

EKSPLORASI MAKROFAUNA TANAH PADA LAHAN PERTANAMAN KAKAO MONOKULTUR DAN POLIKULTUR

Exploration of Soil Macrofauna on Monoculture and Polyculture Cocoa Planting Land

Oriza Meiftah Mayang¹⁾, Hasriyanty²⁾, Nur Khasanah²⁾

¹⁾ Mahasiswa Program Studi Agroteknologi. Fakultas Pertanian. Universitas Tadulako. Palu.

²⁾ Dosen Program Studi Agroteknologi. Fakultas Pertanian. Universitas Tadulako. Palu.
Jl. Soekarno-Hatta Km 9, Tondo-Palu 94118, Sulawesi Tengah. Telp. 0451-429738.

E-mail : orizamayang@gmail.com, hasriyanty.amran@gmail.com, khasanah@untad.ac.id

DOI : <https://doi.org/10.22487/agrotekbis.v13i4.2679>

Submit 14 Agustus 2025, Review 25 Agustus 2025, Publish 29 Agustus 2025

ABSTRACT

The role of soil macrofauna as decomposers is very useful in the process of existing food webs whose results are utilized by plants. This study aims to determine the type and diversity of soil macrofauna was found in monoculture and polyculture cocoa plantations. This research was conducted from January to April 2023. Sampling was conducted in cocoa plantations in Saloya Village, Sindue Sub District, Donggala Regency, Central Sulawesi. Samples were identified at the Laboratory of Plant Pests and Diseases, Faculty of Agriculture, Tadulako University, Palu. This research method was directly exploration on cocoa plantations to identify soil of macro-fauna was found on monoculture and polyculture land types and classified according to Ordo, Family and Genus of each species. Identification data were analyzed on density index, dominance index, diversity index and unpaired t test. The results obtained 7 orders, 9 families, 11 genera and species. The most common species found in both monoculture and polyculture cocoa plantations was *Selonopsis invicta* (Hymenoptera : Formicidae) with 133 individuals in monoculture and 166 individuals in polyculture and the least was *Gryllotalpa gryllotalpa* (Orthoptera : Gryllotalpa) with 2 individuals in monoculture and 3 individuals in polyculture. The density index in monoculture and polyculture cocoa plantations fell into the high category with an average value of 231.12 individuals / 1.6m² on monoculture land and 270.62 individuals / 1.6m² on monoculture land, the dominance index is in the low category with an average value on monoculture land of 0.28 and 0.26 on polyculture land, the diversity index on cocoa plantation land is in the medium category with an average value on monoculture land of 1.41 and 1.46 on polyculture land. All macrofauna species found had a significant effect except *S. invicta* and *P. spiralis* which did not have a significant effect on different land types.

Keywords : Cocoa, Monoculture, Polyculture, Soil Macrofauna.

ABSTRAK

Peran makrofauna tanah sebagai pengurai sangat berguna dalam proses jaring-jaring makanan yang ada yang hasilnya dimanfaatkan oleh tumbuhan. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui jenis dan keanekaragaman dari makrofauna tanah yang terdapat pada lahan pertanaman kakao tipe monokultur dan tipe polikultur. Penelitian ini dilaksanakan dari bulan Januari sampai dengan April 2023. Pengambilan sampel dilakukan di lahan pertanaman kakao di Desa Saloya, Kecamatan Sindue, Kabupaten Donggala, Sulawesi Tengah. Sampel diidentifikasi di Laboratorium Ilmu Hama dan Penyakit Tumbuhan, Fakultas Pertanian, Universitas Tadulako, Palu. Penelitian ini dilakukan dengan metode eksplorasi langsung pada lahan pertanaman kakao untuk mengidentifikasi

makrofauna tanah yang terdapat pada lahan monokultur dan polikultur dan diklasifikasikan sesuai dengan Ordo, Famili dan Genus pada setiap spesies. Data hasil identifikasi dianalisis pada indeks kepadatan, indeks dominansi, indeks keanekaragaman dan uji t tidak berpasangan. Hasil penelitian memperoleh 7 ordo, 9 Famili, 11 genus dan spesies. Spesies yang paling banyak ditemukan baik di lahan pertanaman kakao monokultur ataupun polikultur yaitu *Selonopsis. invicta* (Hymenoptera : Formicidae) dengan jumlah 133 ekor pada lahan monokultur dan lahan polikultur berjumlah 166 ekor dan paling sedikit yaitu *Gryllotalpa grillotalpa* (Orthoptera : Gryllotalpa). Berjumlah 2 ekor pada lahan monokultur dan lahan polikultur berjumlah 3 ekor. Indeks kepadatan di perkebunan kakao monokultur dan polikultur masuk dalam kategori tinggi dengan nilai rata-rata pada lahan monokultur sebesar 231,12 ekor / 1,6m² dan pada lahan polikultur sebesar 270,62 ekor / 1,6m², Indeks dominansi termasuk dalam kategori rendah dengan nilai rata-rata pada lahan monokultur sebesar 0,28 dan pada lahan polikultur sebesar 0,26 indeks keanekaragaman pada lahan perkebunan kakao termasuk dalam kategori sedang dengan nilai rata-rata pada lahan monokultur 1,41 dan 1,46 pada lahan polikultur. Semua spesies makrofauna yang didapatkan berpengaruh signifikan kecuali *S. invicta* dan *P. spiralis* tidak berpengaruh signifikan terhadap kondisi tipe lahan berbeda.

Kata kunci : Kakao, Makrofauna Tanah, Monokultur, Polikultur.

PENDAHULUAN

Makrofauna tanah adalah makrofauna yang hidup di tanah, baik yang hidup di dalam tanah maupun yang hidup di tanah (Oktafitria *et al.*, 2019). Banyak jenis Makrofauna yang sebagian atau seluruh hidupnya berada di dalam tanah. Tanah memberikan Makrofauna tempat tinggal atau sarang, pertahanan dan seringkali makanan (Aveludoni, 2021).

Peran makrofauna tanah yang paling penting dalam ekosistem adalah sebagai pemecah bahan organik yang tersedia bagi tanaman hijau (Nyamwasa *et al.*, 2020). Unsur hara tanaman yang berasal dari berbagai sisa tanaman akan melalui proses dekomposisi sehingga terbentuk humus sebagai sumber unsur hara tanah. Selain itu, beberapa jenis makrofauna tanah dapat digunakan sebagai indikator kesuburan tanah (Zhu *et al.*, 2022).

Kelompok pengurai yang sering ditemukan adalah ordo Coleoptera, Diptera dan isoptera (Nurmaisah & Murdianto, 2020). Jenis Makrofauna tanah yang terdapat pada suatu tempat dipengaruhi oleh faktor lingkungan, baik faktor biotik maupun faktor abiotik. Faktor abiotik meliputi tanah, air, suhu, cahaya, dan atmosfer. Sedangkan faktor biotik meliputi tumbuhan dan hewan yang ada di lingkungan (Pereira *et al.*, 2019).

Pola tanam juga menjadi faktor yang dapat mempengaruhi keanekaragaman Makrofauna tanah (Suwandi, 2019). Zhu *et al.* (2022), keanekaragaman jenis Makrofauna akan selaras dengan keanekaragaman tanaman yang ada di sekitarnya. Maka dapat dikemukakan bahwa semakin banyak jenis tanaman di suatu area maka semakin beragam jenis Makrofauna tanah yang hidup.

Lahan monokultur adalah praktik budidaya tanaman tunggal secara berulang-ulang pada suatu area tanah. Misalnya, menanam satu jenis tanaman, seperti padi, secara terus-menerus di lahan yang sama. Dalam lahan monokultur, populasi makrofauna tanah cenderung lebih sedikit dan kurang beragam. Hal ini disebabkan oleh kekurangan sumber daya makanan dan habitat yang beragam. Populasi makrofauna tanah sering kali bergantung pada sisa-sisa tumbuhan dan keberadaan Makrofauna lainnya yang biasanya lebih melimpah pada sistem polikultur (Nurrahman *et al.*, 2015).

Dalam lahan polikultur, populasi makrofauna tanah cenderung lebih besar dan lebih beragam. Keanekaragaman tanaman pada sistem polikultur memberikan beragam bahan organik dan sumber daya makanan bagi makrofauna tanah. Tanaman yang berbeda menawarkan variasi akar dan sisa-sisa tumbuhan yang berbeda pula, yang memberikan habitat dan makanan yang

berbeda bagi makrofauna tanah (Amarullah *et al.*, 2021).

Keberagaman makrofauna tanah dalam lahan polikultur juga berkontribusi pada keberlanjutan ekosistem tanah. Makrofauna tanah berperan penting dalam siklus nutrisi dan dekomposisi bahan organik. Cacing tanah, misalnya, membantu meningkatkan porositas tanah melalui aktivitas penggalian mereka dan memperbaiki drainase tanah. Makrofauna tanah dan laba-laba membantu dalam pengendalian hama dan meningkatkan sirkulasi nutrisi dalam tanah (Hilwan *et al.*, 2013).

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui jenis dan indeks keanekaragaman dari makrofauna tanah yang terdapat pada lahan pertanaman kakao tipe monokultur dan tipe polikultur.

METODE PENELITIAN

Penelitian ini dilaksanakan di Laboratorium Hama Fakultas Pertanian, Universitas Tadulako dan lahan pertanaman kakao di Desa Saloya Kecamatan Sindue Kabupaten Donggala, Sulawesi Tengah. Penelitian ini dilaksanakan pada bulan Februari sampai April 2023.

Bahan penelitian yang digunakan dalam penelitian ini yaitu alkohol 70% beserta sampel tanah dari lahan pertanaman kakao yang telah dilabeli sesuai plot masing-masing. Alat yang digunakan pada penelitian ini yaitu soil tester, sapu tangan, alat tulis, gawai, lensa makro 25 mm, plastik sampel tanah, botol sampel, penggaris, kertas label dan mikroskop.

Penelitian ini dilakukan dengan metode eksplorasi langsung. Pada lahan kakao monokultur maupun polikultur diambil masing-masing 10 sampel tanah yang diberi kode perlakuan TM 1-10 untuk sampel yang diperoleh dari lahan pertanaman kakao monokultur dan TP 1-10 untuk sampel yang diperoleh dari lahan pertanaman kakao polikultur.

Pelaksanaan Penelitian

Pengambilan Sampel Tanah. Penelitian ini dilaksanakan pada dua tipe lahan yang

berbeda yaitu lahan pertanaman kakao monokultur dan polikultur. Masing-masing lahan pertanaman akan diambil 10 titik sampel sehingga totalnya 20 titik sampel. Setiap titik akan diambil tanah sebagai sampel. Ukuran sampel tanah yang akan diambil yaitu 40 cm x 40 cm dengan kedalaman 10 cm. Tanah yang masuk dalam wilayah sampel akan diukur terlebih dahulu suhu dan pH nya dengan menggunakan soil tester. Sampel tanah kemudian dimasukkan pada plastik yang berbeda dan diberikan label sesuai dengan plot masing-masing untuk kemudian dibawa ke laboratorium untuk diidentifikasi makrofauna yang terdapat pada sampel tersebut.

Identifikasi Makrofauna Tanah. Tanah yang telah diambil pada lahan pertanaman kakao kemudian akan dipisahkan secara manual (*hand collecting*) dengan makrofauna yang terlihat. Makrofauna yang diperoleh kemudian dimasukan ke dalam botol sampel dan ditambahkan alkohol 70%. Makrofauna yang telah dikumpulkan setelah itu akan diidentifikasi hingga tingkat spesies dan dihitung jumlahnya. Identifikasi spesimen yang diperoleh dengan mencocokkan makrofauna yang diperoleh dari hasil penelitian identifikasi berdasarkan Jurnal Sijabat *et al.* (2020) dan database yang dapat diakses dari *The Global Biodiversity Information Facility (GBIF)* (Akses via online <https://www.gbif.org/>) dan dari *Integrated Taxonomy Information System (ITIS)* (Akses via online <https://www.itis.gov/>).

Parameter Pengamatan. Parameter yang diamati pada penelitian ini yaitu jumlah spesies dalam jumlah individu tiap spesies pada kedua tipe lahan monokultur dan polikultur.

Analisis Data

Indeks Kepadatan. Kepadatan adalah jumlah individu per unit area (luas) atau unit volume. Kepadatan menggambarkan individu dari populasi sejenis. Kepadatan populasi dianalisis menggunakan rumus (Brower *et al.*, 1990 dalam Anwar, 2008) sebagai berikut:

$$D = \frac{n_i}{A}$$

Keterangan:

D = Kepadatan Makrofauna Tanah (Individu/m²)

n_i = Jumlah Individu

A = Luas Kotak Pengambilan Sampel (m²).

Indeks Dominansi. Dominansi merupakan perbandingan antara jumlah individu dalam suatu spesies dengan jumlah individu seluruh spesies. Indeks dominansi menggunakan rumus Simpson (Odum, 1993 *dalam* Ulum *et al.*, 2012), sebagai berikut:

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

Keterangan:

C = Indeks Dominansi

n_i = Jumlah Individu ke-i

N = Jumlah Total Individu

P_i = Proporsi Jumlah Individu Jenis Ke-1 dengan Jumlah Individu Semua Jenis.

Nilai indeks dominansi berkisar antara 0 dan 1. Ketika hanya ada satu spesies dalam sebuah komunitas maka nilai indeks dominansinya 1, tetapi pada saat kekayaan spesies meningkat maka nilai indeks dominansi mendekati 0. Kriteria nilai indeks dominansi berdasarkan nilai apabila 0 – 0,5 dominansi rendah; 0,5 – 0,75 dominansi sedang; 0,75 – 1 dominansi tinggi.

Indeks keberagaman. keanekaragaman adalah merupakan ciri khas bagi suatu komunitas yang berhubungan dengan banyaknya jenis dan jumlah individu tiap jenis sebagai komponen penyusun komunitas. Indeks keanekaragaman menggunakan rumus Shannon-Wiener (Kreb, 1978 *dalam* Munandar *et al.*, 2016), sebagai berikut:

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

$$P_i = \frac{n_i}{N}$$

Keterangan:

H' = Indeks Keanekaragaman

n_i = Jumlah Individu Suatu Jenis

N = Jumlah Individu Seluruh Jenis

P_i = Proporsi Jumlah Individu Jenis Ke-1 dengan Jumlah Individu Semua Jenis.

Tingkat keanekaragaman ditentukan menurut nilai: Apabila H' > 3 keanekaragaman spesies tinggi, H' 1 ≤ H' ≤ 3 keanekaragaman spesies sedang dan apabila nilai H' < 1 keanekaragaman spesies rendah. Keanekaragaman mempunyai nilai terbesar atau tertinggi jika semua individu berasal dari genus atau spesies yang berbeda-beda, sedangkan naik terkecil atau nilai terendah jika semua individu berasal dari satu genus atau satu spesies saja.

Uji t Tidak Berpasangan. Tujuan dilakukannya uji t tidak berpasangan agar dapat mengetahui pengaruh sistem pola tanam terhadap jumlah makrofauna tanah yang diperoleh dari sampel tanah di lahan pertanian kakao monokultur dan polikultur. Adapun rumus yang digunakan yaitu:

$$t_{hitung} = \frac{\bar{X}_1 - \bar{X}_2}{\sqrt{\frac{(n_1 - 1) S_1^2 + (n_2 - 1) S_2^2}{n_1 + n_2 - 2} \left(\frac{1}{n_1} + \frac{1}{n_2}\right)}}$$

Keterangan:

t_{hitung} = Nilai t_{hitung}

\bar{X}_1 = Nilai Rata-rata Kelompok Sampel Pertama

\bar{X}_2 = Nilai Rata-rata Kelompok Sampel Ke Dua

n₁ = Jumlah Kelompok Sampel Pertama

n₂ = Jumlah Kelompok Sampel Ke Dua

s₁ = Simpangan Baku Kelompok Sampel Pertama

s₂ = Simpangan Baku Kelompok Sampel Ke Dua.

Menentukan signifikan tidaknya Uji t tidak berpasangan :

1. Jika signifikansi t_{hitung} > t_{tabel} atau p-value ≤ alpha (α), maka H₀ ditolak dan H₁ diterima yang artinya bahwa sistem pola tanam tidak berpengaruh signifikan terhadap tingkat keanekaragaman jenis makrofauna tanah yang diuji
2. Jika signifikansi t_{hitung} ≤ t_{tabel} atau p-value > alpha (α), maka H₀ diterima dan H₁ ditolak yang artinya bahwa sistem

pola tanam berpengaruh signifikan terhadap tingkat keanekaragaman jenis makrofauna tanah yang diuji.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil

Identifikasi Makrofauna Tanah di Pertanaman Kakao Monokultur dan Polikultur. Hasil pengamatan makrofauna tanah yang didapatkan dari perkebunan kakao di lahan monokultur dan polikultur bahwa teridentifikasi terdiri atas dalam 7 ordo, 9 Famili, 11 genus dan 11 spesies yang disajikan dalam Tabel 1.

Berdasarkan hasil identifikasi makrofauna tanah (Tabel 1) diketahui bahwa makrofauna tanah yang ditemukan pada lahan pertanaman polikultur lebih banyak daripada lahan pertanaman kakao monokultur. Spesies makrofauna tanah yang paling banyak ditemukan baik pada lahan polikultur maupun monokultur adalah *S. invicta* (Hymenoptera : Formicidae), pada lahan monokultur berjumlah 133 ekor dan lahan polikultur berjumlah 166 ekor serta yang paling sedikit ditemukan baik pada lahan polikultur maupun monokultur adalah *G. grillotalpa* (Orthoptera : Gryllotalpa), pada lahan monokultur berjumlah 2 ekor dan lahan polikultur berjumlah 3 ekor.

Keanekaragaman Makrofauna Tanah pada Perkebunan Kakao di Lahan Monokultur dan Polikultur. Hasil pengolahan data indeks keanekaragaman, indeks kepadatan, dan indeks dominansi makrofauna tanah yang diperoleh di lahan monokultur dan polikultur tanaman kakao menunjukkan bahwa nilai indeks keanekaragaman, indeks kepadatan, dan indeks dominansi memperlihatkan adanya nilai yang tinggi dan rendah berdasarkan jumlah seluruh spesies makrofauna tanah yang didapatkan (Tabel 2).

Indeks kepadatan makrofauna tanah di lahan monokultur maupun polikultur tanaman kakao tidak berbeda karena keduanya dalam kategori tinggi namun indeks kepadatan lahan polikultur lebih tinggi dibanding pada lahan monokultur yaitu 270,62 ekor/1,6 m². Nilai indeks keanekaragaman makrofauna juga tidak berbeda karena indeks keanekaragaman kedua lahan berkategori sedang dengan indeks keanekaragaman tertinggi pada lahan polikultur dengan nilai 1,46. Begitupun pada indeks dominansi makrofauna di lahan monokultur dan polikultur tanaman kakao berada dalam kategori rendah dengan nilai dominansi lebih tinggi pada lahan monokultur yaitu 0,28.

Tabel 1. Identifikasi Makrofauna Tanah pada Lahan Monokultur dan Polikultur Tanaman Kakao

Ordo	Famili	Genus	Spesies	Jumlah yang ditemukan (Ekor)	
				Monokultur	Polikultur
Hymenoptera	Formicidae	Aenictus	<i>Aenictus sulawesiensis</i>	2	14
		Odontoponera	<i>Odontoponera denticulata</i>	80	87
		Solenopsis	<i>Solenopsis invicta</i>	133	166
Orthoptera	Gryllotalpidae	Gryllotalpa	<i>Gryllotalpa grillotalpa</i>	2	3
	Curculionidae	Sitona	<i>Sitona hispidulus</i>	3	3
Coleoptera	Scarabaeidae	Megasoma	<i>Megasoma vogti</i>	5	2
Opisthoptera	Lumbricidae	Lumbricus	<i>Lumbricus rubellus</i>	32	50
	Rhinodrilidae	Pontoscolex	<i>Pontoscolex spiralis</i>	53	74
Geophilomorpha	Geophilidae	Geophilus	<i>Geophilus flavus</i>	15	20
Scholopendromorpha	Scholopendridae	Scolopendra	<i>Scolopendra sp.</i>	11	10
Spirobolida	Rhinociricidae	Anadenobolus	<i>Anadenobolus monilicornis</i>	5	2

Tabel 2. Indeks Keanekaragaman Makrofauna Tanah pada Lahan Monokultur dan Polikultur Tanaman Kakao

Indeks	Monokultur	Kategori	Polikultur	Kategori
Kepadatan (D)	231,12	Tinggi	270,62	Tinggi
Keanekaragaman (H')	1,41	Sedang	1,46	Sedang
Dominansi (C)	0,28	Rendah	0,26	Rendah

Tabel 3. Uji T Tidak Berpasangan Makrofauna Tanah pada Lahan Monokultur dan Polikultur Tanaman Kakao

Spesies	Nilai t–hitung	Nilai t–tabel	Keterangan
<i>A. sulawesiensis</i>	0,86		H ₀ diterima, H ₁ ditolak
<i>O. denticulate</i>	0,2		H ₀ diterima, H ₁ ditolak
<i>S. invicta</i>	3,07		H ₀ ditolak, H ₁ diterima
<i>G. grillotalpa</i>	0,97		H ₀ diterima, H ₁ ditolak
<i>S. hispidulus</i>	0,64		H ₀ diterima, H ₁ ditolak
<i>M. vogti</i>	0,26	2,1	H ₀ diterima, H ₁ ditolak
<i>L. rubellus</i>	1,27		H ₀ diterima, H ₁ ditolak
<i>P. spiralis</i>	2,57		H ₀ ditolak, H ₁ diterima
<i>G. flavus</i>	0,45		H ₀ diterima, H ₁ ditolak
<i>Scolopendra sp.</i>	0,13		H ₀ diterima, H ₁ ditolak
<i>A. monilicornis</i>	0,39		H ₀ diterima, H ₁ ditolak

Ket : - $t_{hitung} > t_{tabel}$ maka H₀ ditolak dan H₁ diterima
 - $t_{hitung} \leq t_{tabel}$ maka H₀ diterima dan H₁ ditolak.

Uji t Tidak Berpasangan. Data Uji t tidak berpasangan menunjukkan bahwa Uji t tidak berpasangan memperlihatkan perbedaan berbeda signifikan dan tidak berbeda signifikan yang dipengaruhi oleh lahan monokultur dan lahan polikultur tanaman kakao (Tabel 3).

Hasil Uji t tidak berpasangan (Tabel 3) terhadap seluruh spesies makrofauna tanah yang didapatkan pada lahan pertanaman kakao monokultur dan polikultur menunjukkan bahwa dari 11 spesies yang ditemukan hanya 2 spesies saja yang tidak berpengaruh signifikan terhadap perbedaan pola tanam yaitu *S. invicta* dan *P. spiralis*.

Pembahasan

Identifikasi Makrofauna Tanah di Pertanaman Kakao Monokultur dan Polikultur. Makrofauna tanah hasil identifikasi terdiri dari 11 spesies yaitu *A. sulawesiensis*, *O. denticulate*, *S. invicta*, *G. grillotalpa*, *S. hispidulus*, *M. vogti*, *L. rubellus*, *P. spiralis*, *G. flavus*, *Scolopendra*

sp. dan *A. monilicornis*. Diantara seluruh spesies yang ditemukan, diketahui bahwa spesies dari famili Formicidae yaitu *O. denticulate* dan *S. invicta* yang paling banyak jumlahnya baik di tanah dari lahan pertanaman kakao monokultur dan polikultur kakao.

Famili Formicidae merupakan salah satu spesies yang paling banyak dijumpai pada sampel serasah dan tanah, hal tersebut menunjukkan bahwa semut memiliki daerah distribusi yang sama pada tanah di lahan monokultur dan polikultur kakao. Famili ini sendiri merupakan salah satu jenis semut predator yang dapat dimanfaatkan dalam Pengelolaan Hama Terpadu (PHT) sekaligus berperan penting sebagai pengurai dalam merombak material organik tanah seperti serasah menjadi partikel yang lebih kecil sehingga menjadi nutrisi yang dapat dimanfaatkan kembali oleh tanaman (Siriya, 2016).

Keanekaragaman Makrofauna Tanah pada Perkebunan Kakao di Lahan Monokultur dan Polikultur. Kondisi kedua

lahan sampel baik monokultur kakao dan polikultur kakao berdasarkan pengukuran memiliki suhu dan pH yang hampir sama. Pada lahan monokultur kakao nilai pH adalah 7,56 dengan suhu 27,4°C. Sedangkan untuk pertanaman polikultur kakao memiliki pH 7,03 dengan suhu 28,2°C. Nilai tersebut tidak terpaut jauh walaupun pada lahan polikultur kakao memiliki vegetasi yang cukup beragam diantaranya tanaman kelapa dalam, pisang, dan kemiri. Hal ini mempengaruhi pada indeks kepadatan, indeks keberagaman dan indeks dominansi seluruh makrofauna tanah yang didapatkan memiliki nilai yang hampir sama sehingga berada dalam kategori yang sama.

Indeks kepadatan makrofauna tanah yang diperoleh dari lahan monokultur kakao dan polikultur kakao berada dalam kategori tinggi, hal ini disebabkan banyaknya jumlah makrofauna yang didapatkan pada kedua tipe lahan. Namun, indeks keanekaragaman makrofauna tanah yang diperoleh dari dua tipe lahan tersebut berada dalam kategori sedang yang kemudian berkorelasi dengan indeks dominansi yang sangat rendah. Menurut Shannon dan Simpson (1993) dalam Basahona *et al.* (2021) bahwa apabila nilai indeks dominansi mendekati nol (0) berarti tidak ada jenis yang dominan.

Keanekaragaman jenis yang tinggi menunjukkan bahwa suatu komunitas memiliki kompleksitas tinggi karena interaksi jenis yang terjadi dalam komunitas tersebut sangat tinggi. Suatu komunitas dikatakan memiliki keanekaragaman jenis yang tinggi jika komunitas disusun oleh banyak jenis, sebaliknya suatu komunitas dikatakan memiliki keanekaragaman jenis yang rendah jika komunitas itu disusun oleh sedikit jenis dan jika hanya sedikit yang dominan (Indriyanto, 2015).

Uji t Tidak Berpasangan. Nilai uji t tidak berpasangan pada seluruh spesies yang didapatkan menunjukkan bahwa *S. invicta* dan *P. spiralis* dapat hidup dan berkembang disebabkan keadaan ekologi tanah pada lahan sampel yang mendukung yang tidak

dipengaruhi oleh kondisi lahan dengan pola tanam yang berbeda. Menurut Falahudin (2013), habitat semut merupakan habitat yang sangat luas mencakup seluruh habitat terestrial (daratan) dari daerah pegunungan hingga pesisir. *S. invicta* biasa hidup di tanah (baik dataran rendah maupun dataran tinggi/gunung) yang memiliki suhu sedang. Menurut Firmansyah (2014) bahwa *P. spiralis* mempunyai habitat di tempat dengan kondisi tanah yang lembab, terlindungi dari sinar matahari dan kadar air tanah yang tinggi.

Sedangkan spesies makrofauna yang lainnya yaitu *A. sulawesensis*, *O. Denticulate*, *G. grillotalpa*, *G. flavus*, *S. hispidulus*, *M. vogti*, *L. rubellus*, *Scolopendra sp.* dan *A. monilicornis* dipengaruhi oleh pola tanam yang berbeda, terutama pada lahan pertanaman polikultur kakao (kakao, pisang, kelapa dalam dan kemiri) sehingga menyebabkan serasah di atas tanah beragam yang mempengaruhi kondisi tanah.

Uji t terhadap keanekaragaman makrofauna pada tanah di lahan perkebunan kakao monokultur dan polikultur berbeda signifikan. Hal tersebut disebabkan oleh perbedaan kondisi biotik dan abiotik pada habitat serasah dan tanah. Beberapa makrofauna tanah tergabung dalam kelompok kolektif yang menempati ruang atau tempat tertentu yang disesuaikan dengan berbagai ciri atau sifat unik dari kelompok tersebut (Basna *et al.*, 2017).

KESIMPULAN DAN SARAN

Kesimpulan

Makrofauna tanah pada perkebunan kakao monokultur dan polikultur yang diidentifikasi dalam 7 ordo, 9 Famili, 11 genus dan 11 spesies. Spesies yang ditemukan yaitu *A. sulawensis* (Hymenoptera : Formicidae), *O. denticulate* (Hymenoptera : Formicidae), *S. invicta* (Hymenoptera : Formicidae), *G. grillotalpa* (Orthoptera : Gryllotalpidae), *S. hispidulus* (Orthoptera : Gryllotalpidae), *M. vogti* (Coleoptera : Scarabaeidae), *L. rubellus* (Ophistopora :

Lumbricidae), *P. spiralis* (Opisthopora : Rhinodrillidae), *G. flavus* (Geophilomorpha : Geophilidae), *Scolopendra* sp. (Scholopendromorph : Scholopendrid) dan *A. monilicornis* (Spirobolida : Rhinociricidae). Spesies yang paling banyak ditemukan baik di lahan pertanaman kakao monokultur atau polikultur yaitu *S. invicta* (Hymenoptera : Formicidae) dan paling sedikit yaitu *G. grillotalpa* (Orthoptera: Gryllotalpa).

Indeks kepadatan, indeks keberagaman dan indeks dominansi yang didapatkan baik di lahan pertanaman kakao monokultur dan polikultur masing-masing memiliki nilai yang hampir sama sehingga berada dalam kategori yang sama. Namun indeks kepadatan lahan polikultur lebih tinggi dibanding pada lahan monokultur yaitu 270,62 ekor/m², indeks keanekaragaman tertinggi pada lahan polikultur dengan nilai 1,46 dan indeks dominansi lebih tinggi pada lahan monokultur yaitu 0,28. Semua spesies makrofauna yang didapatkan berpengaruh signifikan kecuali *S. invicta* dan *P. spiralis* berpengaruh signifikan terhadap kondisi tipe lahan berbeda.

Saran

Sebaiknya para petani tidak menggunakan pupuk anorganik dan pestisida berlebihan atau mengganti dengan pemakaian organik agar makrofauna tanah yang bermanfaat tidak terancam populasinya untuk memberikan manfaat yang sangat baik atas kehadirannya.

DAFTAR PUSTAKA

- Amarullah, Mardhiana, Willem, & Chairiyah, N. 2021. *Dasar Agronomi*. Syiah Kuala University Press.
- Anwar, N. 2008. *Karakteristik Fisika Kimia Perairan dan Kaitannya dengan Distribusi serta Kelimpahan Larva Ikan di Teluk Pelabuhan Ratu*. [Tesis]. Sekolah Pascasarjana. Institut Pertanian Bogor.
- Aveludoni, M. M. 2021. *Keanekaragaman Jenis Serangga di Berbagai Lahan Pertanian Kelurahan Maubeli Kabupaten Timor Tengah Utara*. Wahana-Bio: J. Biologi dan Pembelajarannya. 13 (1): 11-18.
- Basahona, Farida., Irmalita Tahir., Nabucchadnezar Akbar. 2021. *Kepadatan, Keaneragaman Dominansi dan Kesamaan Jenis Biota Intertidal di Pulau Ternate dan Pulau Woda*. Hemysicillium 1 (2): 1-12.
- Basna, M., R. Koneri, A. Papu. 2017. *Distribusi dan Diversitas Serangga Tanah di Taman Hutan Raya Gunung Tumpa Sulawesi Utara*. J. MIPA. 6 (1): 36.
- Brower, J., Jernold, Z., & Ende, C. V. 1990. *Field and Laboratory Methode for General Ecology*. New York. USA: W. M. C. Brown Publisers.
- Falahudin, Irham. 2013. *Peranan Semut Rangrang (Oecophylla smaragdina) dalam Pengendalian Biologis pada Perkebunan Kelapa Sawit*. Conference Proceedings. 2604 – 2618.
- Firmansyah. M. A, Suparman, Harmini, I. G. P. Wigena, dan Subowo. 2014. *Karakteristik Populasi dan Potensi Cacing Tanah untuk Pakan Ternak dari Tepi Sungai Kahayan dan Barito*. J. Berita Biologi. 13 (3): 13-20.
- Hilwan, Ikbal., Handayani EP. 2013. *Keanekaragaman Mesofauna dan Mikrofauna pada Areal Bekas Tambang Timah di Kabupaten Belitung*. J. Silvikultur Tropika. 4 (1): 35-41.
- Indriyanto. 2015. *Ekologi Hutan*. Jakarta : PT. Bumi Aksara.
- Kreb. 1978. *Plant Communities. A Texbook of Plant Synecology*. Harper and Row Publisher. New York Evanston and London.
- Munandar, Aris., M. Sorong Ali., Sofyatuddin Karina. 2016. *Struktur Komunitas Makrozoobenthos di Estuari Kuala Rigaih Kecamatan Setia Bakti Kabupaten Aceh Jaya*. J. Ilmiah Mahasiswa Kelautan dan Perikanan Unsyiah. 1 (3): 331-336.
- Nurrahman, E., Rahardjanto, A., & Wahyuni, S. 2015. *Keanekaragaman Makrofauna Tanah di Kawasan Perkebunan Coklat (Theobroma cacao L.) sebagai Bioindikator Kesuburan Tanah dan Sumber Belajar Biologi*. J. Pendidikan Biologi Indonesia. 1 (2): 197-208.
- Nyamwasa, I., Zhang, S., Sun, X., Yin, J., Li, X., Qin, J., Li, J., & Li, K. 2020. *Transition Challenge to Organic Agriculture: A Course for Advancing Belowground Insect Pest Management*. Applied Soil Ecology, 148.

- Odum, EP. 1993. *Dasar-dasar Ekologi*. Terjemahan T. Samingan. Edisi Ketiga Pengantar Ekologi. CV. Remadja. Bandung.
- Oktafitria, D., Febriyantiningrum, K., Jadid, N., Nurfitria, N., RahmadanI, F., Amrullah, A., dan Hidayati, D. 2019. *Assessment of Reclamation Success of Former Limestone Quarries in Tuban, Indonesia, Based on Soil Arthropod Diversity and Soil Organic Carbon Content*. Biodiversitas Journal of Biological Diversity. 20 (6).
- Pereira, P. F., Lourenço, R., Lopes, C., Oliveira, A., Ribeiro-Silva, J., Rabaça, J. E., Pinto-Correia, T., Figueiredo, D., Mira, A., & Marques, J. T. 2019. *The Influence of Management and Environmental Factors on Insect Attack on Cork Oak Canopy*. Forest Ecology and Management. 453.
- Shannon, C. E., & Simpson, W. 1993. *The Mathematical Theory*. (The University of Illinois Press: Urbana, IL, USA).
- Sijabat, O. S., Berliana, Y., & Nadhira, A. 2020. *Eksplorasi Makrofauna Tanah di Tanaman Kakao pada Musim Kemarau*. AGRINULA: J. Agroteknologi dan Perkebunan. 3 (1): 28–36.
- Siriyah, Siti Latifatus. 2016. *Keanekaragaman dan Dominansi Jenis Semut (Formicidae) di Hutan Musim Taman Baluran Jawa Timur*. Biota. 1 (2): 85-90.
- Suwandi, A. E. 2019. *Keanekaragaman Makrofauna Tanah dan Kandungan C-Organik pada Tempat Pemrosesan Akhir (TPA) Bakung*. Bandar Lampung (Doctoral Dissertation, UIN Raden Intan Lampung).
- Ulum, Muchamad Miftahul., Widianingsih., Retno Hartati. 2012. *Komposisi dan Kelimpahan Makrozoobenthos Krustasea di Kawasan Vegetasi Mangrove Kel. Tugurejo, Kec. Tugu, Kota Semarang*. Journal of Marine Research. 1 (2): 243-251.
- Zhu, L., He, J., Tian, Y., Li, X., Li, Y., Wang, F., Qin, K., & Wang, J. 2022. *Intercropping Wolfberry with Gramineae Plants Improves Productivity and Soil Quality*. Scientia Horticulturae, 292, 110632.
- Pereira, P. F., Lourenço, R., Lopes, C., Oliveira, A., Ribeiro-Silva, J., Rabaça, J. E., Pinto-Correia, T., Figueiredo, D., Mira, A., & Marques, J. T. 2019. *The Influence of Management and Environmental Factors on Insect Attack on Cork Oak Canopy*. Forest Ecology and Management, 453, 117582.