Jurnal Biologi Tropis

Original Research Paper

Ant Community Structure (Hymenoptera: Formicidae) at Different Vegetation Density Levels in the Arboretum of Universitas Riau

Erwanda Trio Bintan Sabri[1,3*], Tiara Okta Ramadhani[1], Pebriandi[1,3], Viny Volcherina Darlis[1], Ewi Irfani[1], Fadel Nugraha[2]

[1]Forestry Department, Faculty of Agriculture, Universitas Riau, Pekanbaru, Indonesia;
[2]Biology Department, Faculty of Math and Sciences, Universitas Riau, Pekanbaru, Indonesia;
[3]Center for Peatland and Disaster Studies, Universitas Riau, Pekanbaru, Indonesia;

Article History
Received : Juni 07th, 2026
Revised : October 13th, 2026
Accepted : October 18th, 2026

*Corresponding Author:
Erwanda Trio Bintan Sabri,
Forestry Department, Faculty of Agriculture, Universitas Riau, Pekanbaru, Indonesia;
Email: erwanda.trio@lecturer.unri.ac.id

Abstract: Ants are an insect group with important ecological roles and are widely used as bioindicators of habitat condition changes. This study aimed to analyze ant community structure at different vegetation density levels in the Arboretum of Universitas Riau. The study was conducted in February 2026 using the pitfall trap method in two vegetation categories, dense vegetation and moderate vegetation, with two sampling occasions. A total of 931 ant individuals belonging to 10 species of the family Formicidae were recorded. Community structure was analyzed using the Shannon-Wiener diversity index, species richness, evenness, total abundance, Non-metric Multidimensional Scaling (NMDS), PERMANOVA, and SIMPER. The results showed that mean Shannon diversity, species richness, evenness, and total abundance tended to be higher in moderate vegetation, but none of these parameters differed significantly between vegetation categories ($p > 0.05$). NMDS analysis showed a tendency for community separation between dense and moderate vegetation. however, PERMANOVA did not detect a significant difference in community composition ($F = 3.098$, $p = 0.100$). The test of multivariate dispersion also showed no significant difference between vegetation categories ($F = 0.0482$, $p = 0.594$). SIMPER analysis indicated that *Odontoponera sp.*, *Anoplolepis gracilipes*, *Camponotus sp.*, and *Oecophylla smaragdina* were the main contributors to community dissimilarity between vegetation categories. These findings indicate variation in ant abundance and composition across vegetation density levels, although significant differences in community structure and composition were not detected.

Keywords: Biodiversity; Bioindicator; Formicidae; Pitfall trap; Vegetation density.

Pendahuluan

Semut (Hymenoptera: Formicidae) merupakan kelompok serangga sosial yang memiliki kelimpahan tinggi dan tersebar luas di berbagai tipe ekosistem daratan, terutama di wilayah tropis (Herwina *et al.,* 2020; Triyogo *et al.*, 2019). Organisme ini berperan sebagai "arsitek ekosistem" (*ecosystem engineers*) yang menjaga keseimbangan melalui berbagai fungsi ekologis, seperti predator bagi artropoda lain, pemulung bahan organik, penyebar biji, serta dekomposer (Herwina *et al*., 2020; Sholih *et al.*, 2019). Aktivitas semut, baik di permukaan maupun di dalam tanah, secara signifikan meningkatkan aerasi tanah, mempercepat perombakan bahan organik, dan berkontribusi langsung pada siklus unsur hara serta pemeliharaan kesuburan tanah (Budiaman *et al.,* 2020).

Selain fungsi ekologisnya, semut banyak dimanfaatkan sebagai bioindikator kondisi lingkungan karena sensitivitasnya yang tinggi terhadap perubahan habitat dan gangguan antropogenik (Budiaman *et al*., 2025; Haneda & Yuniar, 2020). Perubahan penggunaan lahan, seperti konversi hutan menjadi kawasan terbangun atau perkebunan, secara drastis dapat mengubah komposisi spesies dan kekayaan jenis semut (Budiaman *et al*., 2020; Haneda & Yuniar, 2020). Sebagai organisme indikator, semut mampu merespons fluktuasi faktor lingkungan seperti suhu dan kelembapan, sehingga sering digunakan untuk

This article is licensed under a Creative Commons Attribution 4.0 International License.
© 2026 The Author(s). This article is open access

mengevaluasi kualitas habitat dan keberhasilan pengelolaan kawasan konservasi maupun ruang terbuka hijau (Budiaman *et al.*, 2025; Triyogo *et al*., 2019).

Struktur vegetasi, khususnya tingkat kerapatan vegetasi, merupakan faktor habitat utama yang memengaruhi komunitas semut. Kerapatan vegetasi menentukan kondisi mikrohabitat melalui pengaturan intensitas cahaya, suhu udara, kelembapan, dan ketersediaan serasah yang menjadi tempat bersarang serta sumber pakan (Budiaman *et al.,* 2025; Latumahina, 2020). Vegetasi yang rapat cenderung menciptakan lingkungan yang lebih stabil dengan kelembapan tinggi, yang terbukti berkorelasi positif dengan dominansi dan keragaman jenis semut tertentu (Budiaman *et al.*, 2025). Sebaliknya, perubahan struktur tumbuhan pada suatu lahan selalu berkorelasi dengan perubahan kelimpahan dan komposisi spesies penyusunnya (Latumahina & Mardiatmoko, 2019). Selain vegetasi, faktor ketinggian juga mempengaruhi jenis dan kelimpahan semut di suatu lokasi (Irfani & Haneda, 2025). Penelitian di kawasan hutan Riau menunjukkan bahwa perbedaan tipe habitat, seperti hutan sekunder dan area terganggu, menghasilkan variasi komposisi spesies yang dipengaruhi oleh kualitas lingkungan dan aktivitas manusia (Ariani *et al.,* 2021; Putri *et al.*, 2021).

Arboretum Universitas Riau merupakan salah satu kawasan ruang terbuka hijau yang memiliki fungsi ekologis penting di lingkungan kampus dan perkotaan. Kawasan ini memiliki variasi kerapatan vegetasi yang berpotensi mendukung keberadaan berbagai kelompok fauna tanah. Mengingat pentingnya peran semut sebagai indikator kesehatan hutan kota dan minimnya data mengenai struktur komunitas semut di kawasan ini khususnya yang terkait dengan variasi kerapatan vegetasi penelitian ini menjadi sangat krusial (Budiaman *et al.,* 2025; Fadli, Yulminarti, Herwina, Jaura, & Satria, 2021). Informasi mengenai keanekaragaman semut di lingkungan kampus tidak hanya penting untuk pendataan biodiversitas lokal, tetapi juga sebagai dasar ilmiah dalam pengelolaan habitat dan upaya konservasi di tengah tekanan pembangunan perkotaan (Okanti *et al.*, 2021).

Berdasarkan latar belakang tersebut, penelitian ini bertujuan untuk menganalisis struktur komunitas semut pada tingkat kerapatan vegetasi yang berbeda di Arboretum Universitas Riau melalui pengukuran indeks keanekaragaman, kekayaan jenis, kemerataan, kelimpahan individu, serta komposisi komunitasnya.

Bahan dan Metode

Area Studi

Penelitian dilaksanakan di Arboretum Universitas Riau, Pekanbaru, Riau, Indonesia, pada Februari 2026. Lokasi penelitian dibagi menjadi dua kategori berdasarkan tingkat kerapatan vegetasi. Penentuan kategori kerapatan vegetasi dilakukan menggunakan *Normalized Difference Vegetation Index* (NDVI) yang diperoleh dari citra satelit Sentinel-2A dengan resolusi spasial 10 m. NDVI dihitung berdasarkan perbedaan reflektansi pada kanal merah (red) dan inframerah-dekat (near-infrared/NIR) menggunakan persamaan 1.

$$NDVI = \frac{\text{NIR}-\text{Red}}{\text{NIR}+\text{Red}} \quad \textbf{(1)}$$

Nilai NDVI digunakan untuk mengelompokkan lokasi penelitian ke dalam dua kategori kerapatan vegetasi, yaitu vegetasi rapat (NDVI 0,6–1,0) dan vegetasi sedang (NDVI 0,4–<0,6). Hasil klasifikasi NDVI kemudian diverifikasi melalui pengecekan di lapangan untuk memastikan bahwa kelas kerapatan vegetasi yang diperoleh dari citra sesuai dengan kondisi vegetasi aktual pada lokasi penelitian.

Pengelompokan ini dilakukan untuk membandingkan respons komunitas semut terhadap perbedaan kondisi habitat, mengingat kerapatan vegetasi merupakan faktor kunci yang memengaruhi komposisi dan kelimpahan semut melalui pembentukan kondisi mikrohabitat (Budiaman *et al.,* 2025; Triyogo *et al*., 2019).

Desain Penelitian dan Plot Sampling

Penelitian menggunakan pendekatan komparatif dengan membandingkan komunitas semut pada dua tingkat kerapatan vegetasi. Desain ini sesuai dengan pendekatan yang banyak digunakan dalam studi komunitas semut untuk mengevaluasi pengaruh perbedaan tipe habitat terhadap struktur komunitas (Budiaman *et al.,* 2020; Herwina *et al.,* 2020). Berdasarkan hasil klasifikasi kerapatan vegetasi menggunakan NDVI dan verifikasi lapangan (*ground check*), ditetapkan enam plot pengamatan, yang terdiri atas tiga plot pada vegetasi rapat (Plot 1, Plot 2, dan Plot 3) dan tiga plot pada vegetasi sedang

(Plot 4, Plot 5, dan Plot 6). Setiap plot berukuran 20 × 20 m dan ditempatkan pada lokasi yang mewakili kategori kerapatan vegetasi masing-masing. Setiap plot dibagi menjadi lima sub plot untuk pengambilan sampel komunitas semut. Dengan demikian, terdapat 30 sub plot yang digunakan sebagai bagian dari prosedur pengambilan sampel di dalam enam plot penelitian. Sub plot berfungsi sebagai unit sub sampling untuk memperoleh representasi komunitas semut dalam masing-masing plot, sedangkan plot merupakan unit replikasi penelitian untuk membandingkan kedua kategori kerapatan vegetasi.

Penetapan plot sebagai unit replikasi dilakukan dengan mempertimbangkan struktur hierarkis desain sampling, yaitu sub plot dan perangkap yang berada dalam satu plot tidak diperlakukan sebagai pengamatan independen. Data dari sub sampel dalam setiap plot kemudian digabungkan untuk menghasilkan satu nilai komunitas pada tingkat plot. Dengan pendekatan tersebut, perbandingan antara vegetasi rapat dan sedang didasarkan pada tiga plot independen pada masing-masing kategori, sehingga mengurangi risiko *pseudoreplication* akibat memperlakukan sub plot yang berasal dari plot yang sama sebagai replikasi independen.

Teknik Pengambilan Sampel

Pengambilan sampel semut dilakukan menggunakan *pitfall trap* berupa gelas plastik berdiameter 10 cm dan tinggi 13 cm. Setiap perangkap diisi cairan hingga sepertiga tinggi wadah dan diberi atap untuk mencegah masuknya air hujan. Pada setiap sub plot dipasang lima perangkap dengan pola empat perangkap di bagian sudut dan satu di tengah, dengan jarak antar perangkap 5 m. Pola penempatan dibuat sama pada seluruh sub plot. Metode ini merupakan teknik standar yang efektif untuk sampling semut tanah (*ground-dwelling ants*) dan telah digunakan secara luas dalam berbagai penelitian komunitas semut di Indonesia (Budiaman *et al.,* 2020; Fadli *et al.*, 2021; Herwina *et al.*, 2020).

Perangkap dipasang selama 2 × 24 jam, kemudian seluruh perangkap diambil secara langsung setelah waktu pemasangan berakhir. Pengambilan sampel dilakukan pada kondisi cuaca cerah. Pengambilan sampel dilakukan sebanyak dua kali selama periode penelitian untuk mengakomodasi variasi temporal dan meningkatkan akurasi estimasi kelimpahan (Triyogo *et al.*, 2019). Seluruh individu semut yang tertangkap dikumpulkan, dihitung jumlah individunya, kemudian diidentifikasi hingga tingkat spesies atau morfospesies berdasarkan karakter morfologi yang dapat diamati.

Analisis Komunitas

Beberapa parameter komunitas yang dianalisis meliputi:

- *Total abundance* – jumlah seluruh individu semut pada setiap plot, yang merupakan indikator penting untuk menilai produktivitas habitat dan ketersediaan sumber daya (Budiaman et al., 2020; Herwina et al., 2020);
- *Species richness* – jumlah spesies yang ditemukan pada setiap plot, yang merefleksikan keanekaragaman taksonomi dan kompleksitas habitat (Putri et al., 2021; Triyogo et al., 2019);
- *Shannon-Wiener diversity index* – menggambarkan keanekaragaman komunitas berdasarkan jumlah spesies dan proporsi individunya. Indeks ini banyak digunakan dalam studi komunitas semut karena sensitif terhadap perubahan struktur komunitas (Budiaman et al., 2025; Herwina et al., 2020);
- *Evenness* (E) – menunjukkan tingkat pemerataan individu antar spesies dalam komunitas, yang berkaitan dengan stabilitas ekologis dan dominansi spesies (Budiaman et al., 2020; Haneda & Yuniar, 2020).

Analisis Statistik

Analisis statistik dilakukan untuk menguji perbedaan parameter komunitas antara vegetasi rapat dan vegetasi sedang. Uji normalitas dilakukan terlebih dahulu untuk menentukan jenis uji komparatif yang sesuai, sebagaimana diterapkan dalam penelitian komunitas semut lainnya (Budiaman et al., 2020; Herwina et al., 2020). Seluruh analisis komparatif menggunakan plot sebagai unit analisis, dengan tiga plot pada masing-masing kategori vegetasi.

Indeks Shannon, *Total abundance*, *species richness*, dan *evenness* diuji menggunakan *Mann–Whitney U test* . Pendekatan pemilihan uji statistik berdasarkan distribusi data ini umum digunakan dalam analisis komunitas semut (Herwina et al., 2020; Putri et al., 2021).

Untuk mengevaluasi struktur komunitas semut secara multivariat, dilakukan analisis *Non-metric Multidimensional Scaling* (NMDS) berdasarkan matriks *dissimilarity Bray–Curtis*. Perbedaan komposisi spesies antar habitat diuji

menggunakan *One-way* PERMANOVA berdasarkan matriks Bray–Curtis. Homogenitas dispersi multivariat diuji untuk memastikan bahwa perbedaan komposisi yang terdeteksi oleh PERMANOVA tidak disebabkan oleh perbedaan tingkat dispersi antar kelompok. Selanjutnya, kontribusi masing-masing spesies terhadap ketidakmiripan komunitas dianalisis menggunakan SIMPER. Seluruh analisis multivariat dilakukan menggunakan perangkat lunak PAST, dengan 9.999 permutasi dan taraf signifikansi $\alpha = 0,05$.

Hasil dan Pembahasan

Komposisi Spesies dan Kelimpahan

Sebanyak 931 individu semut berhasil dikoleksi selama dua kali pengambilan sampel menggunakan metode *pitfall trap* di Arboretum Universitas Riau. Seluruh individu tersebut tergolong ke dalam 10 spesies dari famili Formicidae. Spesies yang ditemukan meliputi *Odontoponera sp.*, *Anoplolepis gracilipes*, *Camponotus sp.*, *Oecophylla smaragdina*, *Tapinoma sp.*, *Solenopsis sp.*, *Tetramorium sp.*, *Camponotus pennsylvanicus*, *Odontomachus rixosus*, dan *Dinomyrmex gigas*. Berdasarkan jumlah individu, spesies dengan kelimpahan tertinggi adalah *Odontoponera sp. (457 individu)*, sedangkan spesies dengan kelimpahan terendah adalah *Dinomyrmex gigas (1 individu)*. Selain itu, beberapa spesies lain seperti *Anoplolepis gracilipes*, *Camponotus sp.*, dan *Oecophylla smaragdina* juga ditemukan dalam jumlah relatif tinggi dibandingkan spesies lainnya.

Distribusi spesies menunjukkan bahwa tidak seluruh spesies ditemukan pada kedua tingkat kerapatan vegetasi. Beberapa spesies hanya ditemukan pada habitat tertentu, sedangkan beberapa spesies lain ditemukan pada kedua habitat. Hal ini menunjukkan adanya variasi komposisi komunitas semut pada lokasi penelitian.

Secara umum, komunitas semut di Arboretum Universitas Riau menunjukkan pola kelimpahan yang tidak merata, di mana sebagian besar individu terkonsentrasi pada beberapa spesies tertentu, sementara spesies lainnya hanya ditemukan dalam jumlah rendah. Data komposisi dan kelimpahan ini menjadi dasar untuk analisis lebih lanjut terhadap keanekaragaman dan struktur komunitas semut pada tingkat kerapatan vegetasi yang berbeda.

Tabel 1. Komposisi spesies pada dua tingkat kerapatan vegetasi

Spesies	Rapat	Sedang	Total
Anoplolepis gracilipes	18	212	230
Camponotus pennsylvanicus	0	6	6
Camponotus sp	26	78	104
Dinomyrmex gigas	1	0	1
Odontomachus rixosus	2	0	2
Odontoponera sp	340	117	457
Oecophylla smaragdina	0	84	84
Solenopsis sp	7	8	15
Tapinoma sp	21	5	26
Tetramorium sp	6	0	6
Total	**421**	**510**	**931**

Perbandingan Komunitas antar Habitat

Hasil analisis menunjukkan bahwa nilai parameter komunitas semut cenderung lebih tinggi pada vegetasi sedang dibandingkan vegetasi rapat, tetapi tidak terdapat perbedaan yang signifikan pada seluruh parameter yang dianalisis. Nilai indeks Shannon pada vegetasi rapat sebesar 0,742 ± 0,186, sedangkan pada vegetasi sedang sebesar 1,170 ± 0,139 (p = 0,100).

Tabel 2. Perbandingan parameter komunitas antar habitat

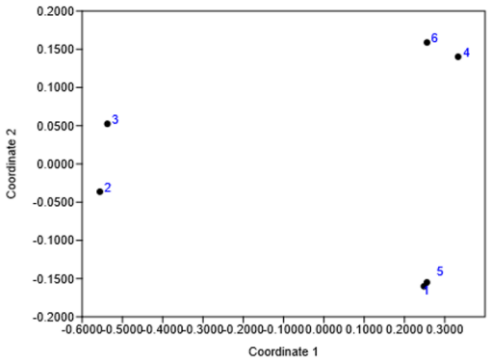
Parameter	Rapat (*mean* ±*SD*)	Sedang (*mean* ±*SD*)	p *value*
Indeks Shannon	0,742 ±0,186	1,170 ±0,139	0,100*
Richness	4,667 ±1,155	6,333±1,155	0,178*
Evenness	0,496±0,153	0,638±0,009	0,700
Total Individu	140,3±258343	170,00±53,0	0,700

Nilai *species richness* juga lebih tinggi pada vegetasi sedang, yaitu 6,33 ± 1,15 spesies dibandingkan 4,67 ± 1,53 spesies pada vegetasi rapat, tetapi perbedaannya tidak signifikan (p = 0,178). Demikian pula, nilai *evenness* pada vegetasi sedang (0,638 ± 0,009) lebih tinggi dibandingkan vegetasi rapat (0,496 ± 0,153), tetapi tidak menunjukkan perbedaan signifikan (p = 0,700).

Total individu yang diperoleh juga tidak berbeda signifikan antara vegetasi rapat dan sedang (p = 0,700), dengan rata-rata 140,3 ± 83,43 individu pada vegetasi rapat dan 170,0 ± 53,00 individu pada vegetasi sedang. Secara keseluruhan, meskipun nilai keanekaragaman, kekayaan jenis, kemerataan, dan jumlah individu cenderung lebih tinggi pada vegetasi sedang, perbedaan tersebut tidak signifikan secara statistik.

Struktur Komunitas

Hasil ordinasi menggunakan *Non-metric Multidimensional Scaling* (NMDS) berdasarkan matriks *dissimilarity Bray-Curtis* menunjukkan adanya kecenderungan pemisahan komunitas semut antara kerapatan vegetasi rapat dan sedang. Plot P1–P3 yang mewakili vegetasi rapat cenderung berada pada sisi kiri ordinasi, sedangkan P4–P6 yang mewakili vegetasi sedang cenderung berada pada sisi kanan, terutama sepanjang sumbu axis1 (Gambar 1).



Gambar 1. Ordinasi NMDS komunitas semut pada enam plot penelitian. (1-3= Rapat; 4-6=Sedang)

Nilai *stress* NMDS sebesar 0,09837 menunjukkan bahwa konfigurasi dua dimensi dapat merepresentasikan pola kemiripan komunitas dengan baik. Axis 1 menjelaskan 66,5% variasi, sedangkan axis 2 menjelaskan 11,93% variasi. Meskipun secara visual terdapat kecenderungan pemisahan antara kedua kategori vegetasi, hasil uji PERMANOVA tidak menunjukkan perbedaan komposisi komunitas yang signifikan antara vegetasi rapat dan sedang (F = 3,098; p = 0,100; 9.999 permutasi). Dengan demikian, pola pemisahan yang terlihat pada ordinasi belum didukung oleh bukti statistik yang signifikan.

Hasil uji homogenitas dispersi multivariat juga menunjukkan tidak terdapat perbedaan dispersi komunitas yang signifikan antara kedua kategori vegetasi (F = 0,0482; p = 0,594). Hasil ini menunjukkan bahwa *dissimilarity* hasil PERMANOVA tidak berkaitan dengan perbedaan tingkat dispersi antar kelompok.

Kontribusi Spesies terhadap Perbedaan Komunitas

Hasil analisis *Similarity Percentage* (SIMPER) menunjukkan bahwa rata-rata *dissimilarity* komunitas semut antara vegetasi rapat dan sedang sebesar 62,9%. Spesies dengan kontribusi terbesar terhadap dissimilaritas komunitas adalah *Odontoponera* sp dengan kontribusi sebesar 33,36%, diikuti oleh *Anoplolepis gracilipes* sebesar 33,20%, diikuti oleh *Oecophylla smaragdina* sebesar 12,93% dan *Camponotus sp.* sebesar 12%. Keempat spesies tersebut secara kumulatif menyumbang sekitar 91% terhadap perbedaan komunitas.

Nilai rata-rata kelimpahan menunjukkan bahwa *Odontoponera* sp memiliki kelimpahan yang lebih tinggi pada vegetasi rapat (113 individu), sedangkan pada vegetasi sedang hanya sebesar 39 individu. Sebaliknya, *Anoplolepis gracilipes* memiliki rata-rata kelimpahan lebih tinggi pada vegetasi sedang (70,7 individu) dibandingkan vegetasi rapat (6 individu). Pola ini menunjukkan adanya preferensi habitat yang berbeda antara kedua spesies tersebut.

Tabel 3. Enam spesies dengan kontribusi tertinggi

No	Taxon	Contrib %
1	*Odontoponera* sp	33,36
2	*Anoplolepis gracilipes*	33,20
3	*Oecophylla smaragdina*	12,93
4	*Camponotus* sp	12
5	*Tapinoma* sp	3,953
6	*Solenopsis sp.*	1,837

Takson lainnya, yaitu *Tapinoma* sp. dan *Solenopsis* sp., memberikan kontribusi yang lebih kecil terhadap ketidakmiripan komunitas, masing-masing sebesar 3,953% dan 1,837%. Hasil SIMPER menunjukkan bahwa perbedaan kelimpahan beberapa takson, terutama *Odontoponera* sp. dan *A. gracilipes*, merupakan

kontributor utama terhadap ketidakmiripan komunitas antara kedua kategori vegetasi.

Pembahasan

Pengaruh Kerapatan Vegetasi terhadap Struktur Komunitas

Hasil penelitian menunjukkan bahwa nilai rata-rata indeks keanekaragaman Shannon, kekayaan spesies, kemerataan, dan kelimpahan semut cenderung lebih tinggi pada vegetasi sedang dibandingkan vegetasi rapat. Namun, hasil uji Mann–Whitney menunjukkan bahwa perbedaan pada keempat parameter tersebut tidak signifikan secara statistik, baik untuk indeks Shannon ($p = 0{,}100$), kekayaan spesies ($p = 0{,}178$), kemerataan ($p = 0{,}700$), maupun kelimpahan total ($p = 0{,}700$). Dengan demikian, kecenderungan nilai yang lebih tinggi pada vegetasi sedang belum cukup untuk menyimpulkan bahwa kerapatan vegetasi berkaitan dengan perbedaan struktur komunitas semut di lokasi penelitian.

Secara ekologis, kondisi vegetasi dapat membentuk lingkungan yang berbeda bagi semut (Xing et al., 2022), terutama melalui pengaruhnya terhadap kondisi mikrohabitat dan ketersediaan sumber daya. Tutupan vegetasi, misalnya, dapat memengaruhi suhu permukaan tanah, kelembapan , keberadaan serasah, serta ketersediaan tempat berlindung dan mencari makan (Gippet et al., 2022). Sejumlah penelitian menunjukkan bahwa struktur habitat dan heterogenitas lingkungan berkaitan dengan komposisi komunitas semut, meskipun pola yang terbentuk dapat berbeda bergantung pada kondisi habitat dan skala pengamatan (Barton et al., 2024). Penelitian pada semut yang aktif di permukaan tanah juga menunjukkan bahwa tutupan vegetasi dan faktor abiotik dapat berkaitan dengan kekayaan serta komposisi spesies (Fotso Kuate et al., 2022).

Dalam penelitian ini, nilai keanekaragaman dan kekayaan spesies yang cenderung lebih tinggi pada vegetasi sedang menunjukkan adanya variasi komunitas di antara kedua kategori vegetasi. Meski demikian, pola tersebut perlu ditafsirkan secara hati-hati karena perbedaannya tidak signifikan secara statistik. Selain itu, penelitian ini tidak mengukur kondisi mikrohabitat, seperti suhu, kelembapan, dan ketebalan serasah, secara langsung. Oleh sebab itu, faktor-faktor tersebut belum dapat dipastikan sebagai penyebab variasi komunitas semut yang ditemukan.

Pola ini juga sejalan dengan hasil analisis komposisi komunitas. Pada ordinasi *Non-metric Multidimensional Scaling* (NMDS), plot vegetasi rapat dan sedang cenderung mengelompok secara terpisah, dengan nilai *stress* sebesar 0,09837. Namun, hasil PERMANOVA menunjukkan bahwa perbedaan komposisi komunitas antara kedua kategori vegetasi tidak signifikan ($F = 3{,}098$; $p = 0{,}100$). Uji homogenitas dispersi multivariat juga tidak menunjukkan perbedaan yang signifikan antar kelompok ($F = 0{,}0482$; $p = 0{,}594$). Artinya, meskipun ordinasi memperlihatkan kecenderungan pemisahan antar kelompok, pola tersebut belum didukung oleh bukti statistik yang cukup untuk menyatakan bahwa komposisi komunitas semut pada vegetasi rapat berbeda dari vegetasi sedang.

Secara keseluruhan, penelitian ini memperlihatkan adanya kecenderungan variasi struktur dan komposisi komunitas semut pada dua kategori kerapatan vegetasi, tetapi perbedaannya belum terbukti signifikan secara statistik. Kerapatan vegetasi tetap relevan untuk dipertimbangkan sebagai salah satu karakteristik habitat yang mungkin berkaitan dengan komunitas semut (Kuchenbecker et al., 2022; Yanti et al., 2023), tetapi hubungannya perlu dikaji bersama faktor lingkungan lain (Uhey et al., 2020). Penelitian lanjutan dengan jumlah plot yang lebih banyak serta pengukuran kondisi mikrohabitat secara langsung dapat membantu menjelaskan hubungan tersebut dengan lebih baik (Mugnai et al., 2021).

Komposisi Spesies dan Pola Kelimpahan pada Dua Kategori Vegetasi

Perbedaan komposisi semut pada vegetasi rapat dan sedang terutama terlihat pada pola kelimpahan beberapa takson dominan (Puspadewi et al., 2026). *Odontoponera* sp. lebih banyak ditemukan pada vegetasi rapat, sedangkan *Anoplolepis gracilipes* dan *Oecophylla smaragdina* lebih banyak ditemukan pada vegetasi sedang. Pola ini menunjukkan bahwa respons setiap takson terhadap kondisi habitat tidak selalu sama (Barton et al., 2024). Dalam komunitas yang sama, kelimpahan suatu takson dapat menonjol pada satu kondisi vegetasi, sementara takson lain lebih banyak ditemukan pada kondisi yang berbeda .

Variasi tersebut dapat berkaitan dengan perbedaan kondisi lingkungan dan karakteristik ekologis masing-masing spesies (Hoenle et al., 2023). Struktur vegetasi berpotensi

memengaruhi suhu, kelembapan, ketersediaan serasah, serta sumber makanan dan tempat berlindung. Fotso Kuate et al. (2022) melaporkan adanya hubungan antara tutupan vegetasi, faktor abiotik, dan karakteristik komunitas semut yang aktif di permukaan tanah di kawasan hutan lembap Kamerun. Sementara itu, Barton et al. (2024) menunjukkan bahwa hubungan antara struktur habitat dan komunitas semut dapat bervariasi menurut skala pengamatan dan karakteristik lingkungan. Temuan-temuan tersebut memberikan konteks bahwa variasi komunitas semut perlu dipahami sebagai hasil keterkaitan antara kondisi habitat dan karakteristik organisme yang menyusunnya (Lőrincz et al., 2025).

Dalam penelitian ini, perbedaan kelimpahan beberapa takson menjadi penyumbang utama terhadap ketidakmiripan komunitas antara kedua kategori vegetasi (Lynch & Savage, 2023; Reyes-Morales et al., 2023). Namun, kecenderungan pengelompokan plot pada analisis NMDS belum didukung oleh perbedaan komposisi yang signifikan berdasarkan PERMANOVA. Hal ini menunjukkan bahwa pola pada takson tertentu belum tentu mencerminkan perbedaan yang kuat pada tingkat komunitas secara keseluruhan.

Secara keseluruhan, komposisi semut di Arboretum Universitas Riau memperlihatkan variasi kelimpahan antar takson pada dua kategori kerapatan vegetasi. Pola tersebut menjadi petunjuk bahwa hubungan antara komunitas semut dan kondisi vegetasi layak dikaji lebih lanjut, khususnya dengan mempertimbangkan karakteristik mikrohabitat dan ekologi spesies yang ditemukan (Mugnai et al., 2021; Muluvhahothe et al., 2021).

Implikasi Ekologis dan Konservasi

Komposisi semut yang ditemukan dalam penelitian ini dapat menjadi informasi awal untuk memantau kondisi ekologis Arboretum Universitas Riau (Akhila & Keshamma, 2022; Vickri et al., 2025). Pemantauan secara berkala terhadap kelimpahan dan sebaran spesies dapat membantu mendokumentasikan perubahan komunitas semut seiring dengan perubahan kondisi vegetasi (Basset et al., 2023; Muluvhahothe et al., 2021; Utta et al., 2025). Informasi tersebut akan lebih bermanfaat apabila dipadukan dengan data tutupan vegetasi dan faktor lingkungan lainnya, sehingga perubahan komunitas dapat ditelaah dalam konteks kondisi habitat yang lebih luas (Jiménez-Carmona & Reyes-López, 2026).

Dari sisi pengelolaan, keberadaan area dengan kondisi vegetasi yang beragam dapat dipertahankan sebagai bagian dari upaya menjaga variasi habitat di arboretum (Chiron et al., 2024; Kabisch & Egerer, 2025). Hasil penelitian ini belum menunjukkan bahwa salah satu kategori kerapatan vegetasi secara konsisten mendukung komunitas semut yang lebih beragam. Oleh karena itu, pengelolaan kawasan sebaiknya mempertimbangkan kondisi habitat secara menyeluruh, bukan hanya berfokus pada tingkat kerapatan vegetasi (Forero-Chavez et al., 2024; Violante et al., 2026). Penelitian lanjutan dengan cakupan plot yang lebih luas serta pengukuran faktor lingkungan secara langsung dapat membantu memperjelas hubungan antara kondisi vegetasi dan komunitas semut (Mugnai et al., 2021; Xing et al., 2022).

Kesimpulan

Komunitas semut di Arboretum Universitas Riau terdiri atas 10 spesies dengan pola kelimpahan yang bervariasi pada vegetasi rapat dan sedang. *Odontoponera* sp. lebih banyak ditemukan pada vegetasi rapat, sedangkan *Anoplolepis gracilipes* lebih banyak ditemukan pada vegetasi sedang. Secara umum, nilai rata-rata keanekaragaman, kekayaan spesies, kemerataan, dan kelimpahan total cenderung lebih tinggi pada vegetasi sedang, tetapi perbedaan seluruh parameter tersebut tidak signifikan secara statistik.

Analisis komposisi komunitas menunjukkan kecenderungan pengelompokan plot berdasarkan kerapatan vegetasi, tetapi perbedaan komposisi antar kategori belum signifikan. Variasi kelimpahan beberapa takson menjadi kontributor utama terhadap pola perbedaan komunitas yang teramati. Secara keseluruhan, hasil penelitian menunjukkan adanya variasi komunitas semut pada dua kategori kerapatan vegetasi, tetapi belum memberikan bukti statistik yang cukup bahwa struktur dan komposisi komunitas berbeda secara nyata. Penelitian lanjutan dengan jumlah plot yang lebih banyak serta pengukuran faktor lingkungan secara langsung diperlukan untuk memperjelas hubungan antara kondisi vegetasi dan komunitas semut di arboretum.

Ucapan Terima Kasih

Terima kasih penulis ucapkan kepada

semua pihak yang terlibat dalam penelitian ini.

Referensi

Akhila, A., & Keshamma, E. (2022). Recent perspectives on ants as bioindicators: A review. *Journal of Entomology and Zoology Studies*, *10*(3), 11–14. https://doi.org/10.22271/j.ento.2022.v10.i3a.9005

Ariani, L., Yulminarti, Herwina, H., Janra, M. N., & Satria, R. (2021). Ant Community (Hymenoptera: Formicidae) at Ghimbo Potai Traditional Prohibited Forest, Kampar, Riau. *IOP Conference Series: Earth and Environmental Science*, *757*(1), 012080. https://doi.org/10.1088/1755-1315/757/1/012080

Barton, P. S., Evans, M. J., & Lewis, J. (2024). Microhabitats shape ant community structure in a spatially heterogeneous grassy woodland. *Ecosphere*, *15*(4). https://doi.org/10.1002/ecs2.4798

Basset, Y., Butterill, P. T., Donoso, D. A., P. A. Lamarre, G., Souto-Vilarós, D., Perez, F., Bobadilla, R., Lopez, Y., Alejandro Ramírez Silva, J., & Barrios, H. (2023). Abundance, occurrence and time series: long-term monitoring of social insects in a tropical rainforest. *Ecological Indicators*, *150*, 110243. https://doi.org/10.1016/j.ecolind.2023.110243

Budiaman, A., Haneda, N. F., Indahwati, I., Wahyudi, A. F., Afsari, R. D., & Gifari, R. A. (2020). Dampak Penyaradan Kayu dengan Traktor terhadap Keanekaragaman Semut (Hymenoptera: Formicidae) di Hutan Produksi Alam, Kalimantan Tengah (Impacts of Tractor Logging on the Diversity of Ground Ants (Hymenoptera: Formicidae) in Natural Production Forest). *Jurnal Sylva Lestari*, *8*(2), 129–143. https://doi.org/10.23960/jsl28129-143

Budiaman, B., Nuraeni, S., Nurhaini, N., & Prastiyo, A. (2025). Composition and role of ants (Formicidae) as indicators of habitat conditions in different stands in urban forest, Makassar, South Sulawesi, Indonesia. *Biodiversitas Journal of Biological Diversity*, *26*(1). https://doi.org/10.13057/biodiv/d260116

Chiron, F., Lorrillière, R., Bessa-Gomes, C., Tryjanowski, P., Casanelles-Abella, J., Laanisto, L., Leal, A., Van Mensel, A., Moretti, M., Muyshondt, B., Niinemets, Ü., Ortí, M. A., Pinho, P., Samson, R., & Deguines, N. (2024). How do urban green space designs shape avian communities? Testing the area–heterogeneity trade-off. *Landscape and Urban Planning*, *242*, 104954. https://doi.org/10.1016/j.landurbplan.2023.104954

Fadli, M., Yulminarti, Herwina, H., Jaura, M. N., & Satria, R. (2021). Ant Community (Hymnoptera: Formicidae) in people's sago plantations, West Tebing Tinggi Sub-District, Meranti Islands, Riau Province. *IOP Conference Series: Earth and Environmental Science*, *757*(1), 012081. https://doi.org/10.1088/1755-1315/757/1/012081

Forero-Chavez, N., Arenas-Clavijo, A., Armbrecht, I., & Montoya-Lerma, J. (2024). Urban patches of dry forest as refuges for ants and carabid beetles in a neotropical overcrowded city. *Urban Ecosystems*, *27*(4), 1263–1278. https://doi.org/10.1007/s11252-023-01504-y

Fotso Kuate, A., Hanna, R., Nanga, S. N., Tindo, M., Doumtsop Fotio, A. R. P., & Nagel, P. (2022). Species Richness, Density, Activity, and Composition of Ground-dwelling Ants in the Humid Forest Zone of Southern Cameroon: Role of Vegetation Cover and Abiotic Factors. *Environmental Entomology*, *51*(6), 1150–1157. https://doi.org/10.1093/ee/nvac092

Gippet, J. M. W., George, L., & Bertelsmeier, C. (2022). Local coexistence of native and invasive ant species is associated with micro-spatial shifts in foraging activity. *Biological Invasions*, *24*(3), 761–773. https://doi.org/10.1007/s10530-021-02678-2

Haneda, N. F., & Yuniar, N. (2020). Peranan Semut di Ekosistem Transformasi Hutan Hujan Tropis Dataran Rendah. *Jurnal Ilmu Kehutanan*, *14*(1), 16. https://doi.org/10.22146/jik.57459

Herwina, H., Sakamaki, Y., Satria, R., & Janra, M. N. (2020). Ground-dwelling ants species diversity (Hymenoptera: Formicidae) at conservation forest and oil-palm plantation in Sumatra, Indonesia. *Journal of Entomological Research*, *44*(1), 113. https://doi.org/10.5958/0974-4576.2020.00021.3

Hoenle, P. O., Staab, M., Donoso, D. A., Argoti, A., & Blüthgen, N. (2023). Stratification and recovery time jointly shape ant functional reassembly in a neotropical forest. *Journal of Animal Ecology*, *92*(7), 1372–1387. https://doi.org/10.1111/1365-2656.13896

Irfani, E., & Haneda, N. F. (2025). Keanekaragaman Semut (Hymenoptera : Formicidae) pada Beberapa Ketinggian di Taman Nasional Gunung Halimun Salak. *Jurnal Ilmu-Ilmu Kehutanan*, *9*(1), 37–44.

Jiménez-Carmona, F., & Reyes-López, J. L. (2026). Local Tree Cover and Regional Climate Hierarchically Shape Ant Communities in Mediterranean Dehesas. *Forests*, *17*(3), 397. https://doi.org/10.3390/f17030397

Kabisch, N., & Egerer, M. (2025). Resetting the clock by integrating urban nature and its biodiversity into the 15-minute city concept. *Nature Communications*, *16*(1), 9281. https://doi.org/10.1038/s41467-025-65170-8

Kuchenbecker, J., Cuevas-Reyes, P., & Fagundes, M. (2022). Community structure of ants (Hymenoptera: Formicidae) in an open habitat: the importance of environmental heterogeneity and interspecific interactions. *Revista Mexicana de Biodiversidad*, *93*, 93. https://doi.org/10.22201/ib.20078706e.2022.93.3900

Latumahina, F. (2020). Penyebaran Semut dalam Kawasan Hutan di Pulau Saparua, Propinsi Maluku. *Jurnal Ilmu Kehutanan*, *14*(2), 154. https://doi.org/10.22146/jik.61399

Latumahina, F., & Mardiatmoko, G. (2019). The Effect of Climate Change on Abundance and Diversity of Ant in Tuhaha Forest at Mollucas Province on Indonesia. *International Journal of Current Microbiology and Applied Sciences*, *8*(05), 2397–2408. https://doi.org/10.20546/ijcmas.2019.805.284

Lőrincz, Á., Frei, K., Hábenczyus, A. A., Ratkai, B., Lőrinczi, G., Kelemen, A., Tölgyesi, C., Bátori, Z., & Maák, I. E. (2025). Contrasting trait-based assembly mechanisms on different trophic levels: ants and plants on wood-pastures. *Oecologia*, *207*(10), 166. https://doi.org/10.1007/s00442-025-05802-4

Lynch, S. C., & Savage, A. M. (2023). The changing dynamics of ant-tree cholla mutualisms along a desert urbanization gradient. *PLOS ONE*, *18*(3), e0280130. https://doi.org/10.1371/journal.pone.0280130

Mugnai, M., Frasconi Wendt, C., Balzani, P., Ferretti, G., Dal Cin, M., Masoni, A., Frizzi, F., Santini, G., Viciani, D., Foggi, B., & Lazzaro, L. (2021). Small-scale drivers on plant and ant diversity in a grassland habitat through a multifaceted approach. *PeerJ*, *9*, e12517. https://doi.org/10.7717/peerj.12517

Muluvhahothe, M. M., Joseph, G. S., Seymour, C. L., Munyai, T. C., & Foord, S. H. (2021). Repeated surveying over 6 years reveals that fine-scale habitat variables are key to tropical mountain ant assemblage composition and functional diversity. *Scientific Reports*, *11*(1), 56. https://doi.org/10.1038/s41598-020-80077-8

Okanti, J. R., Herwina, H., & Satria, R. (2021). Ant Diversity in Campus Universitas Negeri Padang, Padang, West Sumatra. *IOP Conference Series: Earth and Environmental Science*, *757*(1), 012078. https://doi.org/10.1088/1755-1315/757/1/012078

Puspadewi, C. A., Haneda, N. F., & Kusmana, C. (2026). Arthropod biomass carbon stocks across vegetation density gradients in Angke Kapuk Protected Forest, Jakarta, Indonesia. *Biodiversitas Journal of Biological Diversity*, *27*(1). https://doi.org/10.13057/biodiv/d270128

Putri, F. A., Yulminarti, Herwina, H., Janra, M. N., & Satria, R. (2021). Ant Community (Hymenoptera: Formicidae) at the Forest Park of Sultan Syarif Hasyim, Riau. *IOP Conference Series: Earth and Environmental Science*, *757*(1), 012079. https://doi.org/10.1088/1755-1315/757/1/012079

Reyes-Morales, P. S., Lara, C., Castillo-Guevara, C., & Cuautle, M. (2023). Does the Ant Functional Group Classification Really Work? A Validation in Two Contrasting Habitats from Central Mexico. *Ekológia (Bratislava)*, *42*(1), 26–38. https://doi.org/10.2478/eko-2023-0004

Sholih, M. B., Buchori, D., Harahap, I. S., & Rizali, A. (2019). Pengaruh tipe penggunaan lahan dalam membentuk

komunitas semut dan layanan ekosistem yang diberikan. *Jurnal Entomologi Indonesia*, *16*(2), 83. https://doi.org/10.5994/jei.16.2.83

Triyogo, A., Budiadi, B., Widyastuti, S., Budi, S. S., & Varanita, S. (2019). Keanekaragaman Jenis Semut pada Tingkat Perkembangan Lahan yang Berbeda: Pendekatan Fase Agroforestri. *Jurnal Ilmu Kehutanan*, *13*(2), 160. https://doi.org/10.22146/jik.52364

Uhey, D. A., Hofstetter, R. W., Remke, M., Vissa, S., & Haubensak, K. A. (2020). Climate and vegetation structure shape ant communities along elevational gradients on the Colorado Plateau. *Ecology and Evolution*, *10*(15), 8313–8322. https://doi.org/10.1002/ece3.6538

Utta, A. C. da S., Oliveira, A. H. C. de, de Souza, J. L. P., Fernandes, I. O., Magnusson, W. E., & Baccaro, F. B. (2025). High species turnover but functional stability in tropical ground-dwelling ant assemblages over 12 years of monitoring in Central Amazonia. *Insect Conservation and Diversity*, *18*(4), 641–655. https://doi.org/10.1111/icad.12834

Vickri, A., Johari, A., Nugraha, A. P., & Wulandari, T. (2025). Species Diversity and Community Composition of Ants (Hymenoptera: Formicidae) in Muhammad Sabki Urban Forest Park, Jambi City. *Open Access Research Journal of Multidisciplinary Studies*, *10*(2), 036–042. https://doi.org/10.53022/oarjms.2025.10.2.0048

Violante, G. M., Lira, P. K., Delabie, J. H. C., & Queiroz, J. M. (2026). Biodiversity in the city: effects of local and landscape characteristics on ant community in urban squares of Rio de Janeiro, Brazil. *Urban Ecosystems*, *29*(1), 31. https://doi.org/10.1007/s11252-025-01895-0

Xing, S., Hood, A. S. C., Dial, R. J., & Fayle, T. M. (2022). Species turnover in ant assemblages is greater horizontally than vertically in the world's tallest tropical forest. *Ecology and Evolution*, *12*(8). https://doi.org/10.1002/ece3.9158

Yanti, H., Andriadi, A., & Wardenaar, E. (2023). Keanekaragaman Jenis Semut (Formicidae) Arboreal Di Hutan Mangrove Desa Sebubus Kecamatan Paloh Kabupaten Sambas. *JURNAL HUTAN LESTARI*, *11*(3), 625. https://doi.org/10.26418/jhl.v11i3.53808