

PENGARUH KERAPATAN VEGETASI TERHADAP KEANEKARAGAMAN ARTHROPODA TANAH DI ZONA INTI TAMAN NASIONAL GUNUNG HALIMUN SALAK

*Effect of Vegetation Density on Soil Arthropod Diversity in the Core Zone of Mount
Halimun Salak National Park*

Lufthi Rusniarsyah^{1*}, Farhan Fuadi², Andi Sukendro¹

(Diterima 27 Juni 2026 /Disetujui 29 Juni 2026)

ABSTRACT

Soil arthropods are a group of fauna that live in the soil and play an important role in soil formation, mineralization, and nutrient cycling within ecosystems. This study aims to identify the diversity of soil arthropods in the Core Zone of Mount Halimun Salak National Park (TNGHS) and to analyze the influence of vegetation density, edaphic factors, and climatic factors on their diversity. Soil arthropods were sampled using pitfall traps and hand-sorting methods. Diversity data, along with environmental factors, were analyzed using Pearson's correlation test and paired sample t-test. The results identified 17 orders and 40 families, with Formicidae (Hymenoptera) dominating both vegetation density classes. The diversity index (H') was 1.25 and 1.45 for the two density classes. The t-test results indicated no significant differences between vegetation density classes. Edaphic and climatic factors showed both positive and negative correlations with soil arthropod diversity.

Keywords: Climatic factors, diversity, edaphic factors, soil arthropods

¹ Departemen Silvikultur, Fakultas Kehutanan dan Lingkungan, Institut Pertanian Bogor, Jl. Ulin Kampus IPB Dramaga 16680

² Alumnus Program Sarjana Program Studi Sivikultur, Departemen Silvikultur, Fakultas Kehutanan dan Lingkungan Institut Pertanian Bogor, Jl. Ulin Kampus IPB Dramaga 16680

*Penulis korespondensi: Lufthi Rusniarsyah
e-mail: lufthir@apps.ipb.ac.id

PENDAHULUAN

Hutan merupakan gabungan ekosistem berupa hamparan lahan berisi sumber daya alam hayati yang didominasi oleh tingkat pepohonan dalam interaksi alam lingkungannya, sehingga satu dengan lainnya tidak dapat dipisahkan (UU Nomor 41 tahun 1999). Berdasarkan fungsinya, hutan diklasifikasikan ke dalam tiga jenis, yaitu Hutan Konservasi, Hutan Lindung dan Hutan Produksi. Menurut Mulyanie (2016), hutan konservasi memiliki fungsi pokok pengawetan keanekaragaman hayati beserta ekosistemnya. Adapun hutan lindung memiliki fungsi pokok sebagai perlindungan sistem penyangga kehidupan seperti pengaturan tata air, mencegah bencana alam, dan lainnya. Sedangkan hutan produksi memiliki fungsi pokok sebagai tempat untuk memproduksi hasil hutan bagi kepentingan sektor industri, ekspor, impor dan kebutuhan masyarakat. Saat ini, luas kawasan hutan di Indonesia berkisar 144 juta ha, 64,4 juta ha di antaranya berstatus hutan produksi tetap dan terbatas. Kawasan konservasi seperti Taman Nasional Gunung Halimun Salak (TNGHS) perlu dikelola dengan baik agar dapat mendukung keberhasilan bagi seluruh kehidupan keanekaragaman hayati.

Taman Nasional Gunung Halimun Salak merupakan kawasan hutan hujan tropis yang terluas di Jawa Barat. Kawasan Taman Nasional Gunung Halimun Salak (TNGHS) merupakan salah satu kawasan konservasi yang telah ditetapkan dari Surat Keputusan Menteri Kehutanan No. 282/Kpts-II/1992 pada tanggal 28 Februari 1992 dengan luas 40.000 Ha sebagai Taman Nasional Gunung Halimun (TNGH). Kawasan TNGH bertambah luas dengan ditambahkannya kawasan hutan Gunung Salak, Gunung Endut, dan sekitarnya yang semula merupakan hutan produksi terbatas dan hutan lindung yang dikelola oleh Perum Perhutani. Sejak saat itu, kawasan tersebut berganti menjadi satu kesatuan kawasan konservasi Taman Nasional Gunung Halimun Salak (TNGHS). Oleh karena itu, perlu adanya pengelolaan lebih lanjut terhadap kondisi tanah yang kesuburannya masih sangat baik pada TNGHS.

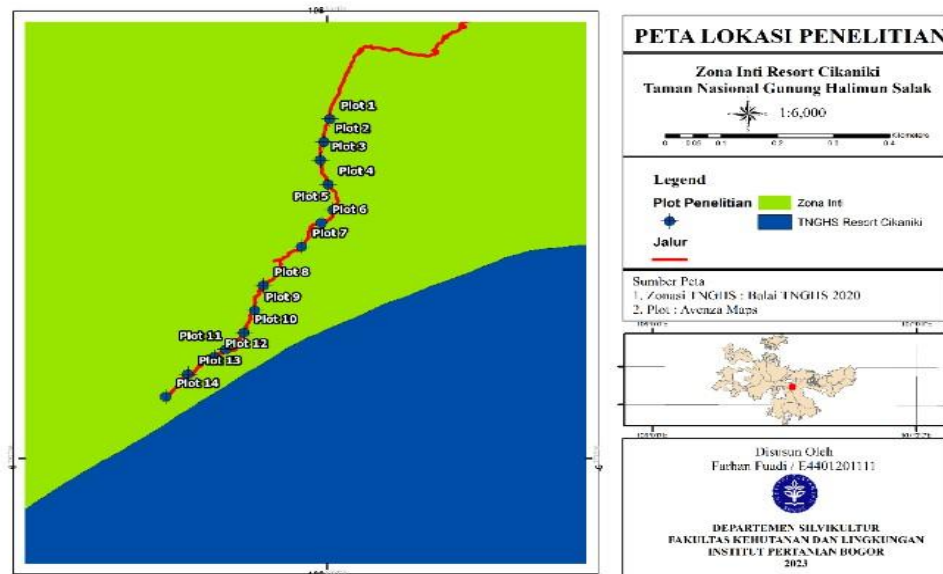
Tanah merupakan suatu sistem kehidupan yang kompleks, saling berinteraksi satu sama lain dan tidak dapat dipisahkan. Tanah terbentuk di bawah pengaruh faktor-faktor lingkungan seperti sifat fisik, kimia, biologi yang saling berinteraksi selama waktu yang sangat panjang dan berbentuk tubuh dengan organisasi, morfologi serta dapat menjalankan fungsi-fungsi tertentu (Salam 2020). Komponen utama dari tanah dapat dibedakan menjadi komponen biotik dan abiotik. Komponen biotik pada tanah memiliki salah satu contoh yaitu Arthropoda tanah.

Arthropoda tanah merupakan salah satu kelompok fauna yang hidup di tanah, baik yang hidup di permukaan tanah maupun yang terdapat di dalam tanah. Arthropoda tanah banyak tersebar di daerah tropis yang memiliki biodiversitas tinggi. Arthropoda tanah berperan dalam memengaruhi laju pembentukan tanah, mineralisasi, siklus hara, dan dekomposisi bahan organik (Halli *et al.* 2014). Banyaknya jenis Arthropoda tanah di Zona Inti TNGHS yang belum teridentifikasi sehingga dapat mendukung penelitian tentang keanekaragaman Arthropoda tanah di Zona Inti TNGHS untuk dilakukan. Berdasarkan latar belakang tersebut, tujuan penelitian ini adalah mengidentifikasi keanekaragaman Arthropoda tanah yang ditemukan pada Zona Inti TNGHS, menganalisis pengaruh kerapatan vegetasi, faktor edafis maupun faktor klimatis terhadap keanekaragaman Arthropoda tanah yang ditemukan di Zona Inti TNGHS.

METODE PENELITIAN

Waktu dan Tempat Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan pada bulan Agustus–November 2023. Kegiatan penelitian dilakukan di Zona Inti Taman Nasional Gunung Halimun Salak, Laboratorium Pengaruh Hutan dan Laboratorium Entomologi Hutan, Departemen Silvikultur, Fakultas Kehutanan dan Lingkungan, Institut Pertanian Bogor. Peta lokasi penelitian di Zona Inti TNGHS disajikan pada Gambar 1.



Gambar 1 Peta lokasi penelitian

Alat dan Bahan

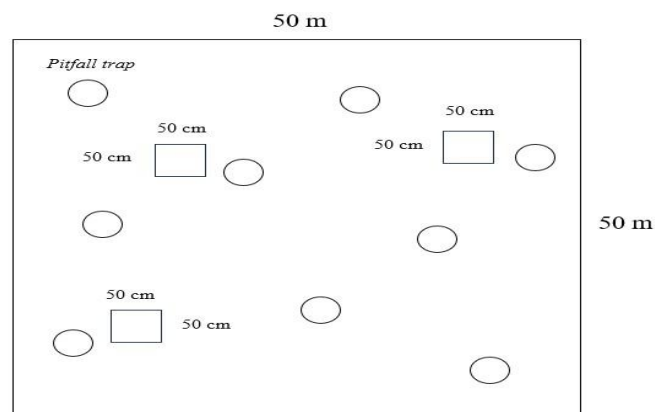
Alat yang digunakan dalam penelitian ini adalah mikroskop stereo, cawan petri, nampan plastik, pinset, botol film, oven, kamera digital, sarung tangan, pita ukur, sekop, penggaris, ring sampel tanah, cangkul, kotak plastik, kantong plastik, *tally sheet*, termohigrometer, termometer tanah, *luxmeter*, *pH meter*, optilab, alat tulis, kertas, GPS (*Global Positioning System*), kompas, timbangan digital, *Microsoft office*, perangkat lunak *Minitab 21*, perangkat lunak *SPSS 23*, dan buku identifikasi Arthropoda tanah dari Borror *et al.* (1996), Jocque dan Dippenaar-Schoeman (2006), serta Rentz (1991). Bahan yang digunakan yaitu air, sabun, alkohol 70%, akuades, dan sampel tanah.

Pengumpulan Data

Pengambilan Sampel Arthropoda Tanah

Metode pengambilan Arthropoda tanah dilakukan menggunakan 2 metode yaitu pada tanah menggunakan *pitfall trap* (Jaya dan Widayat 2018) sedangkan pada serasah menggunakan *hand sorting*. Pemasangan *pitfall trap* dilakukan sebanyak 9 titik pada setiap plot dengan waktu penyimpanan selama 1×24 jam. Sampel tanah dan serasah dimasukkan pada nampan sebagai wadah dan dibagi menjadi 3 ulangan per plot untuk dilakukan *hand sorting* yang dimulai dari pengecekan Arthropoda tanah pada bagian serasah, kemudian pada tanahnya.

Arthropoda tanah diidentifikasi hingga tingkat morfospesies. Gambar 2 menunjukkan desain sub petak contoh untuk pengambilan sampel Arthropoda tanah.



Gambar 2 Desain sub petak contoh untuk pengambilan sampel

Identifikasi Arthropoda Tanah

Identifikasi Arthropoda tanah dilakukan dengan cara memisahkan dan mengelompokkan sesuai dengan ordonya masing-masing kemudian diidentifikasi hingga tingkat morfospesies. Proses identifikasi Arthropoda tanah dibantu dengan buku-buku kunci identifikasi dari Borror *et al.* (1996), Jocque dan Dippenaar-Schoeman (2006), Rentz (1991) serta dengan alat bantu mikroskop stereo di Laboratorium Entomologi Hutan, Departemen Silvikultur, Institut Pertanian Bogor.

Pengambilan Sampel Tanah

Sampel tanah yang digunakan adalah sampel tanah terusik yang diambil dari masing-masing. Sampel tanah terusik diambil secara langsung sebanyak 3 titik (Gambar 2) tanpa mempertimbangkan perubahan kondisi tanah dengan kedalaman 0–10 cm dari permukaan tanah. Sampel tanah ini diperlukan dalam menganalisis sifat biologi tanah, seperti keberadaan organisme tanah yaitu Arthropoda tanah. Pengambilan data Arthropoda tanah menggunakan teknik penyortiran dengan tangan. Sampel tanah terusik yang dikompositkan dari ketiga titik di masing-masing sub petak contoh (50 cm × 50 cm) kemudian dilakukan pengujian analisis sifat kimia dan biologi.

Parameter Lingkungan

Data parameter lingkungan yang diambil yaitu unsur edafis dan klimatis. Pengambilan unsur edafis dilakukan pada tiap petak contoh penelitian. Adapun unsur edafis yang diamati diantaranya, yaitu pH tanah, suhu tanah yang diukur sebanyak 3 kali ulangan (0 menit, 30 menit dan 60 menit), ketebalan serasah, dan respirasi tanah.

Unsur klimatis yang diamati diantaranya, yaitu kelembapan udara dan suhu udara yang diukur menggunakan thermohygrometer, intensitas cahaya diukur menggunakan luxmeter, serta ketinggian tempat.

Pengolahan dan Analisis Data

Data dianalisis dengan menghitung:

Indeks Keanekaragaman Jenis (H')

Indeks keanekaragaman jenis digunakan untuk mengetahui tingkat keanekaragaman jenis dalam suatu ekosistem (Ludwig dan Reynolds 1988). Nilai keanekaragaman dikatakan rendah bila $H' < 1$, nilai keanekaragaman sedang bila $1 \leq H' \leq 3$, dan dikatakan tinggi bila $H' > 3$. Keanekaragaman jenis dapat dihitung dengan menggunakan indeks keanekaragaman Shannon-Winner (H') dalam suatu ekosistem:

$$H' = \sum_{i=1}^n \frac{n_i}{N} \times \ln \frac{n_i}{N} \quad (1)$$

Keterangan:

- H' = Nilai keanekaragaman jenis
- n_i = Jumlah individu jenis ke- i
- N = Jumlah individu seluruh jenis

Indeks Kekayaan Margalef (DMg)

Indeks kekayaan menjelaskan perbandingan banyaknya satu jenis terhadap jumlah seluruh jenis dalam suatu ekosistem (Odum 1971). Indeks kekayaan Margalef dikategorikan rendah bila $DMg < 3,5$; dan dikatakan tinggi bila nilai DMg antara 3,5–5 (Baderan *et al.* 2021). Indeks kekayaan Margalef dirumuskan sebagai berikut:

$$DMg = \frac{(S-1)}{\ln(N)} \quad (2)$$

Indeks Kemerataan Jenis (E)

Indeks kemerataan jenis dihitung dengan rumus sebagai berikut (Magurran 2004):

$$E = \frac{H'}{\ln(S)} \quad (3)$$

Keterangan:

E = Indeks pemerataan jenis

H' = Indeks keanekaragaman jenis Shannon-Wiener

ln (S) = Jumlah jenis yang ditemukan

Nilai indeks pemerataan jenis berkisar antara 0–1. Semakin kecil nilai E atau mendekati 0, maka penyebaran jenisnya tidak merata, dan apabila semakin besar nilai E atau mendekati satu, maka penyebaran jenisnya merata (Harahap *et al.* 2020).

Uji Korelasi Pearson

Keterkaitan antara faktor edafis dan faktor klimatis terhadap keanekaragaman Arthropoda tanah dianalisis menggunakan Uji Korelasi Pearson pada selang kepercayaan 95%. Hasil Uji Korelasi Pearson dinyatakan searah apabila koefisien korelasinya bernilai positif, dan berbanding terbalik apabila koefisien korelasinya bernilai negatif. Koefisien korelasi terletak diantara -1 hingga 1. Adapun rentang hasil koefisien korelasi dengan tingkat hubungannya (Tabel 1)

Tabel 1 Rentang nilai koefisien korelasi

Nilai Korelasi	Tingkat Hubungan
0,00–0,19	Sangat Rendah
0,20–0,39	Rendah
0,40–0,59	Sedang
0,60–0,79	Kuat
0,80–1,00	Sangat Kuat

Sumber: (Widyastuti *et al.* 2019)

Uji *Paired Sample t-Test*

Indeks keanekaragaman Arthropoda tanah yang berada di dua kelas kerapatan, yaitu kerapatan sedang dan kerapatan tinggi dianalisis melalui uji t. Adapun kriteria uji pada uji *Paired Sample t-Test* sebagai berikut:

1. Jika nilai *Sig. (2-tailed)* < 0,05 maka H0 diterima.
2. Jika nilai *Sig. (2-tailed)* > 0,05 maka H0 ditolak.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Keberadaan Ordo dan Famili Arthropoda Tanah

Komposisi ordo dan famili Arthropoda tanah yang berada pada dua kelas kerapatan menunjukkan adanya perbedaan. Total ordo, famili, dan jumlah individu total Arthropoda tanah pada kedua kelas kerapatan adalah 16 ordo, 39 famili, dan 1.345 individu. Dengan rincian pada kelas kerapatan sedang ditemukan 12 ordo, 27 famili, dan 602 individu. Sedangkan pada kelas kerapatan tinggi ditemukan 16 ordo, 32 famili, dan 743 individu. Data komposisi ordo dan famili Arthropoda tanah yang ditemukan pada dua kelas kerapatan yang berbeda dapat dilihat pada Tabel 2.

Tabel 2. Ordo dan jumlah famili yang ditemukan pada dua jenis kerapatan

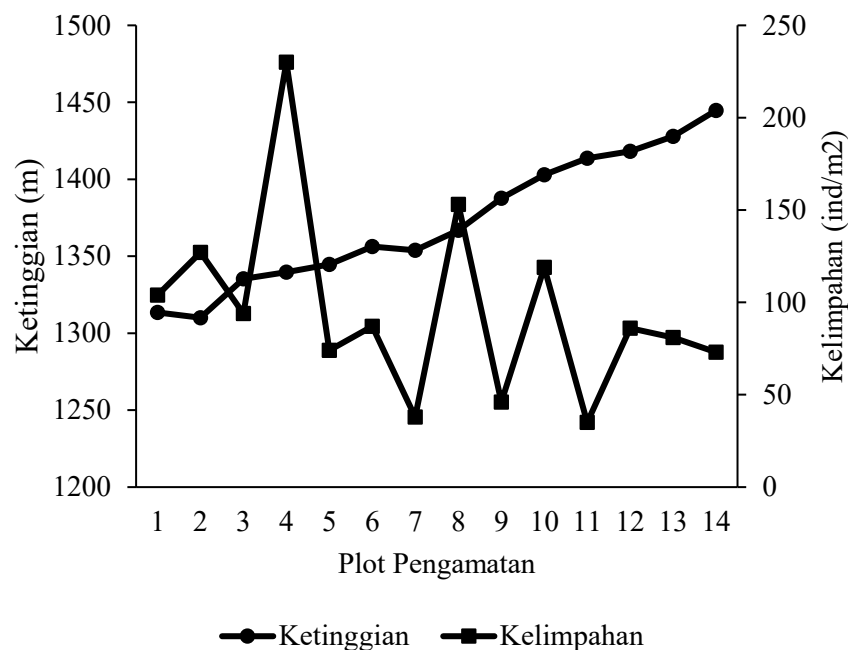
Ordo	Jumlah Famili	
	Kerapatan Sedang	Kerapatan tinggi
Acari	1	1
Araneae	5	5
Blattaria	2	2
Coleoptera	2	3
Collembola	2	2
Dermaptera	3	2
Diptera	5	4
Homoptera	1	1

Ordo	Jumlah Famili	
	Kerapatan Sedang	Kerapatan tinggi
Hymenoptera	1	3
Isopoda	1	1
Isoptera		1
Lithobiomorpha		1
Mantodea		1
Orthoptera	3	3
Plecoptera		1
Psocoptera	1	1
Jumlah	27	32

Ordo yang ditemukan pada kelas kerapatan sedang ditemukan juga pada kelas kerapatan tinggi. Namun demikian pada kelas kerapatan tinggi ditemukan ordo yang lain seperti ordo Isoptera, Lithobiomorpha, Mantodea, dan Plecoptera. Hal tersebut sejalan dengan penelitian Sugiyarto *et al.* (2007) bahwa jumlah individu Arthropoda tanah akan semakin banyak dengan semakin bertambahnya bahan organik tanaman karena dapat memberi perlindungan Arthropoda tanah dari tekanan kondisi lingkungan, seperti tingginya suhu, dan dapat melindungi dari serangan predator.

Hubungan Ketinggian terhadap Kelimpahan Arthropoda Tanah

Hasil pengukuran parameter ketinggian tempat dan kelimpahan Arthropoda tanah (Gambar 3).



Gambar 3 Grafik pengaruh ketinggian terhadap kelimpahan Arthropoda tanah pada setiap lokasi penelitian

Komposisi kelimpahan Arthropoda tanah pada setiap plot pengamatan di lokasi penelitian berbeda-beda dan mengalami fluktuasi (naik turun). Berdasarkan Gambar 3, kelimpahan Arthropoda tanah cenderung menurun seiring dengan ketinggian plot pengamatan. Hasil tersebut sesuai dengan penelitian Marian *et al.* (2018) yang menyatakan bahwa kelimpahan maupun keanekaragaman Arthropoda tanah cenderung menurun seiring dengan ketinggian tempat yang semakin naik.

Nilai indeks keanekaragaman, kemerataan, dan kekayaan jenis Arthropoda tanah pada kedua kelas kerapatan vegetasi dapat dilihat pada Tabel 3.

Tabel 3 Indeks keanekaragaman, kemerataan, dan kekayaan jenis Arthropoda tanah pada kedua kelas kerapatan vegetasi

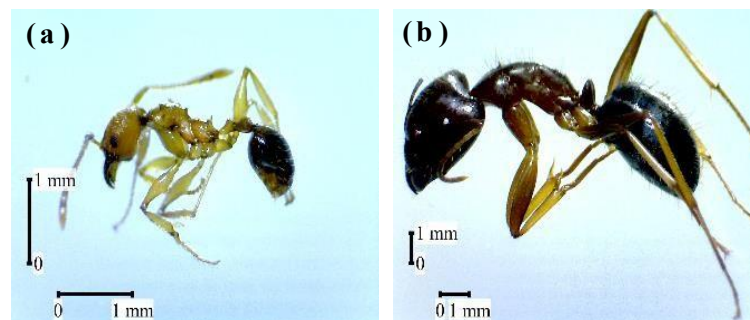
Indeks	Jenis Kerapatan	
	Sedang	Tinggi
Keanekaragaman (H')	1,25	1,45
Kekayaan (DMg)	4,06	4,69
Kemerataan (E)	0,38	0,41

Kelas kerapatan vegetasi sedang dan kelas kerapatan vegetasi tinggi memiliki nilai keanekaragaman jenis yang tergolong sedang dengan jumlah masing-masing sebesar 1,24 dan 1,44 (Ludwig dan Reynolds 1988). Nilai indeks kekayaan jenis pada kelas kerapatan vegetasi tinggi dengan nilai 4,69, sedangkan pada kelas kerapatan vegetasi sedang sebesar 4,06. Menurut Baderan *et al.* (2021) indeks kekayaan jenis pada kedua kerapatan termasuk ke dalam kategori tinggi. Sementara itu nilai indeks kemerataan pada kedua kelas kerapatan vegetasi termasuk rendah karena nilainya < 3,5 (Harahap *et al.* 2020). Hal tersebut disebabkan karena adanya suatu jenis yang mendominasi yaitu famili Formicidae pada kedua kelas kerapatan vegetasi.

Karakteristik dan Peranan Arthropoda Tanah

Arthropoda tanah baik mikrofauna, mesofauna maupun makrofauna sangat berperan penting dalam perbaikan sifat-sifat tanah baik fisik, kimia, maupun biologi tanah sehingga dapat meningkatkan kesuburan tanah (Haneda dan Sirait 2012). Beberapa ordo dan famili Arthropoda tanah penting pada ekosistem yang ditemukan pada kedua kelas kerapatan vegetasi antara lain semut (Hymenoptera: Formicidae), rayap (Isoptera: Termitidae), dan laba-laba (Araneae).

Ordo Hymenoptera merupakan salah satu ordo serangga yang berperan dalam penyerbukan tanaman, dekomposer, menggemburkan tanah, meningkatkan kesuburan tanah dan memperbaiki struktur tanah, serta dapat menjadi predator bagi hama tanaman yang berukuran lebih kecil (Bulan *et al.* 2024). Berdasarkan lokasi penelitian, ditemukan 15 morfospesies dari famili Formicidae dengan ukuran dan bentuk yang berbeda. Spesies semut yang teridentifikasi diantaranya *Solenopsis* sp., *Camponotus* sp. (Gambar 4).

Gambar 4 Ordo Hymenoptera (famili Formicidae). (a) *Solenopsis* sp., (b) *Camponotus* sp.

Solenopsis sp. yang paling banyak ditemukan dengan jumlah sebanyak 351 individu. Semut *Solenopsis* sp., semut *tramp* yang invasif karena mampu menyebar dan beradaptasi pada berbagai tipe ekosistem dapat berperan sebagai dekomposer atau pengurai, dan predator (Putra *et al.* 2017).

Camponotus sp. merupakan semut yang paling sedikit ditemukan dengan jumlah 2 individu. Sedikitnya jumlah semut ini pada lokasi penelitian diduga disebabkan oleh perilaku hidupnya. Menurut Haneda dan Yuniar (2020) menyatakan bahwa individu semut *Camponotus* sp. jarang beraktivitas di permukaan tanah sehingga jarang ditemukan dan memiliki kebiasaan bersarang pada kanopi pohon.

Ordo serangga berikutnya yang ditemukan adalah rayap. Rayap merupakan serangga sosial yang hidup dalam suatu komunitas atau koloni. Koloni rayap terbagi menjadi tiga kasta, yaitu kasta prajurit, kasta pekerja, dan kasta reproduktif. Gambar 5 memperlihatkan kasta prajurit spesies *Nasutitermes* sp. yang termasuk ke dalam Famili Termitidae.

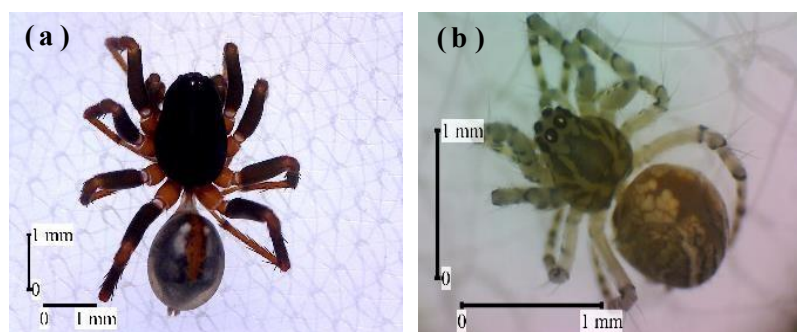


Gambar 5 Ordo Isoptera (famili Termitidae)

Famili Termitidae merupakan kelompok rayap pemakan kayu dan serasah. Sebagian besar anggota famili ini bersarang di dalam tanah atau membuat gundukan di atas permukaan tanah dan sebagian kecil membuat sarang arboreal (Jouquet *et al.* 2016). *Nasutitermes* merupakan rayap tanah yang bersifat arboreal dan umum dijumpai di daerah dataran tinggi. Habitatnya adalah hutan, terutama pada kayu lembap atau pemukiman yang dekat dengan hutan.

Laba-laba (Araneae) merupakan Arthropoda tanah yang berperan sebagai predator terbesar pada ekosistem terestrial seperti hutan hujan tropis (Wulandari dan Kamilah 2021). Sebagian besar mangsa laba-laba adalah serangga dari ordo Diptera, Collembola, Orthoptera, dan Hymenoptera.

Adapun ordo Araneae yang ditemukan pada lokasi penelitian yang teridentifikasi termasuk ke dalam 6 famili, yaitu Anyphaenidae, Clubionidae, Ctenidae, Linyphiidae, dan Sparassidae. Famili Ctenidae dan Linyphiidae ditemukan paling dominan pada lokasi penelitian (Gambar 6). Menurut Dewi *et al.* (2019) famili Linyphiidae termasuk kelompok laba-laba pembuat jaring (*web spider*) sedangkan famili Ctenidae merupakan laba-laba pemburu (*hunting spider*).



Gambar 6 Ordo Araneae. (a) famili Ctenidae, (b) famili Linyphiidae

Hubungan Unsur Edafis terhadap Keanekaragaman Arthropoda Tanah

Hubungan faktor edafis dengan keanekaragaman Arthropoda tanah dapat diketahui melalui uji Korelasi Pearson (Tabel 4).

Tabel 4 Hasil uji Korelasi Pearson antara faktor edafis dengan keanekaragaman Arthropoda tanah

Parameter	Nilai Korelasi	Tingkat Hubungan
Keanekaragaman – pH Tanah	0,53	Sedang
Keanekaragaman – Suhu Tanah (°C)	0,62	Kuat
Keanekaragaman – Ketebalan Serasah (cm)	0,57	Sedang
Keanekaragaman – Respirasi Tanah	-0,29	Rendah

Hubungan keanekaragaman Arthropoda tanah dengan pH tanah menunjukkan korelasi yang positif dengan tingkat hubungan sedang, artinya semakin tinggi pH tanah atau mendekati netral maka keanekaragaman Arthropoda tanahnya akan semakin meningkat. Berdasarkan hasil penelitian, pada kelas kerapatan vegetasi sedang dan kelas kerapatan vegetasi tinggi memiliki rata-rata pH tanah sebesar 5,5 dan 5,6. Kedua kelas kerapatan tersebut memiliki pH tanah yang tergolong masam sesuai

dengan penentuan pH tanah oleh Yuniar (2014). Masamnya pH tanah tersebut dapat disebabkan oleh faktor klimatis yaitu curah hujan.

Suhu tanah berkorelasi positif yang kuat dengan keanekaragaman Arthropoda tanah, artinya semakin tinggi suhu tanah maka keanekaragaman Arthropoda tanahnya semakin meningkat. Berdasarkan hasil penelitian, pada kelas kerapatan vegetasi sedang dan kelas kerapatan vegetasi tinggi memiliki rata-rata suhu tanah sebesar 19 °C dan 19,6 °C. Menurut Wulandari (2013) suhu tanah yang optimal untuk mendukung kehidupan Arthropoda tanah berkisar antara 15 – 45 °C.

Ketebalan serasah berkorelasi positif dengan keanekaragaman Arthropoda tanah dengan tingkat hubungan sedang, artinya semakin tinggi nilai ketebalan serasah maka keanekaragaman Arthropoda tanahnya semakin meningkat. Hasil korelasi positif ini sejalan dengan penelitian Kinasih *et al.* (2017) dengan nilai korelasi 0,49 yang menyatakan bahwa ketebalan serasah cukup memengaruhi keanekaragaman Arthropoda tanah. Berdasarkan hasil penelitian, pada kelas kerapatan vegetasi sedang dan kelas kerapatan vegetasi tinggi memiliki ketebalan serasah dengan rentang 4–6 cm.

Respirasi tanah dengan keanekaragaman Arthropoda tanah menunjukkan korelasi negatif dengan tingkat hubungan yang rendah. Artinya, adanya penurunan nilai respirasi tanah akan meningkatkan keanekaragaman Arthropoda tanah meskipun tidak terlalu signifikan, begitupun dengan sebaliknya. Di sisi lain, hubungan respirasi tanah dengan kelimpahan Arthropoda tanah menunjukkan hasil korelasi yang positif dengan tingkat hubungan rendah sebesar 0,14. Hal ini diasumsikan bahwa jumlah individu total Arthropoda tanah lebih berpengaruh terhadap respirasi tanah dibandingkan dengan keanekaragaman Arthropoda tanah. Fenomena tersebut sejalan dengan penelitian Wahyudi (2023) yang menyebutkan adanya korelasi positif antara respirasi tanah dengan kelimpahan Arthropoda tanah, artinya semakin tingginya respirasi tanah maka Arthropoda tanah semakin melimpah.

Hubungan Unsur Klimatis terhadap Keanekaragaman Arthropoda Tanah

Hubungan faktor klimatis dengan keanekaragaman Arthropoda tanah dapat diketahui melalui uji Korelasi Pearson (Tabel 5).

Tabel 5 Hasil uji Korelasi Pearson antara faktor klimatis dengan keanekaragaman Arthropoda tanah

Parameter	Nilai korelasi	Tingkat hubungan
Keanekaragaman – Intensitas Cahaya	-0,58	Sedang
Keanekaragaman – Suhu Udara	-0,56	Sedang
Keanekaragaman – Kelembapan Udara	-0,53	Sedang

Hubungan intensitas cahaya dengan keanekaragaman Arthropoda tanah menunjukkan korelasi negatif dengan tingkat hubungan sedang. Artinya, semakin tinggi intensitas cahaya matahari akan menurunkan keanekaragaman Arthropoda tanah yang ditemukan. Berdasarkan hasil penelitian, pada kelas kerapatan vegetasi sedang dan kelas kerapatan vegetasi tinggi memiliki rata-rata intensitas cahaya sebesar 870,4 lux dan 795,6 lux. Sugiyarto *et al.* (2007) menyatakan bahwa semakin tinggi intensitas cahaya yang masuk ke suatu ekosistem, maka populasi Arthropoda tanahnya cenderung menurun.

Suhu udara dengan keanekaragaman Arthropoda tanah menunjukkan korelasi negatif dengan tingkat hubungan sedang. Artinya, semakin naik suhu udara maka keanekaragaman Arthropoda tanahnya semakin menurun. Berdasarkan hasil penelitian, kelas kerapatan vegetasi sedang dan kelas kerapatan vegetasi tinggi memiliki rata-rata suhu udara sebesar 22,5°C dan 21,9°C. Kisaran suhu tersebut masih dalam kategori cukup baik atau optimal bagi perkembangan Arthropoda tanah. Hal ini sejalan dengan Wulandari (2013) yang menyatakan bahwa suhu udara yang optimum bagi lingkungan dan mampu membantu perkembangan Arthropoda tanah berkisar 10–38°C.

Kelembapan udara dengan keanekaragaman Arthropoda tanah menunjukkan korelasi negatif dengan tingkat hubungan sedang. Artinya, semakin tinggi kelembapan udara maka keanekaragaman Arthropoda tanahnya semakin menurun. Berdasarkan hasil penelitian, kelas kerapatan vegetasi sedang dan kelas kerapatan vegetasi tinggi memiliki rata-rata kelembapan udara sebesar 85,5% dan

86,2%. Kisaran kelembapan tersebut masih dalam kategori yang optimal untuk kehidupan Arthropoda tanah. Kelembapan udara yang optimal untuk masing-masing Arthropoda tanah memiliki nilai yang berbeda-beda. Sulistiyawati dan Nakir (2022) menyatakan pada umumnya kelembapan udara yang mendukung perkembangan Arthropoda tanah berkisar 73–100%.

Hubungan Kerapatan Vegetasi terhadap Keanekaragaman Arthropoda Tanah

Uji *Paired Sample t-Test* berfungsi untuk menguji apakah ada perbedaan antara dua variabel yang saling berhubungan (Ghozali 2016). Hasil uji *Paired Sample t-Test* antara kerapatan vegetasi terhadap keanekaragaman, pemerataan, dan kekayaan Arthropoda tanah dapat dilihat pada Tabel 6.

Tabel 6 Hasil uji *Paired Sample t-Test* antara kerapatan vegetasi dengan keanekaragaman Arthropoda tanah

Indeks	Sig. (2-tailed)
Keanekaragaman (H')	0,969
Kemerataan (E)	0,929
Kekayaan (DMg)	0,971

Hasil uji *Paired Sample t-Test* pada Tabel 6 menunjukkan bahwa kelas kerapatan vegetasi tidak menunjukkan perbedaan yang nyata pada indeks keanekaragaman, indeks pemerataan dan indeks kekayaan jenis Arthropoda tanah. Hal ini diduga karena nilai *Normalize Difference Vegetation Index* (NDVI) kedua kelas kerapatan memiliki rentang nilai yang tidak berbeda jauh. Kelas kerapatan sedang memiliki nilai NDVI berkisar 0,72 – 0,76 sedangkan kelas kerapatan tinggi memiliki nilai NDVI berkisar 0,77 – 0,85.

SIMPULAN

Keanekaragaman Arthropoda tanah yang ditemukan secara keseluruhan di Zona Inti Resort Cikaniki TNGHS sebanyak 16 ordo, 39 famili, dan 1.345 individu. Pada kelas kerapatan vegetasi sedang ditemukan 12 ordo, 27 famili, dan 602 individu, sedangkan pada kelas kerapatan vegetasi tinggi ditemukan 16 ordo, 32 famili, dan 743 individu. Nilai indeks keanekaragaman (H'), indeks kekayaan (DMg), dan indeks pemerataan (E) pada kedua kelas kerapatan vegetasi tidak menunjukkan adanya perbedaan yang signifikan berdasarkan hasil uji *t-Test* yang telah dilakukan dengan nilai Sig. (2-tailed) > 0,05. Famili Formicidae terlihat mendominasi pada kedua kelas kerapatan vegetasi. Berdasarkan hasil uji Korelasi Pearson, faktor edafis seperti pH tanah, ketebalan serasah, dan suhu tanah memiliki hubungan yang positif dengan keanekaragaman Arthropoda tanah, akan tetapi respirasi tanah berhubungan negatif dengan keanekaragaman Arthropoda tanah. Faktor klimatis seperti kelembapan udara, intensitas cahaya, dan suhu udara seluruhnya memiliki hubungan yang negatif dengan keanekaragaman Arthropoda tanah.

UCAPAN TERIMAKASIH

Terima kasih kami sampaikan kepada IPB atas fasilitasi pendanaan penelitian ini, melalui skema Hibah Penelitian Dosen Muda IPB tahun 2023.

DAFTAR PUSTAKA

- Baderan DWK, Rahim S, Angio M, Salim AIB. 2021. Keanekaragaman, pemerataan, dan kekayaan spesies tumbuhan dari Geosite Potensial Benteng Otanaha sebagai rintisan pengembangan Geopark Provinsi Gorontalo. *AL-KAUNIYAH: Jurnal Biologi*. 14(2): 264–274.
- Borror DJ, Triplehorn CA, Johnson NF. 1996. Pengenalan Pelajaran Serangga Edisi Keenam. Partosoedjono S, penerjemah; Brotowidjoyo MD, editor. Yogyakarta: Gadjah Mada University Press. Terjemahan dari: An Introduction to The Study of Insects.

- Bulan FHS, Afriyansyah B, Apriyadi R, Henri. 2024. Keanekaragaman semut (Hymenoptera: Formicidae) di Bukit Nenek, Taman Wisata Alam Gunung Permisan, Bangka Selatan. *Jurnal AGRIFOR*. 23(1): 1–18.
- Dewi VK, Octaviani, Sari S, Hartati S, Sunarto T, Rizkie L, Sandi YU. 2019. Kelimpahan dan keanekaragaman predator laba-laba pada ekosistem sawah padi hitam (*Oryza sativa* L.) berpupuk organik. *Jurnal Agrikultura*. 30(3): 125–133.
- Ghozali I. 2016. Aplikasi Analisis Multivariete dengan Program IBM SPSS 23. Semarang: Badan Penerbit Universitas Diponegoro.
- Halli M, Pramana IIDAW, Yanuwiadi B. 2014. Diversitas Arthropoda tanah di lahan kebakaran dan lahan transisi kebakaran Jalan HM 36 Taman Nasional Baluran. *Jurnal Biotropika*. 2(1): 20–25.
- Haneda NF, Sirait BA. 2012. Keanekaragaman fauna tanah dan peranannya terhadap laju dekomposisi serasah kelapa sawit (*Elaeis guineensis* Jacq). *Jurnal Silvikultur Tropika*. 3(3): 161–167.
- Haneda NF, Yuniar N. 2020. Peranan semut di ekosistem transformasi hutan hujan tropis dataran rendah. *Jurnal Ilmu Kehutanan*. 14(1): 16–27.
- Harahap FRS, Afrianti S, Situmorang VH. 2020. Keanekaragaman serangga malam (Nocturnal) di kebun kelapa sawit PT. Cinta Raja. *Jurnal Pertanian Berkelanjutan*. 8(3): 122–133.
- Jaya AS, Widayat. 2018. Pengaruh umpan terhadap keefektifan pitfall trap untuk mendukung praktikum ekologi hewan di Laboratorium Ekologi FMIPA Unsyiah. *Jurnal Bioleuser*. 2(3): 72–77.
- Jocque R, Dippenaar-Schoeman AS. 2006. Spider Families of the World. Belgium: Royal Museum for Central Africa, Tervuren.
- Jouquet P, Bottinelli N, Shanbhag RR, Bourguignon T, Traore S, Abbasi SA. 2016. Termites: the neglected soil engineers of tropical soils. *Soil Science*. 181(3): 157–165.
- [Kemenhut] Kementerian Kehutanan. 1992. Surat Keputusan Menteri Kehutanan No. 282/Kpts-II/1992 tentang Tata Guna Hutan Kesepakatan. 28 Februari 1992. Jakarta: Departemen Kehutanan.
- Kinasih I, Cahyanto T, Ardian ZR. 2017. Perbedaan keanekaragaman dan komposisi dari serangga permukaan tanah pada beberapa zonasi di hutan Gunung Geulis Sumedang. *Jurnal Istek*. 10(2): 19–32.
- Ludwig JA, Reynolds JF. 1988. *Statistical Ecology*. New York (USA): Wiley-Interscience.
- Magurran AE. 2004. *Measuring Biological Diversity*. England: Blackwell Oxford.
- Marian F, Sandmann D, Krashevskaya V, Maraun M, Scheu S. 2018. Altitude and decomposition stage rather than litter origin structure soil microarthropod communities in tropical montane rainforests. *Soil Biology and Biochemistry*. 125: 263–274.
- Mulyanie E. 2016. Partisipasi Masyarakat dalam pelestarian kawasan konservasi hutan di Gunung Galunggung Kabupaten Tasikmalaya. *Jurnal Geografi*. 4(1): 1–14.
- Odum EP. 1971. *Fundamentals of Ecology*. Philadelphia: W.B. Saunders Company.
- Putra IM, Hadi M, Rahadian R. 2017. Struktur komunitas semut (Hymenoptera: Formicidae) di lahan pertanian organik dan anorganik Desa Batur, Kecamatan Getasan, Kabupaten Semarang. *Bioma*. 19(2): 170–176.
- Rentz DCF. 1991. Orthoptera: Grasshopper, Locust, Katydid, Crickets. Di dalam: Naumann ID, Editor. 1991. *The Australian Insect: A Textbook for Student and 14 Research Workers Second Edition Volume 1*. Australia: CSIRO Melbourne University Press.
- Salam AK. 2020. *Ilmu Tanah*. Bandar Lampung: Global Madani Press.
- Sugiyarto, Efendi M, Mahajoeno R, Sugiti Y, Handayanto E, Agustina L. 2007. Preferensi berbagai jenis makrofauna tanah terhadap sisa bahan organik tanaman pada intensitas cahaya yang berbeda. *Biodiversitas*. 7(4): 96–100.
- Sulistiyawati, Nakir NKA. 2022. Keanekaragaman Arthropoda permukaan tanah di kawasan Candi Abang Berbah Sleman Yogyakarta. *Jurnal Tropika Mozaika*. 1(1): 35–41.

- [RI] Republik Indonesia. (1999). Undang-Undang Republik Indonesia Nomor 41 Tahun 1999 tentang Kehutanan. Lembaran Negara Republik Indonesia Tahun 1999 Nomor 167. Jakarta: Sekretariat Negara.
- Wahyudi VO. 2023. Kelimpahan mesofauna dan makrofauna tanah di Resort Cikaniki Kawasan Taman Nasional Gunung Halimun Salak [skripsi]. Bogor: Institut Pertanian Bogor.
- Widyastuti, Wijaya AP, Rumite W, Marpaung RRT. 2019. Minat siswa terhadap matematika dan hubungannya dengan metode pembelajaran dan efikasi diri. *Jurnal Pendidikan Matematika*. 13(1): 83–100.
- Wulandari SD. 2013. Keanekaragaman insekta tanah pada berbagai tipe tegakan Hutan Pendidikan Gunung Walat, Kabupaten Sukabumi, Jawa Barat [skripsi]. Bogor: Institut Pertanian Bogor.
- Wulandari A, Kamilah M. 2021. Studi Kunjungan Harian Arthropoda pada tanaman *Ageratum conyzoides* dan *Acalipa australis* di area pertanian Dusun Ketanon Kecamatan Diwek sebagai bahan pengembangan e-katalog Arthropoda. *Jurnal Pendidikan Biologi*. 6(2): 102–112.
- Yuniar N. 2014. Comparison of ant diversity (Hymenoptera: Formicidae) on four different types of ecosystems [thesis]. Bogor: Institut Pertanian Bogor.