

Diversity of Soil Insects in The Aiknyet Natural Tourism Area, West Lombok

M. Alhafizin¹, Mohammad Liwa Ilhamdi¹, Gde Cahyadi Wirajagat¹

¹Program Studi Pendidikan Biologi, Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan, Universitas Mataram, Mataram, Nusa Tenggara Barat, Indonesia;

Article History

Received: June 20th, 2025

Revised : June 27th, 2025

Accepted : July 08th, 2025

*Corresponding Author:

M. Alhafizin,

Program Studi Pendidikan
Biologi, Fakultas Keguruan dan
Ilmu Pendidikan, Universitas
Mataram, Mataram, Nusa
Tenggara Barat, Indonesia;
Email:

m.alhafizin02@gmail.com

Abstract: Soil insects play a vital role in maintaining forest ecosystem functions, yet their diversity in Indonesian protected areas remains underexplored. This study aims to analyze the diversity, dominance, and evenness of soil insect communities in three habitat zones riparian, forest edge, and forest interior within Aiknyet Natural Tourism Forest, Lombok Barat. A descriptive quantitative approach was used, with data collected via pitfall traps and analyzed using Shannon-Wiener (H'), Simpson (C), and Pielou (E) indices. A total of 4,524 individuals representing 68 species, 31 families, and 9 orders were recorded. The riparian zone showed the highest diversity ($H' = 3.41$) and evenness ($E = 0.83$), while the forest interior had the highest dominance ($C = 0.17$) due to the prevalence of *Hypoconerops opaciceps*. These findings indicate that high individual abundance does not necessarily equate to high biodiversity. The study concludes that habitat heterogeneity strongly influences soil insect community structure. Scientifically, the results highlight the need for habitat-based conservation strategies and support the use of soil insects as ecological indicators in tropical forest management.

Keywords: Biodiversity, Shannon-Wiener indeks, Soil insects, tropical ecosystem.

Pendahuluan

Serangga tanah memiliki peran yang sangat penting dalam menjaga fungsi ekosistem hutan tropis karena mereka berkontribusi pada dekomposisi bahan organik, daur ulang nutrisi, serta struktur dan kesuburan tanah (Grau *et al.*, 2025). Kawasan hutan lindung seperti Aiknyet, yang ditetapkan berdasarkan SK Men. Pertanian No. 756/Kpts/Um/1982, memiliki peran vital sebagai penyangga kehidupan meliputi pengendalian erosi, perlindungan kualitas air, dan pemeliharaan kesuburan tanah (Astuti *et al.*, 2020). Di sisi lain, studi tentang serangga tanah di kawasan ini masih sangat terbatas, padahal keberadaan mereka mencerminkan kondisi dan kesehatan ekosistem secara holistik. Oleh karena itu, penelitian ini fokus pada keanekaragaman serangga tanah di Aiknyet, sebagai langkah awal dalam

mengevaluasi kondisi ekologis hutan lindung tersebut.

Indeks keanekaragaman (H'), dominansi (C), dan kemerataan (E) dalam kajian ekologi merupakan parameter esensial untuk mengevaluasi struktur komunitas arthropoda tanah (Pyšek *et al.*, 2020). Indeks Shannon-Wiener menggambarkan kompleksitas komunitas, sedangkan indeks Simpson dan Pielou memberikan gambaran mengenai distribusi individu antarspesies dan dominansi spesifik. Selain itu, faktor abiotik seperti kelembapan, suhu, intensitas cahaya, dan ketebalan serasah diyakini menjadi variabel kunci dalam membentuk pola distribusi serangga tanah (Zomer *et al.*, 2019). Studi komparatif terhadap habitat riparian, pinggir hutan, dan tengah hutan diharapkan memberikan gambaran lengkap tentang hubungan antara struktur komunitas dan karakteristik lingkungan di kawasan hutan

lindung tropis.

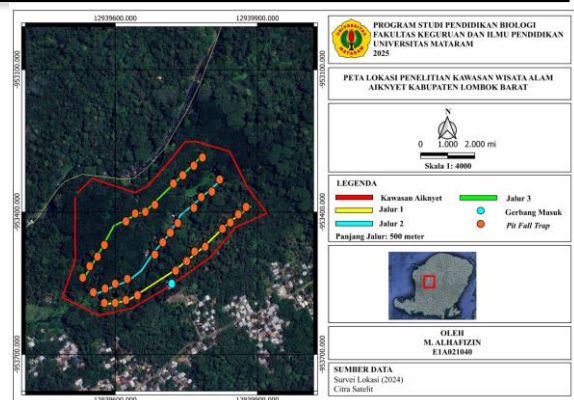
Banyak kawasan hutan lindung dicurigai mengalami penurunan keanekaragaman tanah akibat dominansi spesies tertentu, perubahan kondisi mikrohabitat, dan gangguan antropogenik (Kumar *et al.*, 2022). Khususnya, jalur tengah hutan umumnya memiliki tutupan kanopi rapat yang menyebabkan dominansi semut bawah tanah (*Hypoponera opaciceps*) sebuah fenomena yang dapat mengurangi keseimbangan komunitas meskipun jumlah individu banyak. Ketidadaan data spesifik tentang keanekaragaman serangga tanah di Aiknyet menimbulkan kekurangan informasi penting bagi pengelola kawasan hutan lindung. Dengan melakukan analisis struktur komunitas dan pengukurannya menggunakan H', C, dan E, penelitian ini menawarkan solusi untuk mengidentifikasi kesenjangan ekologis di dalam hutan dan merumuskan rekomendasi konservasi berbasis bukti.

Urgensi dalam konservasi hutan lindung dan minimnya data ekologis local menjadi pertimbangan dalam melakukan penelitian ini. Tujuan dari penelitian ini yaitu untuk: (1) menilai keanekaragaman serangga tanah di tiga unit habitat dalam Kawasan Wisata Alam Aiknyet, (2) mengkaji pola dominansi dan kemerataan komunitas, serta (3) menghubungkan variabel abiotik dengan struktur komunitas. Hasil yang diperoleh diharapkan menjadi dasar ilmiah bagi pengelolaan dan konservasi hutan lindung, serta menambah khazanah penelitian ekologi tanah di Indonesia.

Bahan dan Metode

Waktu dan Tempat

Penelitian ini dilaksanakan pada bulan November 2024 hingga Maret 2025 di Kawasan Wisata Alam Aiknyet, Desa Buwun Sejati, Kecamatan Narmada, Kabupaten Lombok Barat, Nusa Tenggara Barat. Kawasan ini merupakan bagian dari hutan lindung yang ditetapkan melalui SK Menteri Pertanian No. 756/Kpts/Um/1982, dengan fungsi ekologis sebagai penyangga kehidupan dan kawasan perlindungan sumber daya air.



Gambar 1. Peta lokasi penelitian

Jenis Penelitian

Jenis penelitian ini adalah deskriptif kuantitatif eksploratif yang bertujuan untuk mengidentifikasi keanekaragaman, dominansi, dan kemerataan spesies serangga tanah pada tiga jenis habitat di dalam kawasan hutan lindung. Penelitian ini juga mengeksplorasi pengaruh faktor abiotik terhadap distribusi komunitas serangga tanah.

Populasi dan Sampel Penelitian

Populasi dalam penelitian ini adalah seluruh komunitas serangga tanah yang terdapat di kawasan Aiknyet. Sampel diambil dari tiga jalur habitat yang berbeda, yaitu jalur pinggir hutan, jalur sungai, dan jalur tengah hutan. Teknik pengambilan sampel dilakukan dengan metode purposive sampling berdasarkan kriteria kesesuaian habitat dan representasi tipe vegetasi, sesuai dengan pendapat Sugiyono (2018) bahwa purposive sampling tepat digunakan untuk penelitian eksploratif berbasis kondisi lapangan. Variabel dalam penelitian ini meliputi variabel biotik (jumlah spesies, jumlah individu, dan komposisi serangga tanah) dan variabel abiotik (pH, suhu tanah, kelembaban tanah, intensitas cahaya, dan ketebalan serasah).

Pengambilan data dilakukan dengan menggunakan perangkat jatuh (*pitfall trap*) berbentuk gelas plastik diameter 10 cm berisi larutan formalin 4% dan deterjen. Setiap jalur terdiri atas tiga transek sepanjang 60 m dengan empat perangkat per transek yang dipasang berjarak 20 m. Alat dan bahan yang digunakan dalam penelitian antara lain: *pitfall trap*, alkohol 70%, formalin 4%, termometer tanah, pH meter, pengukur kelembaban, lux meter, kamera, pinset, kaca pembesar, dan mikroskop stereo.

Prosedur Penelitian

Tahapan penelitian dimulai dari persiapan alat dan survei lokasi untuk menentukan tiga jalur pengamatan berdasarkan struktur vegetasi dan jarak dari akses masuk. Kemudian dilakukan pemasangan perangkat jatuh. Pengambilan sampel dilakukan sekali setiap pekan selama satu bulan (empat kali pengambilan per titik). Serangga tanah yang tertangkap dikumpulkan dan difiksasi dengan alkohol 70%, lalu diidentifikasi hingga tingkat spesies menggunakan mikroskop stereo dan kunci determinasi Suin (2012) serta referensi tambahan seperti Naturalist dan BugGuide. Setiap individu yang teridentifikasi dicatat dalam lembar data untuk dianalisis lebih lanjut. Parameter abiotik juga diukur bersamaan pada setiap titik pengambilan sampel.

Analisis Data Penelitian

Data dianalisis menggunakan indeks ekologi meliputi: Indeks Keanekaragaman Shannon-Wiener (H'), Indeks Dominansi Simpson (C), dan Indeks Kemerataan Pielou (E). Kategori nilai H' mengacu pada klasifikasi Odum (1993): $H' < 1$ (rendah), $1 < H' < 3$ (sedang), dan $H' > 3$ (tinggi). Analisis data dilakukan secara manual dan dibantu perangkat lunak Microsoft Excel 2019 untuk menghitung, mengolah, dan menyajikan data dalam bentuk tabel dan grafik. Hubungan antara faktor abiotik dan struktur komunitas dianalisis secara deskriptif-komparatif untuk tiap jalur. Berikut rumus yang digunakan:

Kelimpahan total dan komposisi jenis

Jumlah keseluruhan individu dari semua jenis spesies yang diperoleh di setiap jalur penelitian adalah kelimpahan total (Barbour, *et al.*, 1999). Kelimpahan total dinyatakan N .

Indeks keanekaragaman

Indeks Keanekaragaman Shannon-Wiener (H') untuk mengukur keragaman spesies menurut (Krebs, 1986) pada persamaan 1.

$$H' = -\sum P_i \ln P_i \quad (1)$$

Keterangan rumus:

H' = Indeks keragaman Shannon-Wiener

P_i = n_i/N

N_i = jumlah individu dari setiap jenis

N = jumlah total individu dari seluruh jenis

Indeks dominansi

Indeks Dominansi Simpson (C) untuk melihat dominansi spesies tertentu menurut (Odum, 1993) pada persamaan 2.

$$C = \sum \left(\frac{n_i}{N}\right)^2 \quad (2)$$

Keterangan rumus:

C = Indeks dominansi

N_i = Jumlah individu spesies ke- i

N = Jumlah total individu

Indeks kemerataan

Indeks Kemerataan Pielou (E) untuk mengetahui keseragaman penyebaran individu antar spesies menurut (Odum, 1993) pada persamaan 3.

$$E = \frac{H}{H_{maks}} \quad (3)$$

Keterangan:

E = Indeks kemerataan (nilai 0-1)

H = Indeks keanekaragaman

$H_{maks} = \ln S$

S = Jumlah jenis

Data disajikan dalam bentuk tabel dan diagram untuk menunjukkan distribusi kelimpahan dan keanekaragaman spesies di tiap jalur habitat.

Hasil dan Pembahasan

Komposisi dan Kelimpahan Serangga Tanah

Komunitas serangga tanah di Kawasan Wisata Alam Aiknyet terdiri atas 68 spesies yang termasuk dalam 30 famili dan 9 ordo, dengan total 4.524 individu. Distribusi individu tidak merata di tiga jalur pengamatan. Jalur tengah hutan memiliki jumlah individu tertinggi (2.126), disusul jalur pinggir hutan (1.354), dan jalur sungai (993). Spesies terbanyak ditemukan berasal dari ordo Hymenoptera, terutama dari famili Formicidae, yang mendominasi semua jalur. Kelimpahan individu serangga tanah pada tiga jalur pengamatan dapat dilihat pada gambar 2.

Tingginya jumlah individu pada jalur tengah hutan menunjukkan bahwa kondisi

lingkungan yang teduh, lembap (85%), intensitas cahaya rendah (615 lux), dan ketebalan serasah tinggi (0,8 cm) memberikan habitat yang optimal bagi perkembangan serangga tanah, khususnya spesies penghuni strata bawah seperti semut. Formicidae mendominasi komunitas di semua jalur, dengan jumlah paling banyak di jalur tengah hutan. Hal ini menunjukkan bahwa kelompok ini memiliki toleransi lingkungan yang tinggi, kemampuan adaptasi yang luas, dan strategi sosial berupa kolonisasi yang efisien, sehingga mampu menguasai habitat dengan cepat dan stabil (Retnowati, 2018).

Dominansi kuat pada jalur tengah hutan berdasarkan Tabel 1 berasal dari satu spesies, yaitu *Hypoponera opaciceps*, yang jumlahnya mencapai 788 individu, atau lebih dari 37% dari total individu pada jalur tersebut. Spesies ini merupakan semut bawah tanah yang aktif dalam kondisi teduh dan lembap, serta memiliki perilaku sosial yang mendukung efisiensi

foraging dan pertahanan koloni. Dominansi *Hypoponera opaciceps* secara ekologis menunjukkan adaptasi tinggi terhadap kondisi lingkungan tertutup dengan substrat tanah kaya serasah dan rendah gangguan antropogenik. Hal ini sesuai dengan laporan Janssen *et al.* (2010), bahwa dominansi spesies yang berlebihan dapat menurunkan heterogenitas komunitas dan menghambat distribusi seimbang antarspesies.

Kehadiran spesies dominan dalam jumlah besar juga dapat menyebabkan kompetisi yang tidak seimbang, sehingga membatasi keberlangsungan spesies lain yang mungkin kurang kompetitif dalam hal pemanfaatan sumber daya. Dalam jangka panjang, kondisi ini berpotensi menurunkan resiliensi ekosistem terhadap perubahan lingkungan, karena komunitas yang terlalu bergantung pada satu spesies cenderung kurang stabil ketika spesies tersebut terganggu atau tereliminasi.

Table 1. Komposisi Komposisi dan Kelimpahan Serangga Tanah

No	Ordo	Famili/Spesies	J1	J2	J3	Jumlah
I	Archaeognatha	1. Blattidae				
		1) <i>Blatta orientalis</i>	3	2	4	9
		2) <i>Blattella bisignata</i>		3	3	6
		3) <i>Blattella germanica</i>	6	3	1	10
		4) <i>Drymaplaneta semivitta</i>		1	8	9
		5) <i>Eurycotis floridana</i>		12	2	14
		6) <i>Loboptera decipiens</i>	10	6	15	31
		7) <i>Parcoblatta zebra</i>		7	1	8
		2. Machilidae				
		8) <i>Neomachilis heteropus</i>		4	1	5
		3. Carabidae				
		9) <i>Amara familiaris</i>	9	1	5	15
		4. Curculionidae				
		10) <i>Phloeosinus aubei</i>		12	3	15
		11) <i>Phloeosinus serratus</i>	29		3	32
II	Coleoptera	5. Nitidulidae				
		12) <i>Epuraea aestiva</i>	11	22	11	44
		13) <i>Epuraea imperialis</i>	7	3	2	12
		14) <i>Epuraea melina</i>		12	14	26
		6. Scarabaeidae				
		15) <i>Digitonthophagus gazella</i>	168	40	81	289
		16) <i>Onthophagus glabratus</i>	97	32	157	286
		7. Staphylinidae				
		17) <i>Gyrophana fuscicollis</i>			18	18
		18) <i>Oxyptoda alternans</i>	41	21	62	124
III	Dermaptera	8. Anisolabididae				
		19) <i>Euborellia annulipes</i>	5	3	6	14
IV	Diptera	9. Ceratopogonidae				
		20) <i>Culicoides impunctatus</i>	14	5	6	25
		21) <i>Culicoides marksii</i>	16	11	7	34

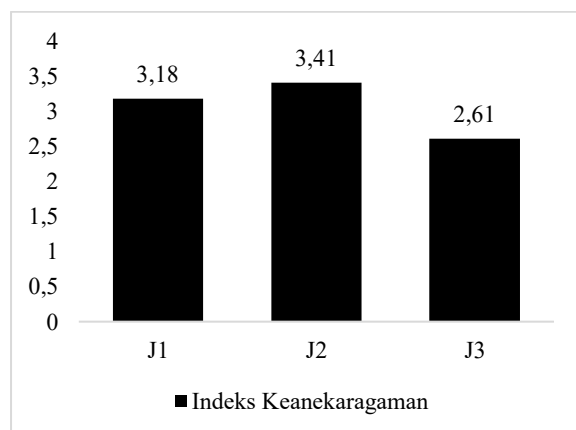
		22) <i>Culicoides stellifer</i>	3	15	2	20
		23) <i>Culicoides venustus</i>		36	2	38
	10.	Drosophilidae				
		24) <i>Drosophila ananassae</i>	19	12	15	46
		25) <i>Drosophila funebris</i>	20	12	18	50
		26) <i>Drosophila simulans</i>	8	23	35	66
		27) <i>Drosophila suzukii</i>	20	9	24	53
	11.	Muscidae				
		28) <i>Coenosia acuticornis</i>	14	3	5	22
	12.	Phoridae				
		29) <i>Megaselia albicaudata</i>		8	11	19
	13.	Piophilidae				
		30) <i>Mycetaulus bipunctatus</i>	20		2	22
V	Entomobryomorpha	14.	Paronellidae			
		31) <i>Entomobrya atrocincta</i>				
		32) <i>Salina celebrensis</i>				
VI	Hemiptera	15.	Anthocoridae			
		33) <i>Anthocoris nemorum</i>	2	6		8
		34) <i>Physopleurella armata</i>	5	3	1	9
		16.	Cicadidae			
		35) <i>Cicada barbara</i>	8	7	6	21
		17.	Rhyparochromidae			
		36) <i>Paraheraeus eximius</i>	16		6	22
		18.	Simuliidae			
		37) <i>Simulium damnosum</i>	13	9		22
		19.	Braconidae			
VII	Hymenoptera	38) <i>Spathius elegans</i>		3	7	10
		39) <i>Wachsmannia spathiiformis</i>		5	5	10
		20.	Coccophagus			
		40) <i>Coccophagus philippiae</i>	3	10	5	18
		21.	Diapriidae			
		41) <i>Diapriini Trichopria</i>	15	7		22
		22.	Formicidae			
		42) <i>Aphaenogaster longiceps</i>	170	135	260	565
		43) <i>Leptogenys diminuta</i>	89	113	62	264
		44) <i>Dinoponera gigantea</i>	9	7	20	36
VIII	Orthoptera	45) <i>Nylanderia bourbonica</i>	56	28	35	119
		46) <i>Hypoponera opaciceps</i>	247	56	988	1291
		47) <i>Camponotus atriceps</i>	10	12	25	47
		48) <i>Pheidole rhea</i>		6		6
		49) <i>Pheidole yeensis</i>	45	5	10	60
		50) <i>Formicoxenus nitidulus</i>		4	34	38
		51) <i>Odontoponera denticulata</i>	64	63	61	188
		23.	Megastigmidae			
		52) <i>Megastigmus aculeatus</i>	26	13	12	51
		24.	Acrididae			
		53) <i>Oedaleus infernalis</i>	9	2	1	12
		54) <i>Dissosteira carolina</i>			6	6
		25.	Gryllidae			
		55) <i>Acheta domesticus</i>	2		5	7
		56) <i>Gryllodes sigillatus</i>	11	5	2	18
		57) <i>Oecanthus pellucens</i>		7		7
		58) <i>Gryllus assimilis</i>	6	6	6	18
		59) <i>Gryllus bimaculatus</i>	6	12	11	29
		60) <i>Gryllus lineaticeps</i>	7	2	2	11
		61) <i>Teleogryllus emma</i>		3	3	6

IX	Psocodea	26.	Gryllotalpidae				
		62)	<i>Neocurtilla hexadactyla</i>	5		3	8
		63)	<i>Gryllotalpa gryllotalpa</i>		1	2	3
		27.	Mogoplistidae				
		64)	<i>Ornebius kanetataki</i>	8	4	2	14
		28.	Oecanthidae				
		65)	<i>Euscyrtus concinnus</i>	10		4	14
		29.	Rhaphidophoridae				
		66)	<i>Tachycines asynamorus</i>		9	4	13
		30.	Caeciliusidae				
		67)	<i>Valenzuela flavidus</i>	3	7	5	15
		31.	Stenopsocidae				
		68)	<i>Graphopsocus cruciatus</i>		6	3	9
Jumlah individu				1454	990	2126	4570
jumlah spesies				48	60	63	
Keterangan:				J1: Jalur Pinggir Hutan J2: Jalur Sungai J3: Jalur Tengah Hutan			

Indeks Keanekaragaman Serangga Tanah

Nilai indeks keanekaragaman Shannon-Wiener (H') secara keseluruhan pada ketiga jalur di Kawasan Wisata Alam Aiknyet adalah 3,13, yang tergolong dalam kategori keanekaragaman tinggi menurut klasifikasi Odum (1993), yaitu $H' > 3$. Secara per jalur, nilai H' tertinggi diperoleh pada jalur sungai (3,41), diikuti oleh jalur pinggir hutan (3,18), dan jalur tengah hutan (2,61).

Perbedaan nilai H' ini mencerminkan variasi struktur komunitas yang dipengaruhi oleh karakteristik mikrohabitat masing-masing jalur, di mana jalur sungai yang lebih heterogen dan memiliki kondisi abiotik yang seimbang cenderung mendukung lebih banyak spesies dengan distribusi yang relatif merata, sementara dominansi spesies tertentu di jalur tengah hutan menyebabkan penurunan nilai keanekaragaman meskipun jumlah individu secara total tinggi.



Gambar 3. Nilai indeks keanekaragaman (H') serangga tanah masing-masing jalur

Nilai H' yang tinggi pada jalur sungai mencerminkan bahwa komunitas serangga tanah di area tersebut memiliki keragaman spesies yang kompleks dan seimbang. Kondisi ini dapat dijelaskan oleh karakteristik habitat riparian yang secara ekologis bersifat dinamis dan heterogen. Jalur sungai memiliki kelembaban tinggi (77%), pH tanah yang netral (6,0), serta intensitas cahaya sedang (815 lux), yang secara keseluruhan menciptakan variasi mikrohabitat yang kaya dan mendukung keberadaan berbagai spesies serangga tanah. Menurut Samways *et al.* (2020), keanekaragaman hayati yang tinggi biasanya ditemukan pada ekosistem yang menyediakan berbagai ceruk ekologi dan sumber daya yang tersebar merata.

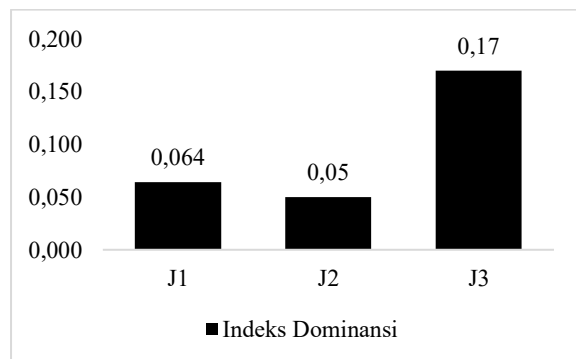
Nilai H' pada jalur pinggir hutan juga tergolong tinggi (3,18) menunjukkan bahwa komunitas serangga tanah di jalur ini cukup beragam, meskipun aktivitas manusia relatif lebih tinggi dibanding jalur lainnya. Hal ini mungkin disebabkan oleh transisi antara area terbuka dan tertutup yang menciptakan zona tepi (ecotone) yang kaya spesies, seperti dijelaskan oleh McCollin (1998) bahwa daerah peralihan antara dua tipe habitat seringkali memiliki keanekaragaman lebih tinggi karena pengaruh dua komunitas sekaligus.

Sebaliknya, pada jalur tengah hutan, meskipun jumlah total individu serangga tanah tertinggi (2.126 individu), nilai H' justru paling rendah (2,61). Hal ini disebabkan oleh tingginya dominansi satu spesies, yaitu *Hypoponera opaciceps*, yang menyumbang lebih dari

sepertiga total populasi pada jalur tersebut. Fenomena ini memperlihatkan bahwa keanekaragaman tidak hanya ditentukan oleh banyaknya individu atau spesies, tetapi juga oleh distribusi relatif antarspesies dalam komunitas tersebut. Kondisi ini sesuai dengan pendapat Magurran (2004), yang menyatakan bahwa indeks H' akan menurun jika satu atau beberapa spesies sangat mendominasi, meskipun jumlah spesies total tetap tinggi.

Indeks Dominansi Serangga Tanah

Hasil perhitungan indeks dominansi Simpson (C) menunjukkan bahwa jalur tengah hutan memiliki nilai dominansi tertinggi, yaitu sebesar 0,17, sementara jalur pinggir hutan dan jalur sungai memiliki nilai yang jauh lebih rendah, masing-masing 0,064 dan 0,05. Nilai C yang semakin mendekati 0 menunjukkan bahwa tidak ada satu spesies pun yang mendominasi secara ekstrem dalam komunitas serangga tanah tersebut. Sebaliknya, nilai yang semakin mendekati 1 menandakan adanya dominasi yang kuat oleh satu atau beberapa spesies (Odum, 1993).



Gambar 4. Nilai indeks dominansi dan kemerataan masing-masing jalur

Nilai dominansi yang tinggi pada jalur tengah hutan ini secara langsung dipengaruhi oleh dominasi spesies *Hypoponera opaciceps*, yang tercatat sebagai spesies dengan jumlah individu terbanyak, yaitu sebanyak 788 individu, atau sekitar 37% dari total populasi di jalur tersebut. Fenomena ini menunjukkan bahwa meskipun jalur tengah hutan memiliki jumlah individu secara total yang tinggi (2.126 individu), keberagaman ekosistemnya justru relatif rendah akibat dominansi satu spesies. Ini sejalan dengan temuan Borror *et al.* (1996 dalam

Fahmi, 2016), yang menyatakan bahwa dominansi satu spesies dalam jumlah besar dapat menjadi indikator kondisi ekosistem yang kurang seimbang.

Kondisi lingkungan jalur tengah hutan yang teduh, lembab (kelembaban mencapai 85%), dan minim gangguan cahaya (intensitas cahaya 615 lux) memungkinkan *Hypoponera opaciceps* berkembang secara optimal. Spesies ini diketahui memiliki kemampuan adaptasi tinggi terhadap lingkungan tertutup dengan substrat tanah dan serasah yang tebal, serta kemampuan sosial dalam membentuk koloni yang besar. Ini diperkuat oleh Ilhamdi *et al.* (2022), yang mencatat bahwa semut dari famili Formicidae memiliki strategi kolonisasi yang efektif, sehingga berpotensi mendominasi habitat dengan sumber daya stabil dan minim kompetitor.

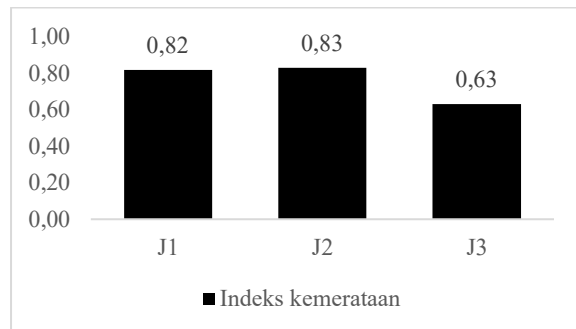
Sebaliknya, pada jalur sungai dan pinggir hutan, nilai C yang rendah mencerminkan tidak adanya spesies yang mendominasi secara mencolok. Ini menunjukkan bahwa struktur komunitas serangga tanah di kedua jalur tersebut lebih merata dan seimbang, yang menjadi indikator bahwa ekosistem pada jalur tersebut relatif lebih sehat dan stabil. Struktur komunitas dengan dominansi rendah juga menunjukkan adanya kompetisi antarspesies yang setara serta pemanfaatan sumber daya yang lebih merata, sebagaimana dijelaskan oleh Krebs (1986) dan Samways *et al.* (2020).

Kondisi ini dapat mencerminkan keberadaan mikrohabitat yang lebih beragam serta kestabilan lingkungan yang mendukung keberlangsungan berbagai spesies secara berimbang. Selain itu, rendahnya dominansi sering kali diasosiasikan dengan tingkat gangguan yang minimal, yang memungkinkan komunitas untuk mempertahankan struktur alaminya tanpa adanya tekanan kuat dari faktor eksternal.

Indeks Kemerataan (E)

Nilai indeks kemerataan (E) secara keseluruhan adalah 0,74, yang tergolong tinggi dan menunjukkan distribusi jumlah individu antarspesies yang relatif merata. Per jalur, nilai tertinggi ditemukan di jalur sungai ($E = 0,83$), disusul pinggir hutan ($E = 0,82$), dan terendah pada jalur tengah hutan ($E = 0,63$). Nilai indeks E yang mendekati angka 1 mengindikasikan bahwa populasi spesies dalam suatu komunitas

tersebar secara seimbang, dan tidak didominasi oleh satu atau dua spesies tertentu (Krebs, 1986).



Gambar 5. Nilai indeks dominansi dan kemerataan masing-masing jalur

Nilai indeks kemerataan (E) secara keseluruhan adalah 0,74, yang tergolong tinggi dan menunjukkan distribusi jumlah individu antarspesies yang relatif merata. Per jalur, nilai tertinggi ditemukan di jalur sungai ($E = 0,83$), disusul pinggir hutan ($E = 0,82$), dan terendah pada jalur tengah hutan ($E = 0,63$). Nilai indeks E yang mendekati angka 1 mengindikasikan bahwa populasi spesies dalam suatu komunitas tersebar secara seimbang, dan tidak didominasi oleh satu atau dua spesies tertentu (Krebs, 1986).

Kemerataan yang tinggi di jalur sungai dan pinggir hutan menunjukkan bahwa spesies serangga tanah di kedua jalur tersebut tidak hanya beragam tetapi juga tersebar dalam jumlah yang relatif serupa. Hal ini memperkuat data nilai H' yang juga tinggi pada jalur tersebut, dan mencerminkan keseimbangan ekosistem yang sehat. Keadaan ini umumnya ditemukan pada habitat yang kompleks secara struktural dan menyediakan berbagai sumber daya dan mikrohabitat yang dapat dimanfaatkan oleh banyak jenis spesies secara bersamaan (Yuliani *et al.*, 2017).

Sebaliknya, pada jalur tengah hutan, nilai kemerataan yang rendah ($E = 0,63$) menunjukkan bahwa jumlah individu dalam komunitas tersebut terpusat pada spesies tertentu, yakni *Hypoponera opaciceps*. Dominansi spesies ini mengakibatkan distribusi individu menjadi tidak merata, dan hanya sedikit spesies yang memiliki populasi besar. Walaupun jumlah spesies yang ditemukan cukup banyak (63 spesies), sebagian besar terdiri dari spesies dengan jumlah individu sangat kecil, sehingga struktur komunitasnya tidak seimbang.

Kondisi ini menunjukkan bahwa kemerataan bukan hanya bergantung pada jumlah spesies yang ditemukan, tetapi juga bagaimana distribusi individu tersebar di antara spesies tersebut. Ini menegaskan pendapat Basna *et al.* (2017), bahwa nilai kemerataan yang tinggi menjadi indikator penting dalam menilai stabilitas dan keberlanjutan suatu komunitas biologis. Dengan demikian, indeks E memperkuat temuan dari indeks keanekaragaman (H') dan dominansi (C) dalam menggambarkan dinamika komunitas serangga tanah di Kawasan Wisata Alam Aiknyet. Habitat dengan nilai E yang tinggi cenderung mendukung fungsi ekosistem yang lebih stabil karena distribusi individu yang tidak terpusat pada spesies tertentu, sehingga meningkatkan resiliensi terhadap gangguan lingkungan.

Faktor-faktor yang Mempengaruhi Keanekaragaman Serangga Tanah

Faktor Biotik

Vegetasi merupakan komponen biotik penting yang memengaruhi komunitas hewan tanah, termasuk serangga. Perubahan keanekaragaman vegetasi dapat mengubah fungsi ekosistem, baik di permukaan maupun di dalam tanah. Hubungan timbal balik antara vegetasi dan hewan tanah terlihat dari perubahan komposisi komunitas keduanya pergeseran pada vegetasi akan berdampak pada hewan tanah, dan sebaliknya (Chen *et al.*, 2022; Gan *et al.*, 2021).

Pengaruh vegetasi terhadap organisme tanah terjadi melalui dua mekanisme utama: (1) penyediaan bahan organik berupa serasah daun, dan (2) pembentukan iklim mikro. Di Kawasan Wisata Alam Aiknyet, ditemukan beberapa spesies tumbuhan dominan di setiap jalur penelitian yaitu jalur pinggir hutan didominasi oleh *Durio zibethinus* (durian) dan *Aleurites moluccana* (kemiri). Jalur sungai dan tengah hutan didominasi oleh *Swietenia mahagoni* (mahoni). Selain itu, terdapat pula *Artocarpus heterophyllus* (nangka) dan berbagai jenis rumput yang tumbuh subur di kawasan ini.

Tumbuhan-tumbuhan tersebut berperan krusial dalam menjaga kestabilan ekosistem tanah melalui produksi serasah, yang tidak hanya meningkatkan kelembapan tanah tetapi juga menjadi sumber makanan bagi serangga tanah. Bahan organik yang dihasilkan dari dekomposisi serasah turut mendukung kelimpahan dan

keanekaragaman serangga tanah di lokasi penelitian.

Faktor Abiotik

Parameter lingkungan yang diukur pada tiap jalur meliputi suhu, kelembaban, pH tanah, intensitas cahaya, dan ketebalan serasah. Nilai-nilai parameter lingkungan tersebut ditunjukkan dalam Tabel 3.

Tabel 2. Parameter lingkungan di lokasi penelitian

No	Faktor Abiotik	Kisaran		
		Jalur 1	Jalur 2	Jalur 3
1	pH tanah	6,5	6	6
2	Kelembaban	75%	77%	85%
3	Suhu	28,5°C	27,2°C	26,3°C
4	Intensitas cahaya	855	815	615
5	Ketebalan serasah	0,7 cm	0,5 cm	0,8 cm

Hasil menunjukkan bahwa jalur tengah hutan memiliki suhu dan cahaya terendah serta kelembaban tertinggi, yang cocok untuk spesies tertentu seperti semut tanah, namun menghasilkan komunitas yang tidak seimbang. Sebaliknya, jalur sungai memiliki keseimbangan parameter abiotik yang lebih optimal untuk menunjang keanekaragaman tinggi.

Temuan ini konsisten dengan hasil Ramadhani *et al.*, (2025) yang menegaskan bahwa variasi suhu dan kelembaban berpengaruh signifikan terhadap komposisi komunitas serangga tanah. Perotti *et al.*, (2021) dan Bi *et al.*, (2024) juga menyatakan bahwa pH mendekati netral dan intensitas cahaya sedang merupakan kondisi ideal bagi aktivitas arthropoda tanah. Hubungan antara faktor abiotik dan struktur komunitas bersifat kompleks namun nyata. Pengelolaan kawasan konservasi perlu mempertimbangkan pengukuran berkala parameter abiotik untuk memprediksi perubahan dalam komunitas serangga tanah dan fungsi ekosistemnya secara keseluruhan.

Kesimpulan

Hasil penelitian menunjukkan bahwa kawasan Wisata Alam Aiknyet memiliki keragaman serangga tanah yang tinggi, dengan total 4.524 individu yang tergolong dalam 68 spesies dan 32 famili. Hymenoptera merupakan

ordo yang paling dominan (52,87%), sementara Dermaptera mencatat proporsi terendah (0,33%). Distribusi serangga tanah di setiap jalur bervariasi, dengan persentase tertinggi di jalur tengah hutan (46%), diikuti oleh jalur pinggir hutan (32%), dan jalur sungai (22%).

Analisis indeks keanekaragaman mengungkapkan bahwa keanekaragaman spesies ($H' = 3,13$) tergolong tinggi, sedangkan indeks dominansi ($C = 0,09$) termasuk rendah, menunjukkan tidak ada spesies yang mendominasi secara ekstrem. Sementara itu, indeks kemerataan ($E = 0,74$) juga berada dalam kategori tinggi, mengindikasikan kestabilan komunitas serangga tanah.

Ucapan Terima Kasih

Peneliti ucapkan terima kasih pada Program Studi Pendidikan Biologi Universitas Mataram yang sudah memfasilitasi berlangsungnya penelitian ini sehingga dapat diselesaikan sesuai waktu dan tahapan kerja yang telah disusun. Kemudian peneliti juga mengucapkan terima kasih untuk Handrayani, Erwin gunawan dan Lalu lunk riyana yang sudah membantu dalam pengambilan serangga tanah.

Referensi

- Astuti, S., Wibowo, A., & Permana, H. (2020). Conservation effectiveness of protected forest areas in Indonesia: A case study of Aik Nyet. *Forest Ecology and Management*, 470, 118–124. <https://doi.org/10.1016/j.foreco.2020.118124>.
- Bi, J., Li, Y., Yang, G., , Z., Shi, F., Tang, G., Mao, B., Zhang, X., & Liu, Q. (2024). Effects of Environmental Factors on the Diversity of Grasshopper Communities along Altitude Gradients in Xizang, China. *Insects*, 15. <https://doi.org/10.3390/insects15090671>
- Borror, D. J., Triplehorn, C. A., & Johnson, N. F. (1996). *An Introduction to the Study of Insects* (6th ed.). Saunders College Publishing. <https://archive.org/details/introductiontost00borr>

- Chen, H., Chen, X., Peng, S., & Zhang, Y. (2022). Plant diversity increases the abundance and diversity of soil fauna: A meta-analysis. *Geoderma*. <https://doi.org/10.1016/j.geoderma.2022.115694>
- Gan, M., Yang, X., Shao, M., Chen, M., & Li, T. (2021). Community characteristics and distribution patterns of soil fauna after vegetation restoration in the northern Loess Plateau. *Ecological Indicators*, 122, 107236. <https://doi.org/10.1016/j.ecolind.2020.107236>.
- Grau, O., Llusà, J., Sardans, J., Ogaya, R., Murienne, J., Janssens, I., Peguero, G., Ferrin, M., Asensio, D., Orivel, J., Gargallo-Garriga, A., Márquez, L., & Peñuelas, J. (2025). Micronutrients are drivers of abundance, richness, and composition of soil insect communities in tropical rainforests. *Ecosphere*. <https://doi.org/10.1002/ecs2.70200>.
- Ilhamdi, M., Rosinta, R., & Anam, A. (2022). Studi keanekaragaman serangga di kawasan ekowisata Gunung Rinjani. *Jurnal Biologi Tropis*, 22(1), 11–18. <https://doi.org/10.29303/jbt.v22i1.2022>
- Janssen, M. A., Bodin, Ö., Anderies, J. M., Elmqvist, T., Ernstson, H., McAllister, R. R. J., ... & Ryan, P. (2010). Toward a network perspective on the resilience of social-ecological systems. *Ecology and Society*, 15(4), 15. <https://doi.org/10.5751/ES-03610-150415>
- Krebs, C. J. (1986). *Ecology: The Experimental Analysis of Distribution and Abundance* (3rd ed.). Harper & Row. https://archive.org/details/ecologyexperimen00kreb_0
- Kumar, V., Singh, J., & Patel, R. (2022). Canopy cover effect on soil arthropod communities in fragmented tropical forests. *Pedobiologia*, 103, 150681. <https://doi.org/10.1016/j.pedobi.2022.150681>.
- Li, W., Beman, M., & Tiedje, J. M. (2018). Soil microbial and arthropod complexities in relation to microhabitat gradients. *Soil Biology and Biochemistry*, 123, 158–167. <https://doi.org/10.1016/j.soilbio.2018.04.008>.
- Magurran, A. E. (2013). *Measuring biological diversity* (2nd ed.). Wiley. <https://doi.org/10.1002/9781118533938>,
- McCollin, D. (1998). Forest edges and habitat selection in birds: A functional approach. *Ecography*, 21(3), 247–260. <https://doi.org/10.1111/j.1600-0587.1998.tb00341.x>.
- Odum, E. P. (1993). *Fundamentals of ecology* (5th ed.). W.B. Saunders. (Reprinted in 2019)
- Perotti, M., Pickles, B., & Rai, J. (2021). The impact of the decomposition process of shallow graves on soil mite abundance. *Journal of Forensic Sciences*, 67, 605 – 618. <https://doi.org/10.1111/1556-4029.14906>
- Pyšek, P., Hulme, P. E., Pergl, J., Hejda, M., Winter, M., & Arianoutsou, M. (2020). Global ecological impacts of invasive alien species in marine ecosystems. *Science of the Total Environment*, 709, 136229. <https://doi.org/10.1016/j.scitotenv.2019.136229>.
- Ramadhani, A., Kamal, M., & Oktariansyah, Y. (2025). Analysis of Soil Insect Diversity as Bioindicator of Post-Mining Land Reclamation Success Rate: Case Study at West Banko Area, PT Bukit Asam. *BIOVALENTIA: Biological Research Journal*. <https://doi.org/10.24233/biov.11.1.2025.468>
- Retnowati, E. (2018). Struktur komunitas serangga tanah pada habitat hutan sekunder. *Jurnal Biologi Indonesia*, 14(2), 79–86. <https://doi.org/10.14203/jbi.v14i2.2018>
- Samways, M. J., Barton, P. S., Birkhofer, K., Chichorro, F., Deacon, C., Fartmann, T., ... & Cardoso, P. (2020). Solutions for humanity on how to conserve insects. *Biological Conservation*, 242, 108427. <https://doi.org/10.1016/j.biocon.2020.108427>
- Suin, N. M. (2012). *Entomologi: Serangga sebagai hama dan manfaatnya bagi manusia*. Bumi Aksara. <https://opac.perpusnas.go.id/DetailOpac.aspx?id=992034>
- Yuliani, E., Kusmana, C., & Hardjanto, A. (2017). Pengaruh karakteristik habitat

- terhadap komunitas serangga tanah di hutan hujan tropis. *Jurnal Ilmu dan Teknologi Kehutanan Tropika*, 9(1), 22–31.
<https://doi.org/10.20886/jpphk.2017.9.1.22-31>
- Zomer, R. J., Trabucco, A., Bossio, D. A., Yuanjie, L., Ahrends, A., & Wang, M. (2019). Where to plant trees? A global map based on canopy cover and microclimate. *Journal of Applied Ecology*, 56(10), 2425–2435. <https://doi.org/10.1111/1365-2664.13421>