

KEANEKARAGAMAN JENIS SEMUT (*HYMENOPTERA: FORMICIDAE*) DI SEKITAR KAMPUS 4 UNIVERSITAS AHMAD DAHLAN YOGYAKARTA

Diversity Of Ants (Hymenoptera: Formicidae) Around Universitas Ahmad Dahlan Campus 4

Ichsan Luqmana Indra Putra, Haris Setiawan, Novilia Suprihatini

Program Studi Biologi, Fakultas Sains dan Teknologi Terapan, Universitas Ahmad Dahlan Email: ichsan.luqmana@bio.uad.ac.id

Abstrak Keanekaragaman adalah jenis-jenis makhluk hidup yang ada di bumi, baik di daratan, lautan, maupun tempat lainnya, salah satunya semut. Semut dapat ditemukan di berbagai habitat, baik di dataran rendah ataupun dataran tinggi. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui tingkat keanekaragaman semut yang berada disekitar kampus 4 UAD Yogyakarta dan mengetahui spesies semut dominan yang ditemukan. Area pengambilan sampel mewakili 4 area sekitar kampus yaitu persawahan, perumahan, kampus, dan lahan kosong. Setiap area pengambilan sampel ditentukan 2 plot dengan ukuran 700 m² (35 m x 20 m) yang tersebar pada area pengambilan sampel. Kemudian di dalam plot ditentukan 5 subplot dengan ukuran 150 m² (15 m x 10 m) yang tersebar di dalam plot. Metode yang digunakan pada penelitian ini adalah pengambilan sampel dengan metode tidak langsung dengan menggunakan jebakan *sugar trap* dan *bait trap*. Lima *trap* dipasang di setiap subplot, sehingga total terdapat 25 jebakan pada masing-masing plot. Semut yang didapatkan kemudian diidentifikasi dengan melihat ciri morfologinya sampai tingkat spesies. Hasil identifikasi kemudian ditabulasikan untuk kemudian dihitung tingkat keanekaragaman semut. Perhitungan tingkat keanekaragaman tersebut dihitung dengan menggunakan rumus *Shannon-Wiener* dan untuk menghitung dominansi semut menggunakan formula *Ludwig dan Reynolds* (1981). Hasil penelitian ini, didapatkan tingkat keanekaragaman semut disekitar kampus 4 UAD memiliki tingkat rendah dengan nilai H' 0,78 yang disebabkan oleh pengaruh dari alih fungsi lahan dan diperoleh spesies semut yang paling melimpah adalah *Monomorium minimum* dengan jumlah 3734 individu dan yang tidak melimpah yaitu spesies *Cardiocondyla elegans* dengan jumlah 1 individu.

Kata Kunci : *Bait trap*, Formicidae, Hymenoptera, keanekaragaman, *sugar trap*

Abstract Ants can be found in various habitats, both in the lowlands and the highlands. This study aims to determine the level of ant diversity around the campus of UAD 4 Yogyakarta and determine the dominant ant species found. The sampling area represents 4 areas around the campus, namely rice fields, housing, campus, and vacant land. Each sampling area is determined by 2 plots with a size of 700 m² (35 mx 20 m) which are spread over the sampling area. Then 5 subplots of 150 m² (15 mx 10 m) are which are scattered in the plot. The method used in this research is sampling with the indirect method using sugar trap and bait trap. Five traps were installed in each subplot, so there were a total of 25 traps in each plot. The ants obtained were then identified by looking at their morphological characteristics to the species level. The identification results are then tabulated to then calculate the level of ant diversity. Calculation of the diversity was calculated using *Shannon-Wiener* and to calculate the dominance of ants using *Simpson*. The results of this study, it was found that the level of ant diversity around campus 4 UAD had a low level with an H' value of 0.78 which was caused by the influence of land use change and the most abundant ant species was the minimum monomorium with a total of 3734 individuals and the least abundant one, namely species. *Cardiocondyla elegans* with the number of 1 individual.

Keywords: *Bait trap*, diversity, Formicidae, Hymenoptera, *sugar trap*

PENDAHULUAN

Semut (Hymenoptera: Formicidae) adalah serangga yang dapat ditemukan di setiap tempat kecuali kutub. Semut merupakan kelompok hewan terestrial paling dominan di daerah tropis. Dari 750.000 spesies serangga di dunia, 9.500 atau 1,27 % diantaranya adalah semut (Latumahina et al., 2013) dan dapat membentuk 15 - 25 % dari biomassa hewan terestrial (Abdul-Rassoul et al., 2013). Semut memiliki berbagai fungsi, salah satunya fungsi ekologis yaitu membantu tumbuhan dalam menyebarkan biji-bijian (*dispersal*), menggemburkan tanah, sebagai predator atau pemangsa serangga lain (Mele et al.; Orivel & Leroy, 2010), dan membantu mengendalikan hama pertanian (Van Mele & Cuc, 2000). Menurut Way et al. (1998) dan Way et al. (2002) semut *Solenopsis* sp merupakan semut yang banyak dijumpai di daerah persawahan dan berperan sebagai predator yang memangsa hama-hama kecil di persawahan. Selain itu semut juga memiliki sensitifitas yang tinggi terhadap gangguan habitat, sehingga semut dapat digunakan sebagai bioindikator perubahan kondisi lahan (Andersen et al., 2002). Menurut penelitian (Pacheco & Vasconcelos, 2012) bahwa heterogenitas habitat pada lahan persawahan dapat mendukung keberadaan serangga predator termasuk semut. Salah satu wilayah terestrial dan memiliki ekosistem tersendiri adalah kampus 4 Universitas Ahmad Dahlan (UAD) Yogyakarta.

UAD merupakan salah satu perguruan tinggi swasta Muhammadiyah dan terkenal memiliki banyak gedung kampus yang letaknya berjauhan satu sama lain. Masifnya pembangunan kampus dan wilayah sekitar kampus tentunya akan mengurangi ruang terbuka dan pepohonan yang ada. Daerah sekitar kampus 4 yang dulu merupakan ruang terbuka hijau sekarang sudah beralih fungsi menjadi kos-kosan, perumahan maupun warung makan. Hal ini juga menyebabkan terjadinya penyempitan ruang terbuka hijau di sekitar kampus 4 UAD. Penelitian ini menjadi penting dilakukan sebagai upaya mengetahui tingkat keanekaragaman semut yang berada disekitar kampus 4 UAD, Yogyakarta yang meliputi area persawahan, perumahan, kampus, dan lahan kosong, serta dapat menjadi acuan dalam pembangunan kampus yang masif dan tetap memperhatikan keseimbangan ekosistem.

METODE PENELITIAN

A. Bahan dan Alat

Bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah sampel semut yang didapat dari lapangan, air kran, gula dengan perbandingan 1 : 1, ulat hongkong, dan alkohol 70%. Alat yang digunakan dalam penelitian ini adalah botol plastik ukuran 500 ml untuk menaruh serta menyimpan semut yang ditemukan; gelas plastik ukuran 350 ml untuk media perangkap; *hand counter* untuk menghitung semut yang ditemukan; kuas untuk memisahkan semut dan kotoran yg masuk ke perangkap; mikroskop binokuler untuk mengamati semut yang ditemukan; cawan petri dengan diameter 9 cm untuk menaruh semut yang akan diamati di laboratorium; alat tulis untuk menulis data saat di lapangan; *clipboard* untuk alas; kertas label ukuran 1,8 cm x 3,8 cm untuk menempelkan kode sampel; kamera digital untuk dokumentasi; saringan dengan lubang sebesar 10 inch (10 mesh) untuk memisahkan semut dan kotoran; serta pinset untuk mengambil semut.

B. Cara Kerja

Pengumpulan sampel semut

Lokasi penelitian ditentukan berjumlah 4 area di sekitar kampus 4 UAD, meliputi area persawahan, perumahan, kampus, dan lahan kosong yang mewakili kondisi di sekitar kampus 4 UAD. Setiap area terdapat 2 plot dengan ukuran 700 m² (35 m x 20 m). Dalam setiap plot terdapat subplot dengan ukuran 150 m² (15 m x 10 m) yang tersebar dalam setiap plot. Setiap subplot terdapat 5 *trap* yang tersebar di dalam subplot tersebut, sehingga totalnya 25 *trap* tiap plot. Pengambilan sampel dilakukan sebanyak 4 kali ulangan, dengan selang waktu pengambilan sampel selama 1 minggu sekali.

Semut dikumpulkan dengan menggunakan metode tidak langsung yang berupa penggunaan jebakan. Jebakan yang digunakan yaitu *sugar trap* dan *bait trap*. Metode *sugar trap* yang digunakan terbuat dari gelas plastik yang diletakkan di permukaan tanah serta diberi larutan gula dengan perbandingan 1:1. Sedangkan Metode *bait trap* yang digunakan terbuat dari gelas plastik yang diletakkan di

permukaan tanah serta diberi ulat hongkong sebanyak 5 ulat setiap gelasannya. Jebakan dipasang pada pagi hari dan dikumpulkan kembali pada sore harinya. Semut yang terdapat di dalam gelas kemudian disaring dan dipisahkan dari sampah dengan menggunakan kuas. Semut yang sudah dipisahkan dari sampah kemudian diambil dan disimpan di dalam botol plastik yang telah diberi larutan alkohol 70% untuk dihitung kelimpahannya dan diidentifikasi sampai dengan tingkat spesies.

Identifikasi sampel semut

Semut yang telah didapatkan kemudian dipisahkan terlebih dahulu menurut karakteristik morfologinya, kemudian diidentifikasi lebih lanjut sampai dengan tingkat spesies dengan pengamatan di laboratorium dan dibandingkan karakter morfologinya dengan buku identifikasi. Setelah diketahui spesiesnya, tiap spesies dihitung jumlahnya untuk dapat mengetahui jenis semut yang ditemukan melimpah dan tidak melimpah.

C. Analisis Data

Analisis data pada penelitian ini menggunakan analisis inferensial, analisis uji normalitas *Kolmogorov-Smirnov*, apabila normal dilakukan uji homogenitas kemudian uji lanjut dengan uji *Pearson Correlation*. Hasil identifikasi kemudian ditabulasikan untuk kemudian dihitung tingkat keanekaragaman semut tersebut menggunakan rumus *Shannon Wiener* dan untuk menghitung kelimpahan semut menggunakan penghitungan langsung dengan bantuan *handcounter* dan dihitung menggunakan formula Simpson. Berikut rumus-rumus yang digunakan:

- a) Rumus Indeks Nilai Penting (INP) menurut (Parmadi et al., 2016) yaitu:

$$\text{Densitas} = \frac{\text{Kerapatan suatu spesies}}{\text{Total kerapatan seluruh spesies}}$$

$$\text{Densitas Relatif} = \frac{\text{Kerapatan suatu spesies}}{\text{Total kerapatan seluruh spesies}} \times 100\%$$

$$\text{Frekuensi} = \frac{\text{Frekuensi suatu spesies}}{\text{Total frekuensi seluruh spesies}}$$

Frekuensi Relatif=

$$\frac{\text{Frekuensi suatu spesies}}{\text{Total frekuensi seluruh spesies}} \times 100\%$$

Indeks Nilai Penting =
Densitas Relatif + Frekuensi Relatif

- b) Rumus indeks keanekaragaman *Shanon-Wiener* (H') menurut (Help et al., 1998) yaitu:

$$H' = - \sum_{i=1}^s (P_i \ln P_i)$$

Keterangan :

H' = Indeks keanekaragaman Shannon-Wiener

ni = Jumlah individu setiap spesies

N = Jumlah individu seluruh spesies

Kriteria nilai indeks keanekaragaman *Shanon-Wiener* menurut (Morris et al., 2014) yaitu:

H' < 1 = Keanekaragaman rendah

2 < H' < 3 = Keanekaragaman sedang

H' > 3 = Keanekaragaman tinggi

- c) Indeks dominansi jenis menurut (Morris et al., 2014) yaitu :

$$C = \sum \left[\frac{n_i}{N} \right]^2$$

Dimana :

C = Indeks dominansi

Ni = jumlah ikan untuk spesies ke i;
N = jumlah total individu semua spesies

Indeks dominansi berkisar antara 0 sampai 1, dimana semakin kecil nilai indeks dominansi maka menunjukkan bahwa tidak ada spesies yang mendominasi sebaliknya semakin besar dominansi maka menunjukkan ada spesies tertentu (Morris et al., 2014).

HASIL DAN PEMBAHASAN

A. Tingkat keanekaragaman semut di sekitar kampus 4 Universitas Ahmad Dahlan, Yogyakarta

Indeks keanekaragaman semut di area sekitar kampus 4 Universitas Ahmad Dahlan menunjukkan tingkat keanekaragaman yang

rendah dengan nilai indeks sebesar 0,78. Hasil penelitian mendapatkan spesies semut yang banyak ditemukan di area sekitar kampus 4 Universitas Ahmad Dahlan, Yogyakarta adalah *M. minimum* (3734 ekor). Sedangkan spesies semut yang sedikit ditemukan adalah *C. elegans* (1 ekor).

Hasil dari penelitian ini dipengaruhi oleh berbagai faktor, sehingga mengakibatkan nilai indeks keanekaragaman jenis semut yang didapatkan menjadi rendah. Faktor yang mempengaruhi tersebut diantaranya faktor abiotik serta adanya alih fungsi lahan (Kusumo et al., 2016). Hal ini diperkuat oleh pernyataan dari (Karmana, 2010), yang menyatakan bahwa indeks keanekaragaman spesies tergantung dari kekayaan dan pemerataan spesies. Perbedaan jumlah spesies yang didapatkan saat penelitian ini salah satunya dikarenakan adanya faktor ketersediaan pakan disekitar area penelitian maupun jenis *trap* yang digunakan saat pengambilan sampel. Keberadaan spesies semut tertentu dapat dipengaruhi oleh ketersediaan makanan (Guénard, 2013), tempat bersarang (Lindgren & MacIsaac, 2002; Uno et al., 2010) dan iklim mikro (Torchote et al., 2010). Menurut penelitian dari (Ikbal et al., 2014), jenis jebakan yang digunakan juga mempengaruhi jenis dan kelimpahan semut yang didapatkan. Jebakan dengan umpan berupa gula (sukrosa) akan mendapatkan jumlah dan jenis semut lebih banyak dibandingkan jebakan yang menggunakan umpan berupa sisa makanan ataupun mangsa hidup. Jenis semut yang menyukai sukrosa lebih banyak dibandingkan jenis semut yang menyukai sisa makanan ataupun mangsa hidup. Selain itu, semut dengan sifat sebagai omnivora lebih banyak dibandingkan semut yang memiliki sifat sebagai dekomposer ataupun predator.

Hasil penelitian didapatkan nilai INP tertinggi terdapat pada spesies *M. minimum* dengan nilai 58,52. Sedangkan INP terendah terdapat pada spesies *C. elegans* dengan nilai sebesar 0,78. Menurut (Saharjo & Gago, 2011), semakin besar nilai INP suatu spesies, maka semakin besar tingkat penguasaan sumber daya dalam suatu komunitas dan begitu juga sebaliknya. INP *M. minimum* yang besar dikarenakan semut ini ditemukan dalam jumlah melimpah dan ditemukan pada 4

lokasi penelitian. INP dipengaruhi oleh densitas dan frekuensi suatu organisme, semakin tinggi densitas dan frekuensi suatu organisme, semakin tinggi juga nilai INP yang didapatkan. Hal inilah yang membuat nilai INP dari *M. minimum* didapatkan tinggi. Tingginya densitas dan frekuensi dari *M. minimum* dapat dikarenakan kecocokan habitat dan ketersediaan pakan bagi semut tersebut. Menurut penelitian dari (Wheeler et al., 2001), semut *M. minimum* merupakan semut yang bersifat kosmopolit, sehingga dapat ditemukan dimana saja. Selain itu, semut ini juga memiliki preferensi pakan yang luas seperti hewan maupun tumbuhan yang mati, jamur, dan cairan tumbuhan atau bakal madu. Sebaliknya rendahnya nilai INP pada *C. elegans* dikarenakan semut ini memiliki nilai densitas dan frekuensi yang kecil. Kecilnya densitas dari semut ini dapat dimungkinkan terpisah dari koloninya. Seharusnya *C. elegans* ini hidup dalam koloni, akan tetapi hanya ditemukan satu individu saja dalam penelitian ini. Terpisahnya individu dari koloni dapat dikarenakan terputusnya *feromon trail* dari anggota koloninya atau individu ini salah mengikuti *feromon track* dari spesies lain. Menurut penelitian dari (Das, 2017), individu semut yang terpisah dari koloninya akan melakukan putaran sampai individu tersebut kehabisan tenaga dan kematian mati.

Hasil penelitian didapatkan nilai Indeks keanekaragaman semut tergolong rendah. Rendahnya nilai indeks keanekaragaman yang didapatkan menunjukkan bahwa terdapat gangguan pada lokasi penelitian. Menurut (Macdougall et al., 2013), adanya gangguan pada ekosistem, baik yang terjadi secara alami ataupun karena adanya campur tangan manusia, dapat menurunkan nilai keanekaragaman pada suatu ekosistem, salah satunya keanekaragaman semut. Hal ini sejalan dengan pendapat dari Latumahina et al. (2020) dan Sakchoowong et al. (2008), yang mendapatkan nilai keanekaragaman semut yang rendah pada

daerah pemukiman, serta hanya spesies semut *tramp* yang mampu beradaptasi terhadap gangguan tersebut. Salah satu faktor yang menyebabkan menurunnya tingkat kestabilan adalah adanya alih fungsi lahan. Penggunaan lahan yang dialih fungsikan menjadi area pertanian konvensional maupun pembangunan gedung akan berpengaruh pada hilangnya sarang dan ketersediaan pakan ataupun ruang gerak bagi semut. Terganggunya kestabilan akibat alih fungsi lahan dapat berupa banyak sedikitnya spesies semut yang ditemukan. Selain itu, alih fungsi lahan juga dapat mengakibatkan terjadinya dominasi suatu spesies semut pada lokasi tersebut. Hal ini berkaitan dengan pakan yang tersedia dan daya adaptasi dari semut tersebut. Menurut penelitian dari (Valéry et al., 2008), pada area yang mengalami gangguan, seperti perubahan menjadi area pertanian ataupun pemukiman, terdapat dominasi dari suatu spesies tertentu. Hal ini diperkuat dengan temuan pada penelitian lain yang menemukan dominasi dari *M. minimum* pada area yang mengalami gangguan berupa pemukiman (Gibb & Hochuli, 2003) dan persawahan (Rizali et al., 2008).

Keanekaragaman dikatakan tinggi apabila jumlah individu masing-masing spesies yang ditemukan tidak terjadi ketimpangan pada salah satu spesies. Sebaliknya, apabila tersusun hanya dari satu spesies atau hanya beberapa spesies maka keanekaragamannya rendah. Selain itu, keanekaragaman juga dapat dikatakan rendah apabila terdapat beberapa spesies tapi dengan jumlah individu yang tidak berimbang. Adanya jumlah spesies yang tinggi pada salah satu spesies yang ditemukan juga dapat menyebabkan rendahnya nilai indeks keanekaragaman pada lokasi tersebut. Perbedaan jumlah spesies semut yang ditemukan saat penelitian, seperti pada area persawahan, lebih rendah dibandingkan dengan hasil penelitian yang dilakukan oleh (Rizali et al., 2008) yang menemukan 36 spesies semut pada area persawahan. Pada area

persawahan yang digunakan untuk lokasi penelitian, sudah terdapat aktivitas manusia yang tinggi, seperti penggunaan lahan untuk bercocok tanam, kegiatan kampus, serta penggunaan pestisida, yang mana akan berpengaruh pada ketersediaan makanan bagi semut. Perbedaan jumlah jenis semut yang ditemukan dapat dikarenakan karena adanya perbedaan letak geografis (Ward, 2007; Wetterer & Guerrero, 2017), kondisi habitat (Berman et al., 2013), metode saat pengambilan sampel semut (Tista & Fiedler, 2011) maupun adanya aktivitas manusia (Kozon & Roussel, 2013).

Spesies semut yang ditemukan melimpah pada penelitian ini adalah *M. minimum*. *Monomorium minimum* dominan ditemukan jumlah individunya dikarenakan spesies ini merupakan salah satu spesies yang menyukai sisa-sisa makanan, bangkai hewan dan serangga (Villani et al., 2008). Spesies *M. minimum* ini merupakan semut yang bersifat omnivora, memiliki makanan berupa serangga, baik yang masih hidup maupun sudah mati, buah, maupun eksudat makanan yang terdapat pada permukiman, maupun makanan yang mengandung sukrosa (Wetterer, 2009). Spesies ini juga banyak ditemukan pada *sugar trap*. Pada penelitian yang dilakukan, baik pada *sugar trap* maupun *bait trap* banyak ditemukan individu dari *M. minimum*. Selain karena tertarik dengan umpan yang mengandung sukrosa, semut ini juga memiliki sarang yang terletak di dalam tanah (Kallal & Lapolla, 2012). Hal ini sesuai dengan peletakkan jebakan yang dilakukan, yaitu pada permukaan tanah. Penelitian yang dilakukan oleh (Romarta et al., 2020), pada metode *bait trap* banyak diperoleh spesies *M. floricola* dan *A. gracilipes*, sedangkan pada *sugar trap* banyak diperoleh spesies *M. minimum* dan *O. denticulata*. Faktor lain yang menyebabkan spesies ini ditemukan melimpah adalah spesies semut ini memiliki wilayah pencarian makan yang luas dan terbilang kuat dalam pencarian sumber makanan (Latumahina et al., 2013). Menurut (Keck et al., 2005), spesies dari

genus *Monomorium* merupakan kelompok semut *tramp* yang sangat dekat dengan manusia dan ditemukan melimpah pada habitat yang terganggu, seperti pada area pertanian hingga perumahan, bahkan umumnya wilayah aslinya berasal dari luar daerah distribusinya. *Monomorium minimum* mempunyai pola mencari makan yang konsisten dan aktif di siang (Schulze-Sylvester et al., 2018).

Spesies semut yang paling sedikit ditemukan pada penelitian ini adalah *C. elegans*. Penelitian yang sudah dilakukan oleh (Kramer et al., 2015), menyebutkan bahwa masa hidup dari ratu *C. elegans* relatif singkat, memungkinkan rasio mortalitas bagi spesies tersebut. Sehingga spesies ini sedikit ditemukan. Apabila suatu koloni semut tidak memiliki ratu, baik karena telah mati ataupun adanya kudeta dari koloni, maka anggota semut dalam koloni tersebut akan melakukan bunuh diri massal. Hal ini sesuai dengan temuan dari (Chapuisat, 2010), yang menyebutkan adanya bunuh diri massal pada koloni semut yang kehilangan ratunya. Kondisi area di sekitar kampus 4 Universitas Ahmad Dahlan, Yogyakarta didapatkan 17 jenis semut yang ditemukan. Hal ini dikarenakan kampus 4 UAD merupakan daerah sub-tropis dan masih terdapat area terbuka hijau yang memadai. Keanekaragaman semut juga dipengaruhi oleh kondisi lingkungan sekitar. Semut bisa menjadi bioindikator lingkungan dengan memberikan respon terhadap vegetasi dan tanah pada habitat hidup semut. Selain itu, menurut (Andersen et al., 2002) keberadaan semut juga dipengaruhi oleh beberapa faktor antara lain intensitas cahaya, temperatur, kelembapan, dan pH tanah. Penyebaran jumlah spesies semut dan kelimpahannya dipengaruhi juga oleh beberapa faktor lain seperti tekstur tanah, jenis makanan, kompetisi mendapatkan makanan, dan luas area. Komunitas semut dalam ekosistem yang rusak dan suhu udara yang meningkat memiliki keragaman spesies yang lebih rendah dan jumlah *Dolichoderines* yang lebih besar (subfamili

dari semut yang sangat aktif). Selain itu, penelitian yang dilakukan oleh (Latumahina et al., 2013), menemukan bahwa perubahan iklim mikro dan kehadiran manusia dapat menurunkan populasi semut dalam kawasan Hutan Lindung Sirimau di Maluku sebesar 40 %.

B. Spesies semut paling melimpah dan tidak melimpah di sekitar kampus 4 Universitas Ahmad Dahlan, Yogyakarta

Spesies semut memiliki tingkat toleransi yang sempit dan respon yang cepat terhadap perubahan lingkungan. Ukuran semut yang kecil membuat semut bergantung pada kondisi temperatur, membuat mereka sangat sensitif terhadap perubahan iklim dan iklim mikro dalam suatu habitat (Andersen et al., 2002). Oleh karena itu, perlu dilakukan pengamatan terhadap beberapa faktor lingkungan yang kemungkinan berpengaruh terhadap keberadaan semut pada lokasi pengambilan sampel. Faktor-faktor lingkungan yang diamati berupa suhu udara, intensitas cahaya, suhu tanah, kelembapan tanah, dan pH tanah.

Hasil penelitian diperoleh total spesies dan rata-rata semut yang paling melimpah ditemukan pada area lahan kosong dengan rerata 131,65 ekor. Sedangkan yang tidak melimpah ditemukan pada area persawahan dengan rerata 92,59 ekor. Spesies yang dominan dan tidak dominan ditemukan pada area kampus adalah spesies *M. minimum* (1200 ekor) dan *T. caespitum* (4 ekor). Area lahan kosong spesies *M. minimum* ditemukan 1091 ekor dan *D. rugosum* 8 ekor. Area persawahan *M. minimum* ditemukan dengan jumlah 991 ekor dan *D. thoracicus* 2 ekor. Terakhir, area perumahan *M. minimum* ditemukan dengan jumlah 452 ekor dan *C. elegans* 1 ekor.

Area lahan kosong mempunyai total dan rata-rata spesies semut paling melimpah dibandingkan lokasi lain. Hal ini dikarenakan pada pinggiran area lahan kosong masih banyak ditemukan semak -

semak yang dapat menjadi sarang atau tempat mencari makan dari semut. Hal ini sesuai dengan pendapat dari (de Pedro et al., 2020), yang menyatakan adanya vegetasi tutupan tanah berpotensi menyediakan relung termasuk iklim mikro yang sesuai bagi kehidupan semut dan arthropoda lainnya. Menurut penelitian dari (Widhiono et al., 2017) dan (Fayle et al., 2010), didapatkan hasil keanekaragaman semut yang tinggi pada habitat yang memiliki banyak jenis dan kelimpahan dari vegetasi bawahnya dibandingkan pada area yang sedikit vegetasi bawahnya. Selain itu, Perbedaan iklim mikro, pola makan, kompetisi interspesifik, variasi ketersediaan sumber makanan, kualitas habitat dan aktivitas manusia juga berpengaruh pada keanekaragaman semut di suatu area.

Area yang paling tidak melimpah ditemukan spesies dan kelimpahan dari semut adalah area persawahan. Area persawahan tidak dominan ditemukan semut dikarenakan sudah tercemar oleh penggunaan pestisida dan pupuk kimia sintetik yang dapat menyebabkan kematian dan perpindahan arthropoda tanah. Hal ini sesuai dengan penelitian dari (Tilman et al., 2002), bahwa aktivitas manusia seperti pertanian dapat mengancam kepunahan sebagian besar Arthropoda termasuk semut. Area yang tidak tercemar oleh bahan kimia tentunya mengandung banyak bahan organik yang akan dimanfaatkan oleh fauna tanah sebagai sumber energi. Semut menyukai daerah dengan kandungan bahan organik yang tinggi, dikarenakan dengan jumlah bahan organik yang tinggi semut akan mengambil nutrisi dari bahan organik tanah (Herwina et al., 2013). Terdapat perbedaan jumlah spesies semut yang didapatkan pada empat area pengambilan sampel. Menurut (Arifin, 2014), perbedaan jumlah semut yang ditemukan dipengaruhi oleh faktor pembatas berupa suhu, kelembapan udara, atau kondisi tanah yang merupakan bagian dari tempat semut melakukan aktivitas, baik dalam mencari makan maupun bereproduksi. Sebagai

contoh yaitu penggunaan lahan pertanian yang bersifat monokultur, menyebabkan penurunan keanekaragaman serangga termasuk semut. Penggunaan pestisida juga berpengaruh pada keanekaragaman serangga (Sanchez-Bayo, 2012). Penebangan pohon dan pengurangan naungan juga berdampak terhadap keanekaragaman serangga (Klein et al., 2002) termasuk keanekaragaman semut.

Suhu mempengaruhi variasi kehidupan semut, karena titik optimum suhu untuk setiap spesies semut pasti berbeda. Data menunjukkan bahwa suhu tanah pada empat 4 area berkisar antara $28^{\circ} - 32^{\circ}\text{C}$ sehingga masih banyak ditemukan semut, sedangkan suhu udara berkisar antara $29^{\circ}\text{C} - 33^{\circ}\text{C}$. Kisaran suhu $25^{\circ}\text{C} - 32^{\circ}\text{C}$ merupakan suhu optimal dan toleran bagi aktivitas semut di daerah tropis. Suhu tanah merupakan salah satu faktor yang sangat menentukan kehadiran dan kepadatan organisme tanah. Suhu tanah akan menentukan tingkat dekomposisi material organik tanah. Secara tidak langsung terdapat hubungan kepadatan organisme tanah dengan suhu tanah. Apabila proses dekomposisi material tanah lebih cepat, maka vegetasi lebih subur dan mengundang serangga untuk datang. Suhu tanah yang tidak terlalu dingin disukai oleh arthropoda tanah, terutama fauna permukaan tanah (epifauna), sehingga individu semut masih banyak dijumpai pada masing-masing ekosistem.

Faktor berikutnya yaitu kelembapan tanah. Kehidupan serangga permukaan tanah, seperti semut, sangat dipengaruhi oleh kelembapan tanah. Kelembapan tanah berpengaruh terhadap ketersediaan bahan-bahan organik tanah yang digunakan sebagai sumber nutrisi bagi serangga permukaan tanah. Kelembapan tanah yang tinggi dapat berpengaruh pada aktivitas dan pergerakan semut, dan jika terjadi dalam kurun waktu yang lama akan menyebabkan semut mengalami kematian atau melakukan migrasi, sehingga berpengaruh pada keanekaragaman semut di area tersebut.

Faktor lainnya yaitu pH tanah, pH tanah yang terukur pada empat lokasi penelitian sebesar 8 (basa). pH tanah berpengaruh terhadap kepadatan fauna tanah salah satunya semut, apabila pH tanah tidak sesuai maka kemampuan semut untuk bertahan dan berkembangbiak pada habitatnya kurang maksimal. Selain itu, keberadaan spesies semut juga dipengaruhi oleh ketersediaan sumber makanan yang terdapat di alam, serta jarak area antar lokasi penelitian, sehingga faktor lingkungan antar masing-masing area cenderung sama.

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian yang dilakukan, dapat disimpulkan sebagai berikut:

- a) Keanekaragaman semut di sekitar kampus 4 UAD menunjukkan tingkat yang rendah (0,78).
- b) Spesies semut yang paling melimpah yaitu spesies *M. minimum* dengan jumlah 3734 individu dan yang tidak melimpah yaitu *C. elegans* dengan jumlah 1 individu.

DAFTAR PUSTAKA

- Abdul-Rassoul, M. S., Ali, H. B., & Razzaq, R. S. H. (2013). New records of unidentified ants worker (Hymenoptera: Formicidae: Myrmicinae) stored in Iraqi Natural History Museum with key to species. *Adv. Biores.*, 4(2)(June), 27–33. <https://doi.org/Journal's> URL: <http://www.soeagra.com/abr/abr.htm>
- Andersen, A. N., Hoffmann, B. D., Müller, W. J., & Griffiths, A. D. (2002). Using ants as bioindicators in land management: Simplifying assessment of ant community responses. *Journal of Applied Ecology*, 39(1), 8–17. <https://doi.org/10.1046/j.1365-2664.2002.00704.x>
- Arifin, I. (2014). Keanekaragaman Semut (Hymenoptera: Formicidae) pada Berbagai Subzona Hutan Pegunungan di Sepanjang Jalur Pendakian Cibodas, Taman Nasional Gunung Gede-Pangrango (TNGGP). *Bioma*, 10(2), 1. [https://doi.org/10.21009/bioma10\(2\).1](https://doi.org/10.21009/bioma10(2).1)
- Berman, M., Andersen, A. N., Hély, C., & Gaucherel, C. (2013). Overview of the Distribution, Habitat Association and Impact of Exotic Ants on Native Ant Communities in New Caledonia. *PLoS ONE*, 8(6). <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0067245>
- Chapuisat, M. (2010). Social Evolution: Sick Ants Face Death Alone. *Current Biology*, 20(3), R104–R105. <https://doi.org/10.1016/j.cub.2009.12.037>
- Das, R. (2017). Exploring the ant mill: Numerical and analytical investigations of mixed memory-reinforcement systems. *ArXiv*, 1–26.
- de Pedro, L., Perera-Fernández, L. G., López-Gallego, E., Pérez-Marcos, M., & Sanchez, J. A. (2020). The effect of cover crops on the biodiversity and abundance of ground-dwelling arthropods in a Mediterranean pear orchard. *Agronomy*, 10(4). <https://doi.org/10.3390/agronomy10040580>
- Fayle, T. M., Turner, E. C., Snaddon, J. L., Chey, V. K., Chung, A. Y. C., Eggleton, P., & Foster, W. A. (2010). Oil palm expansion into rain forest greatly reduces ant biodiversity in canopy, epiphytes and leaf-litter. *Basic and Applied Ecology*, 11(4), 337–345. <https://doi.org/10.1016/j.baae.2009.12.009>
- Gibb, H., & Hochuli, D. F. (2003). Colonisation by a dominant ant facilitated by anthropogenic disturbance: effects on ant assemblage composition, biomass and resource use. *Oikos*, 103(3), 469–478. <https://doi.org/https://doi.org/10.1034/j.1600-0706.2003.12652.x>
- Guénard, B. (2013). An Overview of the Species and Ecological Diversity of Ants. *ELS*, 1–10. <https://doi.org/10.1002/9780470015902.a0023598>
- Help, C. H. R., Herman, P. M. J., & Soetaert, K. (1998). Indices of diversity and evenness. *Océanis*, 24(2459), 61–87.
- Herwina, H., Nasir, N., Jumjunidang, & Yaherwandi. (2013). The composition of ant species on banana plants with Banana Bunchy-top Virus (BBTV) symptoms in West Sumatra, Indonesia. *Asian Myrmecology*, 5(1), 151–161.

- Ikkal, M., Putra, N. ., & Martono, E. (2014). Ant diversity in cocoa plantation ecosystems in banjaroya village, district of kalibawang, yogyakarta. *Jurnal Perlindungan Tanaman Indonesia*, 18(2), 79–88.
- Kallal, R. J., & Lapolla, J. S. (2012). Monograph of nylanderina (Hymenoptera: Formicidae) of the world, part II: Nylanderina in the nearctic. *Zootaxa*, 9(3508), 1–64. <https://doi.org/10.11646/zootaxa.3508.1.1>
- Karmana, Wayan, I. (2010). Analisis Keanekaragaman Epifauna Denganmetode Koleksi Pitfall Trap Di Kawasan Hutan Cagar Malang. *GaneÇ Swara*, 4(1), 1–5. Retrieved from <http://unmasmataram.ac.id/wp/wp-content/uploads/1.-I-Wayan-Karmana.pdf>
- Keck, M. E., Gold, R. E., & Vinson, S. B. (2005). Invasive interactions of *Monomorium minimum* (Hymenoptera: Formicidae) and *Solenopsis invicta* (Hymenoptera: Formicidae) infected with *Thelohania solenopsae* (Microsporida: Thelohaniidae) in the Laboratory. *Sociobiology*, 46(1), 73–86.
- Klein, A.-M., Steffan-Dewenter, I., & Tscharrntke, T. (2002). Predator–prey ratios on cocoa along a land-use gradient in Indonesia. *Biodiversity & Conservation*, 11(4), 683–693. <https://doi.org/10.1023/A:1015548426672>
- Kozon, I., & Roussel, J.-R. (2013). Impact of habitat shift driven by humans on ants biodiversity and foraging strategies. *UMR EcoFoG*, 1–9.
- Kramer, B. H., Schrempf, A., Scheuerlein, A., & Heinze, J. (2015). Ant Colonies Do Not Trade-Off Reproduction against Maintenance. *PLOS ONE*, 10(9), e0137969. Retrieved from <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0137969>
- Kusumo, A., Nur Bambang, A., & Izzati, M. (2016). Struktur Vegetasi Kawasan Hutan Alam dan Hutan Redegradasi di Taman Nasional Tesso Nilo. *Jurnal Ilmu Lingkungan*, 14(1), 19. <https://doi.org/10.14710/jil.14.1.19-26>
- Latumahina, Fransina S., Sumardi, M., & Putra, N. S. (2013). Keragaman Semut Pada Areal Pemukiman Dalam Hutan Lindung Irimau Kota Ambon. *Agroforestri*, 8, 261–268.
- Latumahina, F., Sahetapy, B., & Goo, N. (2020). Diversity of invasive ant species in the dusung agroforestry area of Ureng village. *International Journal of Advanced Science and Technology*, 29(5 Special Issue), 134–140.
- Lindgren, B. S., & MacIsaac, A. M. (2002). A preliminary study of ant diversity and of ant dependence on dead wood in central interior British Columbia. 111–119. Retrieved from http://www.fs.fed.us/psw/publications/documents/gtr-181/011_Lindgren.pdf or http://web.unbc.ca/~lindgren/pdf/lindgren_ants.pdf or http://svinet2.fs.fed.us/psw/publications/documents/gtr-181/011_Lindgren.pdf or <http://citeseerx.ist.psu.edu/viewdoc/download>
- Macdougall, A. S., McCann, K. S., Gellner, G., & Turkington, R. (2013). Diversity loss with persistent human disturbance increases vulnerability to ecosystem collapse. *Nature*, 494(7435), 86–89. <https://doi.org/10.1038/nature11869>
- Mele, Paul Van, Thi, N., & Cuc, T. (2000). Improving your Tree Crops with Weaver Ants as Friends. *English*.
- Morris, E. K., Caruso, T., Buscot, F., Fischer, M., Hancock, C., Maier, T. S., ... Rillig, M. C. (2014). Choosing and using diversity indices: Insights for ecological applications from the German Biodiversity Exploratories. *Ecology and Evolution*, 4(18), 3514–3524. <https://doi.org/10.1002/ece3.1155>
- Orivel, J., & Leroy, C. (2010). The diversity and ecology of ant gardens (Hymenoptera: Formicidae; Spermatophyta: Angiospermae). *Myrmecological News*, 14(October 2016), 73–85.
- Pacheco, R., & Vasconcelos, H. L. (2012). Habitat diversity enhances ant diversity in a naturally heterogeneous Brazilian landscape. *Biodiversity and Conservation*, 21(3), 797–809. <https://doi.org/10.1007/s10531-011-0221-y>
- Parmadi, E. H., Dewiyanti, I., & Karina, S. (2016). Indeks Nilai Penting Vegetasi Mangrove Di Kawasan Kuala Idi ,

- Kabupaten Aceh Timur. *Jurnal Ilmiah Mahasiswa Kelautan Dan Perikanan Unsyiah*, 1(1), 82–95.
- RIZALI, A., BOS, M. M., BUCHORI, D., YAMANE, S., & SCHULZE, C. H. (2008). Ants in Tropical Urban Habitats: The Myrmecofauna in a Densely Populated Area of Bogor, West Java, Indonesia. *HAYATI Journal of Biosciences*, 15(2), 77–84. <https://doi.org/10.4308/hjb.15.2.77>
- Romarta, R., Yaherwandi, Y., & Efendi, S. (2020). Keanekaragaman Semut Musuh Alami (Hymenoptera: Formicidae) pada Perkebunan Kelapa Sawit Rakyat di Kecamatan Timpeh Kabupaten Dharmasraya. *Agrikultura*, 31(1), 42. <https://doi.org/10.24198/agrikultura.v31i1.125622>
- Saharjo, B. H., & Gago, C. (2011). *Sukses Alami Paska Kebakaran pada Hutan Sekunder di Desa Fatuquero, Kecamatan Railaco, Kabupaten Ermera-Timor Leste*. 40–45. Retrieved from <https://202.124.205.241/handle/123456789/54463>
- Sakchoowong, W., Jaitrong, W., & Ogata, K. (2008). Ant diversity in forest and traditional hill-tribe agricultural types in northern Thailand. *Kasetsart Journal - Natural Science*, 42(4), 617–626.
- Sanchez-Bayo, F. (2012). Ecological Impacts of Insecticides. *Insecticides - Advances in Integrated Pest Management*, (May). <https://doi.org/10.5772/28683>
- Schulze-Sylvester, M., Corronca, J. A., & Paris, C. I. (2018). Growing industries, growing invasions? The case of the argentine ant in vineyards of northern Argentina. *Insects*, 9(1), 1–8. <https://doi.org/10.3390/insects9010011>
- Tilman, D., Cassman, K. G., Matson, P. A., Naylor, R., & Polasky, S. (2002). Agricultural sustainability and intensive production practices. *Nature*, 418(6898), 671–677. <https://doi.org/10.1038/nature01014>
- Tista, M., & Fiedler, K. (2011). How to evaluate and reduce sampling effort for ants. *Journal of Insect Conservation*, 15(4), 547–559. <https://doi.org/10.1007/s10841-010-9350-y>
- Torchote, P., Sitthicharoenchai, D., & Chaisuekul, C. (2010). Ant Species Diversity and Community Composition in Three Different Habitats: Mixed Deciduous Forest, Teak Plantation and Fruit Orchard. *Tropical Natural History*, 10(1), 37–51.
- Uno, S., Cotton, J., & Philpott, S. M. (2010). Diversity, abundance, and species composition of ants in urban green spaces. *Urban Ecosystems*, 13(4), 425–441. <https://doi.org/10.1007/s11252-010-0136-5>
- Valéry, L., Fritz, H., Lefeuvre, J. C., & Simberloff, D. (2008). In search of a real definition of the biological invasion phenomenon itself. *Biological Invasions*, 10(8), 1345–1351. <https://doi.org/10.1007/s10530-007-9209-7>
- Van Mele, P., & Cuc, N. T. T. (2000). Evolution and status of *Oecophylla smaragdina* (Fabricius) as a pest control agent in citrus in the Mekong Delta, Vietnam. *International Journal of Pest Management*, 46(4), 295–301. <https://doi.org/10.1080/09670870050206073>
- Villani, F., De Castro Morini, M. S., Franco, M. A., & Bueno, O. C. (2008). Evaluation of the possible role of ants (Hymenoptera: Formicidae) as mechanical vectors of nematodes and protists. *Brazilian Archives of Biology and Technology*, 51(5), 923–928. <https://doi.org/10.1590/S1516-89132008000500008>
- Ward, D. F. (2007). Modelling the potential geographic distribution of invasive ant species in New Zealand. *Biological Invasions*, 9(6), 723–735. <https://doi.org/10.1007/s10530-006-9072-y>
- Way, M. J., Islam, Z., Heong, K. L., & Joshi, R. C. (1998). Ants in tropical irrigated rice: Distribution and abundance, especially of *Solenopsis geminata* (Hymenoptera: Formicidae). *Bulletin of Entomological Research*, 88(4), 467–476. <https://doi.org/10.1017/s0007485300042218>
- Way, M. J., Javier, G., & Heong, K. L. (2002). The role of ants, especially the fire ant, *Solenopsis geminata* (Hymenoptera: Formicidae), in the biological control of tropical upland rice pests. *Bulletin of Entomological Research*, 92(5), 431–437.

- <https://doi.org/10.1079/ber2002185>
Wetterer, J. K. (2009). Worldwide spread of the flower ant, *Monomorium floricola* (hymenoptera: Formicidae). *Myrmecological News*, 13(May), 19–27.
- Wetterer, J. K., & Guerrero, R. J. (2017). Geographic Distribution of *Tapinoma litorale* (Hymenoptera: Formicidae). *Florida Entomologist*, 100(1), 145–148. <https://doi.org/10.1653/024.100.0120>
- Wheeler, W. C., Whiting, M., Wheeler, Q. D., & Carpenter, J. M. (2001). The phylogeny of the extant hexapod orders. *Cladistics*, 17(2), 113–169. <https://doi.org/10.1006/clad.2000.0147>
- Widhiono, I., Pandhani, R. D., Darsono, Riwidiharso, E., Santoso, S., & Prayoga, L. (2017). Ant (Hymenoptera: Formicidae) diversity as bioindicator of agroecosystem health in northern slope of mount slamet, central java, Indonesia. *Biodiversitas*, 18(4), 1475–1480. <https://doi.org/10.13057/biodiv/d180425>