dari wilayah yang menyebabkan terbatasnya akses beberapa spesies untuk menuju lokasi yang lebih strategis (Isnaini et al., 2024). Keanekaragaman mamalia dapat dipengaruhi oleh kerapatan kondisi tajuk, dominasi vegetasi, dan ketinggian tempat tinggal (Putra et al., 2022). Hubungan keanekaragaman mamalia dengan faktor tersebut dapat memengaruhi adanya perbedaan keanekaragaman dari spesies mamalia kecil hingga mamalia besar.

Tabel 4. Jumlah mamalia yang ditemukan pada jalur 1 (non-riparian) dan jalur 2 (riparian) serta perbandingannya dengan referensi berbasis penelitian terdahulu (+) ada (-) tidak ada.

No.	Famili	Nama Spesies	Jumlah		Total	IUCN Redlist	Ada/ Tidak	Referensi
			Jalur 1	Jalur 2				Sumber
1	Sciuridae	<i>Callosciurus notatus</i>	2	3	5	<i>Least Concern</i>	+	(Husodo et al., 2024; Nimatulloh et al., 2024)
2	Tupaiaidae	<i>Tupaia javanica</i>	1	10	11	<i>Least Concern</i>	+	(Husodo et al., 2024; Mustari et al., 2015)
3	Hylobatidae	<i>Hylobates moloch</i>	7	1	8	<i>Endangered</i>	+	(Husodo et al., 2024; Nimatulloh et al., 2024)
4	Cercopithecidae	<i>Presbytis comata</i>	7	1	8	<i>Vulnerable</i>	+	(Husodo et al., 2024; Nimatulloh et al., 2024)
5	Sciuridae	<i>Callosciurus nigrovittatus</i>	2	-	2	<i>Near Threatened</i>	+	(Husodo et al., 2024)
6	Cercopithecidae	<i>Trachypithecus auratus</i>	1	6	7	<i>Vulnerable</i>	+	(Husodo et al., 2024; Nimatulloh et al., 2024)
7	Sciuridae	<i>Petaurista petaurista</i>	1	-	1	<i>Least Concern</i>	+	(Husodo et al., 2024)
8	Suidae	<i>Sus scrofa</i>	3	-	3	<i>Least Concern</i>	+	(Nimatulloh et al., 2024)
9	Pteropodidae	<i>Cynopterus titthaechilus</i>	5	-	5	<i>Least Concern</i>	-	-



Gambar 4. Dokumentasi beberapa mamalia yang dijumpai pada dua jalur pengamatan. (A) *Presbytis comata*; (B) *Tupaia javanica*; (C) *Hylobates moloch*; (D) *Petaurista petaurista*.

Keanekaragaman Herpetofauna

Keanekaragaman spesies herpetofauna yang ditemukan kemudian dibandingkan dengan hasil penelitian terdahulu yang telah terpublikasi. Hasil perbandingan beserta data

Raditya Febri Puspitasari, dkk

Inventarisasi Keanekaragaman Insekta...

<https://jurnal.ar-raniry.ac.id/index.php/PBiotik/index>



keanekaragaman spesies dan kelimpahan individu disajikan pada Tabel 5. Dokumentasi beberapa spesies herpetofauna juga dapat dilihat pada Gambar 5. Sebanyak 18 spesies berhasil diidentifikasi yang terdiri dari 11 spesies amfibi dan 7 spesies reptil yang berasal dari enam famili amfibi (Ranidae, Dicroglossidae, Bufonidae, Rhacophoridae, Microhylidae, dan Megophryidae) dan empat famili reptil (Scincidae, Agamidae, Gekkonidae, dan Colubridae). Sebagian besar spesies (17 dari 18 spesies, atau 94,44%) terdaftar dalam IUCN *Red List* dengan status *Least Concern* (LC), sementara satu spesies lainnya, yaitu *Gonocephalus kuhlii*, masuk ke dalam kelompok spesies *Vulnerable* (VU). Berkorelasi dengan hal tersebut, beberapa spesies yang ditemukan menunjukkan spesifisitas habitat, dengan beberapa spesies terbatas pada habitat riparian atau non-riparian. *Hemidactylus frenatus*, *Pseudocalotes tympanistriga*, *Megophrys montana*, dan *Nyctixalus margaritifer*, misalnya, hanya ditemukan di habitat non-riparian, sedangkan *Cyrtodactylus marmoratus*, *Ahaetulla prasina*, *Trimeresurus puniceus*, *Limnonectes macrodon*, *Leptophryne borbonica*, *Chalcorana chalconota*, dan *Philautus aurifasciatus* hanya ditemukan di habitat riparian.

Penemuan tiga spesies herpetofauna di wilayah *loop trail* Cikaniki-Citalahab, yaitu *Asthenodipsas laevis*, *Nyctixalus margaritifer*, dan *Wijayarana masonii*, menjadi catatan baru (*new records*) yang signifikan untuk menunjukkan tingkat keanekaragaman hayati di kawasan tersebut. Keberadaan *Asthenodipsas laevis*, *Nyctixalus margaritifer*, dan *Wijayarana masonii* baru dilaporkan di beberapa lokasi yang bervariasi di Jawa Barat, tetapi tidak ada satu pun referensi yang menyatakan bahwa ketiga spesies tersebut tepat ditemukan di wilayah Cikaniki-Citalahab (Gunawan et al., 2024; Maulana et al., 2023; Rostikawati et al., 2022; Setiawan et al., 2019). Ditemukan lebih banyak spesies pada jalur riparian daripada non-riparian, utamanya genus *Wijayarana*.

Tabel 5. Jumlah herpetofauna yang ditemukan pada jalur 1 (non-riparian) dan jalur 2 (riparian) serta perbandingannya dengan referensi berbasis penelitian terdahulu (+) ada (-) tidak ada.

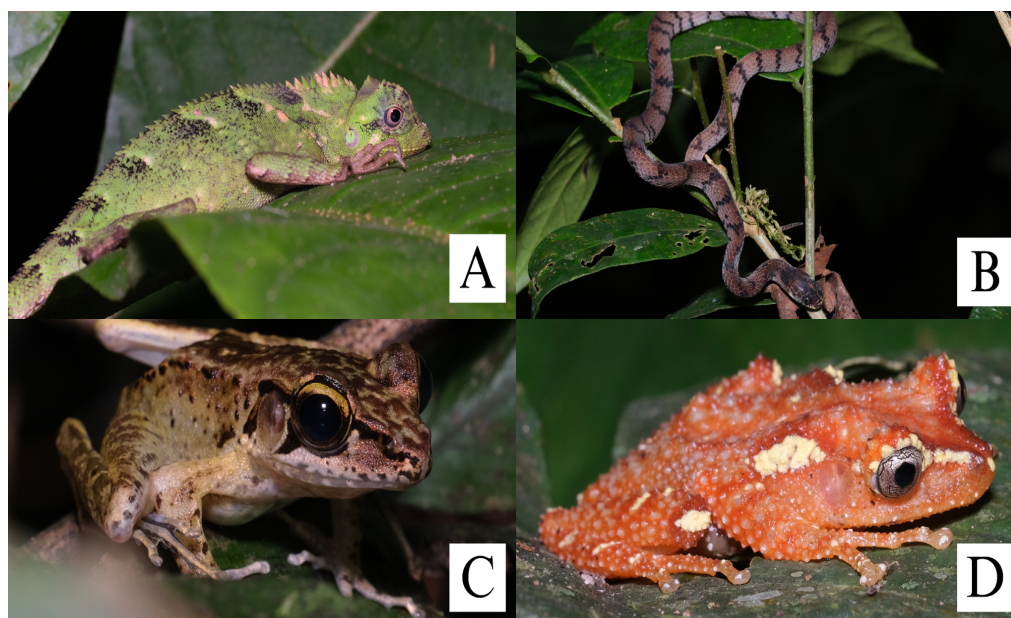
No.	Famili	Nama Spesies	Jumlah		Total	IUCN Redlist	Referensi	
			Jalur 1	Jalur 2			Ada/Tidak	Sumber
1	Agamidae	<i>Gonocephalus Kuhlii</i>	1	1	2	<i>Vulnerable</i>	+	(Hardini et al., 2021; Qodri et al., 2020)
2	Scincidae	<i>Eutropis multifasciata</i>	5	3	8	<i>Least Concern</i>	+	(Hardini et al., 2021)
3	Gekkonidae	<i>Hemidactylus frenatus</i>	1	-	1	<i>Least Concern</i>	+	(Qodri et al., 2020)
4	Agamidae	<i>Pseudocalotes tympanistriga</i>	1	-	1	<i>Least Concern</i>	+	(Kurniati, 2005)
5	Gekkonidae	<i>Cyrtodactylus marmoratus</i>	2	-	2	<i>Least Concern</i>	+	(Hardini et al., 2021; Kurniati, 2005)
6	Colubridae	<i>Ahaetulla prasina</i>	-	1	1	<i>Least Concern</i>	+	(Hardini et al., 2021; Kurniati, 2005)
7	Viperidae	<i>Trimeresurus puniceus</i>	-	1	1	<i>Least Concern</i>	+	(Kurniati, 2005)
8	Pareidae	<i>Asthenodipsas laevis</i>	1	1	2	<i>Least Concern</i>	-	-
9	Microhylidae	<i>Microhyla achatina</i>	1	3	4	<i>Least Concern</i>	+	(Putri et al., 2023; Qodri et al., 2020) (Putri et al., 2023)
10	Ranidae	<i>Odorrana hosii</i>	1	2	3	<i>Least</i>	+	(Qodri et al., 2020)

Raditya Febri Puspitasari, dkk

Inventarisasi Keanekaragaman Insekta...

<https://jurnal.ar-raniry.ac.id/index.php/PBiotik/index>

						Concern		
11	Megophryidae	<i>Leptobrachium hasseltii</i>	2	3	5	Least Concern	+	(Putri et al., 2023)
12	Megophryidae	<i>Megophrys montana</i>	1	-	1	Least Concern	+	(Putri et al., 2023)
13	Rhacophoridae	<i>Nyctixalus margaritifer</i>	1	-	1	Least Concern	-	-
14	Dicroglossidae	<i>Limnonectes macrodon</i>	-	3	3	Least Concern	+	(Kurniati, 2005)
15	Bufonidae	<i>Leptophryne borbonica</i>	-	4	4	Least Concern	+	(Putri et al., 2023; Qodri et al., 2020)
16	Ranidae	<i>Chalcorana chalconota</i>	-	3	3	Least Concern	+	(Putri et al., 2023; Qodri et al., 2020)
17	Ranidae	<i>Wijayarana masonii</i>	3	7	10	Least Concern	-	-
18	Rhacophoridae	<i>Philautus aurifasciatus</i>	-	1	1	Least Concern	+	(Kurniati, 2005)



Gambar 5. Dokumentasi beberapa herpetofauna pada jalur pengamatan. (A) *Gonocephalus kuhlii*; (B) *Asthenodipsas laevis*; (C) *Nyctixalus margaritifer*; (D) *Wijayarana masonii*.

Indeks Pengamatan

Hasil perhitungan indeks pengamatan (Tabel 6) menunjukkan hasil yang tidak jauh berbeda antara jalur 1 (non-riparian) dan jalur 2 (riparian). Berdasarkan hasil perhitungan indeks keanekaragaman (H') di jalur 1 dan jalur 2, nilai indeks H' untuk insekta, mamalia, dan herpetofauna berada di rentang nilai 1 hingga 3. Indeks H' pada rentang tersebut tergolong sedang, dapat diartikan bahwa penyebaran jumlah individu yang cukup merata di antara spesies, serta kondisi lingkungan yang ditempati relatif stabil (Fitriani & Sudarsono, 2022). Nilai indeks kekayaan jenis (R) pada jalur 1 insekta dan herpetofauna memiliki nilai indeks yang golongan sedang, sedangkan mamalia nilai indeks R nya tergolong rendah. Pada jalur 2, hanya insekta yang nilai indeksnya tergolong sedang, sedangkan 2 satwa lainnya tergolong rendah. Nilai indeks R tergantung dari jumlah individu yang diperoleh selama pengamatan, rendahnya kekayaan jenis di suatu wilayah dapat disebabkan juga oleh beberapa faktor yaitu faktor ekologis, sumber daya, dan lain-lain.

Nilai indeks kemerataan jenis (E) pada jalur 1 dan 2 tidak berbeda jauh satu sama lain yang dimana nilai ketiga satwa pada 2 jalur memiliki nilai dibawah 1. Berdasarkan hasil pengamatan di kedua jalur termasuk ke dalam golongan sedang dengan jalur non-riparian memiliki nilai indeks E yang sedikit lebih tinggi dibandingkan jalur riparian. Nilai indeks R tergolong sedang menunjukkan adanya distribusi spesies yang cukup merata dalam suatu komunitas. Indeks pengamatan terakhir yang digunakan pada penelitian kali ini adalah indeks dominansi (C). Rata-rata nilai indeks C pada ketiga satwa di 2 jalur pengamatan dibawah 0.5 yang termasuk ke dalam golongan rendah. Ketika distribusi individu antar spesies dalam suatu komunitas merata, nilai indeks dominansi juga akan rendah. Ini mencerminkan stabilitas komunitas, di mana setiap spesies memiliki peluang yang sama untuk bertahan dan berkembang.

Tabel 6. Indeks pengamatan biodiversitas insekta, mamalia, dan herpetofauna di 2 jalur pengamatan Citalahap-Cikaniki.

Jalur	Bidang Pengamatan	Indeks Pengamatan			
		H'	R	E	C
Jalur 1	Insekta	2.05	3.76	0.71	0.22
	Mamalia	1.44	2.38	0.88	0.17
	Herpetofauna	2.28	3.68	0.92	0.12
Jalur 2	Insekta	2.18	4.44	0.68	0.20
	Mamalia	1.27	1.32	0.80	0.33
	Herpetofauna	2.30	3.18	0.92	0.11

Uji Khi-kuadrat

Uji Khi-kuadrat pada penelitian ini digunakan untuk mengetahui hubungan antara kelimpahan dan keragaman spesies dengan pemilihan jalur pengamatan. Berdasarkan hasil perhitungan uji khi-kuadrat pada peubah keanekaragaman spesies terhadap pemilihan jalur pengamatan, didapatkan nilai T-hitung lebih kecil daripada T-tabel yaitu sebesar 3,21, sementara nilai T-tabel dengan taraf signifikansi sebesar 5% yaitu sebesar

Puspitasari, R. F., dkk

Inventarisasi Keanekaragaman Insekta, Mamalia, dan Herpetofauna di Kawasan Ekowisata Cikaniki-Citalahap, Taman Nasional Gunung Halimun Salak

<https://jurnal.ar-raniry.ac.id/index.php/PBiotik/index>



5,99 yang menunjukkan bahwa keanekaragaman spesies semua kelompok pengamatan tidak memiliki hubungan dengan pemilihan jalur pengamatan pada taraf signifikansi 5%.

Tabel 7. Nilai T-hitung keanekaragaman spesies berdasarkan jalur yang dipilih.

Jalur	Kelompok Pengamatan			Total
	Insekta	Mamalia	Herpetofauna	
Non-riparian	0,0075	1,5228	0,3090	1,8394
Riparian	0,0056	1,1360	0,2305	1,3723
Total	0,0132	2,6589	0,5395	3,2117

Tabel 8. Nilai T-hitung kelimpahan individu berdasarkan jalur yang dipilih.

Jalur	Kelompok Pengamatan			Total
	Insekta	Mamalia	Herpetofauna	
Non-riparian	1,9512	8,8063	0,2624	11,0200
Riparian	0,9897	4,4669	0,1331	5,5898
Total	2,9409	13,2733	0,3955	16,6098

Peubah kelimpahan individu terhadap pemilihan jalur pengamatan, didapatkan nilai T-hitung lebih besar daripada T-tabel yaitu sebesar 16,60, sementara nilai T-tabel dengan taraf signifikansi sebesar 5% yaitu sebesar 5,99 (Tabel 8). T-hitung > T-tabel yang menunjukkan bahwa kelimpahan semua kelompok pengamatan memiliki hubungan dengan pemilihan jalur pengamatan pada taraf signifikansi 5%. Hal tersebut sesuai dengan penelitian (Lovett & Price, 2007), yang menyatakan jalur riparian memiliki kelimpahan spesies daripada habitat-habitat lain didekatnya. Hal ini disebabkan, habitat riparian memiliki komponen-komponen yang menunjang keberlanjutan.

D. KESIMPULAN

Inventarisasi keanekaragaman fauna yang ada di area Cikaniki-Citalahab mengungkapkan bahwa tingkat biodiversitas di TNGHS tergolong sedang sehingga dapat diartikan kondisi lingkungan relatif stabil. Adanya wilayah riparian tidak berpengaruh nyata terhadap keragaman spesies tetapi berpengaruh terhadap kelimpahan spesies yang ada pada wilayah tersebut. Diperlukan monitoring satwa yang ada di wilayah tersebut secara berkala untuk mengetahui kelestarian lingkungan pada wilayah Cikaniki-Citalahab, TNGHS.

E. UCAPAN TERIMA KASIH

Terima kasih kepada pihak Departemen Biologi IPB dan OWA IPB yang telah memfasilitasi terutama mendukung pendanaan, seluruh tim Eksplorasi Alam (EKSAM 2024), pihak pengelola Balai Taman Nasional Gunung Halimun Salak (TNGHS), masyarakat Desa Citalahab, serta seluruh pihak yang telah membantu berjalannya penelitian ini.

Puspitasari, R. F., dkk

Inventarisasi Keanekaragaman Insekta, Mamalia, dan Herpetofauna di Kawasan Ekowisata Cikaniki-Citalahab, Taman Nasional Gunung Halimun Salak

<https://jurnal.ar-raniry.ac.id/index.php/PBiotik/index>



F. DAFTAR PUSTAKA

- Abebe, T. H. (2019). The derivation and choice of appropriate test statistic (Z, t, F and Chi-Square Test) in research methodology. *Mathematics Letters*, 5(3), 33.
- Abram, G. O., Fatem, S. M., Worabay, M. S., Boseran, B., Ayomi, A., & Jitmau, A. M. (2024). Eksplorasi jenis-jenis mamalia di hutan lembah kebar pada kawasan Cagar Alam Pegunungan Tamberau Utara. *Biota: Jurnal Ilmiah Ilmu-Ilmu Hayati*, 9(2), 183–198.
- Akasia, U. I., Amsyari, M. F., & Rohman, F. F. (2024). Perlindungan hukum terhadap capung *Vestalis luctusa*. *Journal of Community Service*, 6(1), 336–351.
- Aswari, P. (2004). Ekologi capung jarum *Capterygidae: Neurobasis chinensis* dan *Vestalis luctuosa* di Sungai Cikaniki, Taman Nasional Gunung Halimun. *Berita Biologi*, 7(1), 57–63.
- Bruce, T., Ndjassi, C., Fowler, A., Ndimbe, M., Fankem, O., Bruno, R., Mbodda, T., Kobla, A., Annol, F., & Puemo, W. (2018). Faunal inventory of the Dja faunal reserve, Cameroon–2018 (Issue February 2019). <https://doi.org/10.13140/RG.2.2.27751.09122>
- Febrian, I., Nursaadah, E., & Karyadi, B. (2022). Analisis indeks keanekaragaman, keragaman, dan dominansi ikan di Sungai Aur Lemau Kabupaten Bengkulu Tengah. *Bioscientist : Jurnal Ilmiah Biologi*, 10(2), 600–612.
- Fikriyya, N., Kurnia Putri, A., Silalahi, M., Sumberdaya Perairan, M., Perikanan dan Kelautan, F., jenderal Soedirman Jl Soeparno, U., GOR Soesilo Soedarman, K., Purwokerto, K., Fikriyya Kontributor Anggota, N., Member, A., & Kurnia Putri Marina Silalahi, A. (2023). Kewanekaragaman vegetasi riparian sungai Banjarnan di Kabupaten bayumas, Jawa Tengah. *Buletin Kebun Raya*, 26(3), 126–139. <https://publikasikr.lipi.go.id/index.php/buletin>
- Fitriani, W. N., & Sudarsono. (2022). Struktur komunitas dan pola sebaran Plankton pada musun penghujan di Embung Merdeka Bambanglipuro Bantul. *Jurnal Edukasi Biologi*, 8(2), 147–159.
- Gunawan, D. A., Fitri, Q., Wijayanti, C., Tama, F. E., Arif, M., Roro, R., Rahmajati, D., & Adisucipto, J. M. (2024). Keanekaragaman jenis herpetofauna di kawasan Gunung Tilu, Kuningan, Jawa Barat. *BIOSFER Jurnal Biologi Dan Pendidikan Biologi*, 9(1), 21–25.
- Hardini, D. K., Istiana, R., & Awaludin, M. T. (2021). Keanekaragaman Reptilia (ordo Squamata) di Pusat Suaka Satwa Elang Jawa, Taman Nasional Gunung Halimun Salak. *Jurnal Penelitian Sosial Dan Ekonomi Kehutanan*, 7(2), 69–78.
- Husodo, T., Megantara, E. N., Wulandari, I., & Maulana, N. P. (2024). Mammal diversity in the geothermal power plants, West Java, Indonesia. *Nusantara Bioscience*, 16(1), 81–88.
- Isnaini, B., Aipassa, M. I., Budiwijaya, R., Rayadin, Y., Kehutanan, F., Mulawarman, U., Gunung, K., Jl, K., Timur, K., Sari, T., Cluster, R., No, D., Rt, C., & Timur, K. (2024). Keanekaragaman Mamalia kecil di hutan dataran rendah di hutan dataran hutan dataran rendah (Low Land Forest) Taman Nasional Kutai, Provinsi Kalimantan Timur. *Jurnal AGRIFOR*, 23(2), 321–336.

Puspitasari, R. F., dkk

Inventarisasi Keanekaragaman Insekta, Mamalia, dan Herpetofauna di Kawasan Ekowisata Cikaniki-Citalahab, Taman Nasional Gunung Halimun Salak

<https://jurnal.ar-raniry.ac.id/index.php/PBiotik/index>



- Izzati, U., Hasibuan, H. S., & Indra, T. L. (2019). Riparian tree and bird diversity in cisadane river, south Tangerang city, Indonesia. *Biodiversitas*, 20(2), 595–603.
- Krismawanti, R., Rostikawati, T., & Prasaja, D. (2022). Keanekaragaman insekta (Ordo Lepidoptera) di Pusat Suaka Satwa Elang Jawa Bogor. *Ekologia*, 21(2), 54–63.
- Kurniati, H. (2005). Species richness and habitat preferences of herpetofauna in Gunung Halimun National Park, West Java. *Berita Biologi*, 7(5), 263–271.
- Lovett, S., & Price, P. (2007). Principles for Riparian lands Management. In *Land and Water Australia*. Land & Water Australia.
- Maulana, M. N., Hernawati, D., & Chaidir, D. M. (2023). Keanekaragaman amfibi ordo Anura pada berbagai habitat di wilayah Gunung Sawal Ciamis. *AL-KAUNIYAH: Jurnal Biologi*, 16(1), 190–200.
- Mukaromah, A., Husna, I., Lutfiana, K. N., & Wahyuningsih, R. (2019). Eksplorasi keanekaragaman kupu-kupu (Lepidoptera) dan status konservasinya di Taman Nasional Gunung Merbabu Jawa Tengah Afrinda. *Jurnal MIPA*, 42(1), 16–22.
- Mustari, A. H., Setiawan, A., & Rinaldi, D. (2015). The abundance of mammals using camera trap in Gunung Botol Resort, Halimun Salak National Park. *Media Konservasi*, 20(2), 93–101.
- Nimatulloh, A. A., Pratama, A., Nugrahini, W., Cahyani, D. A., & Ilman, E. N. (2024). Identifikasi jenis mamalia di kawasan taman Nasional Gunung Halimun Salak Pada Jalur Citalahab dan Cikaniki. *JB&P: Jurnal Biologi Dan Pembelajaranny*, 11(1), 18–28.
- Pahlewi, R. B. (2017). Keanekaragaman jenis kupu-kupu (lepidoptera) di tiga kondisi habitat di resort Cangkringan Taman Nasional Gunung Merapi. *IPB University*.
- Peggie, D., & Harmonis. (2014). Butterflies of Gunung Halimun-Salak National Park, Java, Indonesia, with an overview of the area importance. *Treubia*, 41, 17–30.
- Putra, A. B., Darmawan, A., Dewi, B. S., Fitriana, Y. R., & Febryano, I. G. (2022). Diversity of small mammals in four types of land cover in the Batutegei Forest Management Unit (KPH), Lampung Province. *MAKILA: Jurnal Penelitian Kehutanan*, 16(2), 114–126.
- Putri, N. H., Widiati, S., Fia, A., Aulia, A. R., Nurrahmawati, D., Aliyah, S. R., Fauziyyah, S. A., Gymnastiar, H. A., Fikri, M., Isfaeni, H., & Komala, R. (2023). Identifikasi spesies amfibi di Kawasan Taman Nasional Gunung Halimun Salak, Cikaniki, Kecamatan Nanggung, Kabupaten Bogor. *Jurnal Lingkungan Hutan Tropis*, 2(4), 597–609.
- Qodri, A., Utama, I. V., Ferdian, P. R., Dwijayanti, E., Rusdianto, Yohanna, Mulyadi, Supriatna, N., Hernawati, R. T., Shidiq, F., Encilia, Animalesto, G., Sushadi, P. S., Budi, A. S., Rizal, S., Nurhaman, U., Herlambang, A. E. N., & Nurinsiyah, A. S. (2020). Checklist on fauna diversity Gunung Halimun Salak National Park : Cikaniki-Citalahab. *Zoo Indonesia*, 29(2), 103–150.

Puspitasari, R. F., dkk

Inventarisasi Keanekaragaman Insekta, Mamalia, dan Herpetofauna di Kawasan Ekowisata Cikaniki-Citalahab, Taman Nasional Gunung Halimun Salak

<https://jurnal.ar-raniry.ac.id/index.php/PBiotik/index>



- Rostikawati, T., Prasaja, D., & Handayani, F. (2022). Diversity of amphibians (order Anura) in Cibodas Resort Tourism Route, Gunung Gede Pangrango National Park. *Jurnal Biodjati*, 7(2), 319–330.
- Setiawan, W., Prihatini, W., & Wiedarti, S. (2019). Keragaman spesies dan persebaran fauna anura di cagar alam dan taman wisata alam Telaga Warna. *Ekologia: Jurnal Ilmiah Ilmu Dasar Dan Lingkungan Hidup*, 19(2), 73–79.
- Stephenson, P. J., Londoño-murcia, M. C., Borges, P. A. V, Claassens, L., Frisch-nwakanma, H., Ling, N., McMullan-fisher, S., Meeuwig, J. J., Geller, G. N., Paredes, I. M., Mubalama, L. K., & Ntiamoa-baidu, Y. (2022). Measuring the Impact of Conservation : The Growing Importance of Monitoring Fauna , Flora and Funga. *Diversity*, 14(10), 824.
- Sumah, A. S. W., & Apriniarti, M. S. (2019). Kupu-Kupu superfamili Papilionoidae (Lepidoptera) di kawasan Cifor, Bogor, Indonesia. *Jurnal Biologi Tropis*, 19(2), 197–204.
- Sutrisno, H., Darmawan, Septiana, W., Sundawiati, A., & Suparmo, M. (2015). Moths of Gunung Halimun-Salak National Park Part 2 : Drepanoidea dan Geometroidea. LIPI Press.