

Original Research Paper

Distribution Patterns of Soil Insects Across Microhabitat Types in Lemor Botanical Garden, East Lombok, Indonesia

Suliati^{1*}, I Putu Artayasa¹, Mohammad Liwa Ilhamdi¹

¹Program Studi Pendidikan Biologi, Universitas Mataram, Mataram, Nusa Tenggara Barat, Indonesia;

Article History

Received: June 22th, 2025

Revised : June 24th, 2025

Accepted : June 30th, 2025

*Corresponding Author: **Suliati**,
Program Studi Pendidikan
Biologi, Fakultas Keguruan dan
Ilmu Pendidikan, Universitas
Mataram, Indonesia;
E-mail: suliati765@gmail.com

Abstract: Soil insects play an important role as indicators of ecosystem balance, however information about soil insects especially the distribution patterns of soil insects across microhabitat in the Lemor Botanical Gardens is still limited. This research aimed to analyze the distribution patterns of soil insects across various types of microhabitats in the Lemor Botanical Garden. This type of research is descriptive exploratif where soil insect samples were taken using the pitfall trap method, soil drill and continued using berlese tullgren. Sampling was carried out for 3 repetitions at two stations, namely station 1 in the Ex Situ area and station 2 in the In Situ area of the Lemor Botanical Garden. Each station consists of 10 sampling plots where each plot consists of 3 microhabitats namely litter, soil surface and subsurface. The research data were analyzed using the Morisita Index. The results indicated that the distribution of soil insects showed variation across microhabitats: in the litter microhabitat, 14% of individuals exhibited a clumped distribution and 1% an uniform distribution; in the soil surface microhabitat, 32% were clumped and 2% uniform distributed; and subsurface microhabitats, 7% were clumped and 1% uniform distributed. These findings suggest that the dominant distribution pattern of soil insects across all microhabitats is clumped followed by a lesser degree of uniform distribution. The research is expected to provide insights to the public regarding the distribution patterns of soil insects across various types of microhabitats in the Lemor Botanical Garden.

Keywords: Distribution, Lemor Botanical Garden, microhabitats, soil insects.

Pendahuluan

Serangga tanah adalah organisme yang hidup di lingkungan tanah, baik di dalam tanah maupun di permukaan tanah. Serangga tanah memiliki peran penting dalam indikator keseimbangan ekosistem. Tingginya diversitas serangga tanah umumnya menunjukkan bahwa suatu ekosistem berada dalam kondisi seimbang dan stabil serta mendukung berlangsungnya mekanisme jaring-jaring makanan yang berjalan sebagaimana mestinya (Basna *et al.*, 2017). Sebaliknya rendahnya diversitas serangga tanah dapat mengindikasikan bahwa ekosistem tersebut berada dalam kondisi tidak stabil dan terganggu keseimbangannya (Suheriyanto, 2008).

Serangga tanah berperan penting dalam suatu ekosistem sebagai perombak bahan organik yang menghasilkan humus yang bermanfaat sebagai unsur hara bagi tanaman. Misalnya, semut berkontribusi dalam proses perombakan

bahan organik dengan memakan serasah (Rosinta *et al.*, 2021; Syazali *et al.*, 2023). Aktivitas serangga tanah memegang peranan penting dalam penguraian bahan organik di dalam tanah (Tae *et al.*, 2023). Serangga tanah memiliki peran penting dalam kesuburan tanah sehingga jika populasinya menurun maka keseimbangan ekosistem dapat terganggu (Fauziah, 2016).

Pola distribusi serangga tanah merupakan cara individu menyebar dalam habitatnya yang berkaitan erat dengan kondisi mikrohabitat yang mereka huni. Ludwig (1988) membagi pola distribusi menjadi tiga yakni acak, mengelompok dan seragam. Pola distribusi tersebut dapat diukur menggunakan Indeks Morisita yang digunakan untuk mengukur sebaran spasial suatu jenis atau populasi (Widiyanti *et al.*, 2020). Pola distribusi mengelompok dipengaruhi oleh preferensi habitat dan kondisi abiotik (Basna *et al.*, 2017). Pola distribusi merata muncul akibat persaingan yang ketat antara individu (Arwindo

et al., 2022). Pola acak muncul ketika kondisi lingkungan relatif homogen (Sulistiyowati *et al.*, 2021).

Kondisi mikrohabitat mempengaruhi pola distribusi serangga tanah. Variasi ketersediaan pangan, suhu, kelembapan, pH dan intensitas cahaya antar mikrohabitat menyebabkan perbedaan keanekaragaman mikroarthropoda (Madej *et al.*, 2011). Selain itu, faktor lingkungan mikro dan makro seperti ketebalan serasah, iklim, ketinggian, jenis tumbuhan dan penggunaan lahan juga mempengaruhi kehidupan serangga tanah (Purwowidodo, 2003). Kawasan Kebun Raya Lemor yang terletak di Desa Suela Kabupaten Lombok Timur merupakan kawasan konservasi dan penelitian yang didirikan pada tahun 2018 dan memiliki kondisi lingkungan yang mendukung kehidupan berbagai organisme termasuk serangga tanah (Wirakalam *et al.*, 2022). Namun, informasi mengenai pola distribusi serangga tanah pada berbagai tipe mikrohabitat di kawasan ini masih terbatas. Hal ini menunjukkan perlunya penelitian untuk mengkaji pola distribusi serangga tanah pada berbagai tipe mikrohabitat yaitu serasah, permukaan tanah dan dalam tanah.

Penelitian ini dilakukan dengan tujuan untuk menganalisis pola distribusi serangga tanah pada berbagai tipe mikrohabitat di Kebun Raya Lemor. Hasil penelitian ini diharapkan dapat memberikan wawasan kepada masyarakat dan mendukung pemahaman tentang interaksi serangga tanah di kawasan konservasi dan menjadi pedoman dalam pemantauan keanekaragaman hayati dan pengelolaan habitat di masa mendatang.

Bahan dan Metode

Waktu dan tempat

Pengambilan sampel serangga tanah dilakukan pada bulan Januari 2025. Kegiatan pengambilan sampel dilakukan di Kawasan Kebun Raya Lemor Kecamatan Suela, Lombok Timur. Selanjutnya, identifikasi sampel serangga tanah dilakukan di Laboratorium Biologi FKIP, Universitas Mataram.

Desain penelitian

Jenis penelitian yang digunakan yaitu penelitian deskriptif di mana penelitian deskriptif termasuk ke dalam salah satu jenis penelitian kuantitatif. Penelitian deskriptif yaitu metode penelitian yang memaparkan objek yang diteliti sesuai dengan keadaan yang sebenarnya

(Syahrizal & Jailani, 2023). Pengambilan sampel dilakukan dengan menggunakan metode pitfall trap, bor tanah dan berlese tullgren.

Populasi dan sampel penelitian

Populasi dalam penelitian ini yaitu seluruh serangga tanah yang terdapat di Kawasan Kebun Raya Lemor Kecamatan Suela, Lombok Timur. Sampel yang digunakan yaitu serangga tanah yang tertangkap pada berbagai tipe mikrohabitat menggunakan pitfall trap, bor tanah dan berlese tullgren.

Pengukuran parameter lingkungan

Parameter lingkungan yang diukur pada saat penelitian meliputi pH tanah, kelembapan tanah, suhu dan intensitas cahaya pada setiap plot pengambilan sampel.

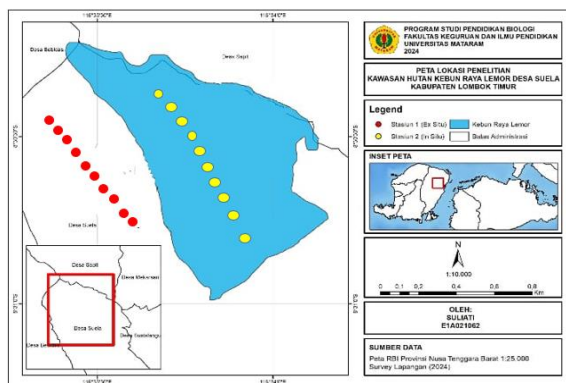
Prosedur pengambilan sampel

Pengambilan sampel dilakukan pada dua stasiun yaitu stasiun 1 di daerah Ex Situ dan stasiun 2 di daerah In Situ. Masing-masing stasiun terdiri dari 10 plot pengambilan. Setiap plot terdiri dari tiga tipe mikrohabitat yaitu serasah, permukaan tanah dan dalam tanah. **Gambar 1** menunjukkan peta lokasi penelitian. Pengambilan sampel menggunakan metode pitfall trap, bor tanah dan berlese tullgren. Pengambilan sampel pada mikrohabitat serasah dilakukan dengan menentukan kuadran 20x20 cm. Sampel lalu dipindahkan ke kain dan dimasukkan ke dalam Berlese tullgren untuk memisahkan serangga tanah.

Alat ini menggunakan panas dari lampu (15 Watt) untuk mendorong serangga tanah bergerak ke bawah dan jatuh ke dalam wadah berisi formalin 4% sebagai pengawet. Serangga yang tertangkap kemudian diamati dan diidentifikasi dengan mikroskop (Gaffar, 2018; Ilhamdi, 2012). Pengambilan sampel pada mikrohabitat permukaan tanah menggunakan metode Pitfall trap (Falahudin, 2015; Zuhriah *et al.*, 2023). Jumlah pitfall trap yang digunakan sebanyak 10 perangkap. Perangkap pitfall trap bekerja dengan cara menjebak serangga tanah yang bergerak di permukaan tanah ke dalam wadah yang berisi larutan deterjen, aquades dan formalin 4%.

Pengambilan sampel dalam tanah menggunakan bor tanah dengan kedalaman 10 cm yang selanjutnya disaring menggunakan Berlese tullgren. Sampel serangga tanah yang di dapat kemudian disimpan ke dalam botol pengawet yang telah diisi formalin 4%. Sampel

kemudian diidentifikasi dan dihitung jumlah individunya. Identifikasi menggunakan buku yang berjudul Borror and Delong's Introduction to the Study of Insects (Triplehorn dan Johnson, 2005), Pest of Fruit Crops (Alford, 2007) dan A Field Guide to Insects (Borror dan White, 1970).



Gambar 1. Peta Lokasi Pengambilan Sampel

Analisis data

Data sampel serangga tanah yang diperoleh kemudian dianalisis secara kuantitatif untuk mengetahui pola distribusi serangga tanah. Analisis data menggunakan rumus Indeks Morisita (Krebs, 1989). Indeks tersebut dihitung berdasarkan persamaan 1.

$$Id = n \frac{\sum Xi^2 - \sum Xi}{(\sum Xi)^2 - \sum Xi} \quad (1)$$

Keterangan:

Id : Indeks dispersi morisita

n : Jumlah plot

$\sum x$: Jumlah individu tiap plot

$\sum x^2$: Kuadrat jumlah individu tiap plot

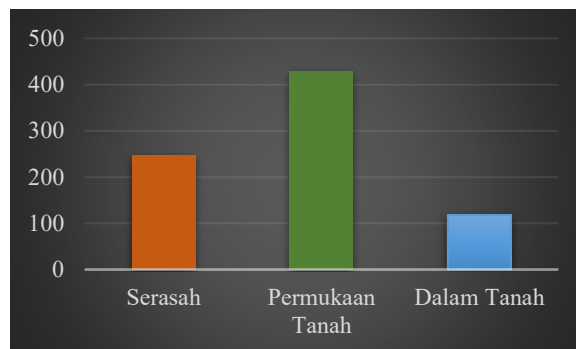
Pola distribusi acak menunjukkan nilai $Id=1$, pola mengelompok jika $Id>1$ dan pola merata jika $Id<1$.

Hasil dan Pembahasan

Kekayaan spesies serangga tanah

Jumlah serangga tanah yang ditemukan di setiap mikrohabitat yaitu serasah, permukaan tanah dan dalam tanah bervariasi. Di Kawasan Kebun Raya Lemor, mikrohabitat permukaan tanah menjadi tempat dengan jumlah serangga tanah terbanyak yaitu 430 individu. Spesies yang paling dominan ditemukan adalah *Dinoponera gigantea* yang termasuk ke dalam ordo Hymenoptera famili Formicidae dengan jumlah mencapai 74 individu. Serangga tanah di mikrohabitat serasah ditemukan jumlah

seluruhnya 247 individu. Sementara mikrohabitat dalam tanah terdapat 118 individu (**Gambar 2**).



Gambar 2. Kekayaan Serangga Tanah

Serangga tanah bersifat mobile (bergerak) sehingga banyak sedikitnya suatu spesies tergantung pada lingkungannya. Hal ini sejalan dengan penelitian yang dilakukan Moelong *et al* (2023) menyatakan bahwa jumlah serangga tanah yang sedikit disebabkan oleh perpindahan serangga tersebut ke tempat lain akibat kondisi lingkungan yang kurang mendukung. Bervariasinya keanekaragaman serangga tanah antar tempat disebabkan oleh faktor lingkungan (Hasanah dalam Patale, 2022).

Pola distribusi serangga tanah

Pola distribusi serangga tanah pada berbagai tipe mikrohabitat di Kawasan Kebun Raya Lemor berdasarkan Indeks Dispersi Morisita yaitu terdiri dari pola distribusi mengelompok dan merata. Berdasarkan hasil analisis data, pola distribusi serangga tanah pada berbagai tipe mikrohabitat ditunjukkan oleh **Tabel 1, 2, dan 3**. Pola distribusi merata serangga tanah yang ditemukan di berbagai tipe mikrohabitat terdapat pada spesies *Metatropis rufescens*, *Hemideina crassidens*, *Phengodes arizonensis* dan *Agriotes lineatus*. Penyebaran serangga tanah yang merata disebabkan oleh adanya kompetisi antar individu dalam memperoleh makanan yang kemudian memicu terbentuknya interaksi dalam pemanfaatan ruang yang sama. Kompetisi ini muncul karena setiap individu berusaha memenuhi kebutuhan sumber daya demi kelangsungan hidupnya (Lubis *et al.*, 2021).

Penelitian oleh Ilhamdi (2018) juga menunjukkan bahwa ketersediaan sumber daya yang merata dalam suatu ekosistem akan menghasilkan pola distribusi serangga tanah yang seragam. Mikrohabitat serasah adalah

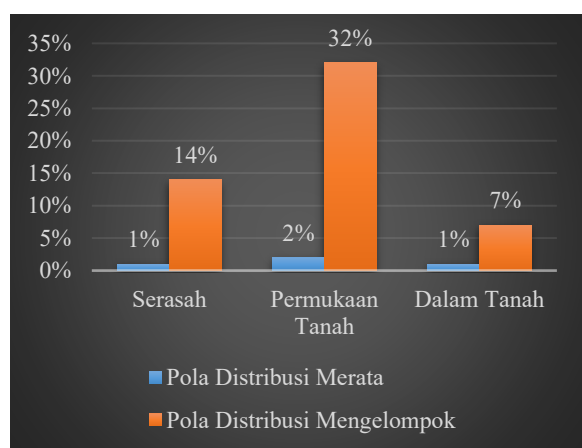
lapisan bahan organik yang menutupi permukaan tanah. Ketersediaan serasah yang merata akan menciptakan kondisi yang merata untuk serangga yang hidup di dalamnya. Pola distribusi merata pada mikrohabitat permukaan tanah terjadi karena sumber makanan serangga tanah tersebut tersebar merata. Serangga tanah memakan bahan organik seperti detritus. Detritus yang dimaksud yaitu bahan organik yang jatuh ke tanah seperti ranting, daun dan lain-lain. Pola persebaran merata pada mikrohabitat dalam tanah juga dipengaruhi oleh ketersediaan sumber makanan yang tersedia secara merata. Serangga tanah tersebut akan cenderung tersebar secara merata untuk mendapatkan sumber daya tersebut.

Pola distribusi mengelompok terdapat pada spesies seperti *Coptotermes curvignathus*,

Crematogaster scutellaris, *Forficula auricularia*, *Hoplia philanthus*, *Lasius niger*, *Odontomachus brunneus* dan lainnya. Pola distribusi serangga tanah pada berbagai tipe mikrohabitat dominan mengelompok. Pola distribusi mengelompok terjadi karena sumber daya yang dibutuhkan serangga tanah tersebut tersedia secara melimpah pada suatu habitat. Hal ini sejalan dengan penelitian Basna *et al* (2017) yang menyatakan bahwa habitat yang kaya bahan organik menjadi tempat yang disukai oleh serangga tanah. Selain itu, persebaran mengelompok juga terjadi karena kondisi fisik lingkungan yang cenderung tidak seragam serta kecenderungan individu untuk berkumpul di habitat yang memenuhi kebutuhan hidupnya (Rizky, 2018).

Tabel 1. Pola Distribusi Serangga Tanah di Mikrohabitat Serasah

No.	Famili	Nama Spesies	Id	Kategori
1	Alydidae	<i>Leptocoris oratorius</i>	1,666	Mengelompok
2	Berytidae	<i>Metatropis rufescens</i>	0	Merata
3	Braconidae	<i>Agathis breviseta</i>	2	Mengelompok
4	Chrysomelidae	<i>Aphthona pallida</i>	1,428	Mengelompok
		<i>Medythia nigrobilineata</i>	3,333	Mengelompok
5	Coccinellidae	<i>Coelophora inaequalis</i>	3	Mengelompok
6	Formicidae	<i>Dinoponera gigantea</i>	2,887	Mengelompok
		<i>Ochetellus glaber</i>	1,388	Mengelompok
		<i>Odontomachus brunneus</i>	4,478	Mengelompok
		<i>Pachycondyla crassinoda</i>	10	Mengelompok
		<i>Solenopsis geminata</i>	1,555	Mengelompok
7	Mutillidae	<i>Myrmosa melanocephala</i>	1,071	Mengelompok
8	Staphylinidae	<i>Paederus fuscipes</i>	1,090	Mengelompok
9	Tineidae	<i>Tineola bisselliella</i>	3,333	Mengelompok
10	Rhinotermitidae	<i>Coptotermes curvignathus</i>	4,269	Mengelompok



Gambar 3. Pola Distribusi Serangga Tanah

Pola distribusi acak serangga tanah pada berbagai tipe mikrohabitat tidak ditemukan. Berdasarkan analisis data yang dilakukan, tidak ditemukan nilai Indeks Dispersi Morisita sama dengan satu. Selain itu, tidak adanya pola

distribusi acak dikarenakan faktor lingkungannya jarang seragam. Faktor-faktor seperti kelembapan tanah, ketersediaan bahan organik, pH tanah dan lainnya bervariasi. Hal ini sejalan dengan penelitian Basna *et al.* (2017) bahwa pola distribusi acak terjadi jika faktor lingkungan dalam suatu habitat hampir sama. Dengan kata lain, pada kondisi lingkungan yang tidak merata serangga tanah cenderung memilih habitat yang paling optimal bagi kelangsungan hidupnya sehingga menyebabkan distribusi yang tidak acak. Perbandingan pola distribusi merata dan mengelompok pada berbagai tipe mikrohabitat dapat dilihat pada **Gambar 3**.

Berdasarkan **Gambar 3** dapat diketahui bahwa pola distribusi serangga tanah pada berbagai tipe mikrohabitat serasah 1% merata dan 14% mengelompok. Pola distribusi serangga tanah pada mikrohabitat permukaan tanah 2% merata dan 32% mengelompok dan pada

mikrohabitat dalam tanah 1% merata dan 7% mengelompok. Dengan demikian pola distribusi serangga tanah pada berbagai tipe mikrohabitat dominan mengelompok diikuti dengan pola distribusi merata.

Tabel 2. Pola Distribusi Serangga Tanah di Mikrohabitat Permukaan Tanah

No	Famili	Nama Spesies	Id	Kategori
1	Anostostomatidae	<i>Hemideina crassidens</i>	0	Merata
		<i>Libanasidus vittatus</i>	4,444	Mengelompok
2	Blaberiidae	<i>Gromphadorhina portentosa</i>	1,111	Mengelompok
3	Blattidae	<i>Drymaplaneta semivitta</i>	2,666	Mengelompok
4	Buprestidae	<i>Melanophila acuminata</i>	3	Mengelompok
5	Carabiidae	<i>Brachinus cordicollis</i>	2	Mengelompok
		<i>Pheropsophus jessoensis</i>	1,111	Mengelompok
6	Drosophilidae	<i>Drosophila melanogaster</i>	1,098	Mengelompok
7	Ectobiidae	<i>Blatella germanica</i>	1,333	Mengelompok
		<i>Laboptera decipiens</i>	3,333	Mengelompok
		<i>Latiblattella lucifrons</i>	1,333	Mengelompok
		<i>Parcoblatta fulvescens</i>	1,388	Mengelompok
		<i>Parcoblatta virginica</i>	2	Mengelompok
8	Forficulidae	<i>Forficula auricularia</i>	5	Mengelompok
9	Formicidae	<i>Aphaenogaster sardoa</i>	14,666	Mengelompok
		<i>Crematogaster scutellaris</i>	10	Mengelompok
		<i>Dinoponera gigantea</i>	3,217	Mengelompok
		<i>Odontomachus brunneus</i>	3,698	Mengelompok
		<i>Oecophylla smaragdina</i>	6,198	Mengelompok
		<i>Pachycondyla crassinoda</i>	16,111	Mengelompok
10	Gryllidae	<i>Acheta domesticus</i>	1,090	Mengelompok
		<i>Gryllodes sigillatus</i>	3	Mengelompok
		<i>Gryllus bimaculatus</i>	1,428	Mengelompok
		<i>Gryllus pennsylvanicus</i>	1,094	Mengelompok
		<i>Teleogryllus emma</i>	1,818	Mengelompok
11	Phengodidae	<i>Phengodes arizonensis</i>	0	Merata
12	Phyllidae	<i>Phyllium pulchrifolium</i>	3,333	Mengelompok
13	Reduviidae	<i>Reduvius personatus</i>	1,428	Mengelompok
		<i>Triatoma infestans</i>	1,428	Mengelompok
14	Scarabaeidae	<i>Dichotomius mamillatus</i>	1,102	Mengelompok
		<i>Phyllopaga sp.</i>	10	Mengelompok
15	Staphylinidae	<i>Quedius laevigatus</i>	2,121	Mengelompok
16	Stratiomyidae	<i>Hermetia illucens</i>	1,428	Mengelompok
17	Tenebrionidae	<i>Alphitobius diaperinus</i>	1,428	Mengelompok

Tabel 3. Pola Distribusi Serangga Tanah di Mikrohabitat Dalam Tanah

No	Famili	Nama Spesies	Id	Kategori
1	Elateridae	<i>Agriotes lineatus</i>	0	Merata
2	Forficulidae	<i>Forficula auricularia</i>	14	Mengelompok
3	Formicidae	<i>Crematogaster scutellaris</i>	4,285	Mengelompok
		<i>Lasius niger</i>	10	Mengelompok
		<i>Odontomachus brunneus</i>	4,666	Mengelompok
4	Oncopoduridae	<i>Oncopodura sp.</i>	10	Mengelompok
5	Rhinotermitidae	<i>Coptotermes curvignathus</i>	4,495	Mengelompok
6	Scarabaeidae	<i>Hoplia philanthus</i>	5	Mengelompok

Parameter Lingkungan

Kondisi lingkungan suatu habitat memiliki pengaruh yang besar terhadap keberadaan serangga tanah. Menurut Pratiwi *et al.* (2018), kelangsungan hidup serangga tanah bergantung pada faktor lingkungan dan kesesuaian

habitatnya. Data hasil pengukuran parameter lingkungan disajikan pada **Tabel 4.**

Kelangsungan hidup serangga tanah dipengaruhi oleh kondisi habitatnya, yang mana keberadaan serangga tanah sangat ditentukan oleh situasi lingkungan tempat tinggal serta

berbagai faktor lingkungan yang mendukung (Pratiwi *et al.*, 2018). Parameter lingkungan yang diamati selama penelitian meliputi intensitas cahaya, suhu dan kelembapan tanah. Serangga tanah dapat dipengaruhi oleh pH tanah. Berdasarkan hasil pengukuran, diketahui rata-rata pH yaitu 6. pH tersebut dapat menunjang kehidupan serangga tanah. Rizali mengemukakan bahwa keseimbangan kimiawi yang dibutuhkan serangga tanah terpenuhi pada pH 6,5 hingga 7,5 yang merupakan kondisi optimal bagi serangga tanah (Setiawati *et al.*, 2021).

Tabel 4. Hasil Pengukuran Parameter Lingkungan

No	Parameter Lingkungan	Ex Situ	In Situ
1	pH Tanah	6	6
2	Intensitas Cahaya	1757 Cd	1665 Cd
3	Suhu	27°C	26°C
4	Kelembaban Tanah	72%	70%

Intensitas cahaya pada lokasi penelitian berkisar antara 1665 Cd dan 1757 Cd. Intensitas cahaya yaitu tingkat cahaya matahari yang diterima suatu area yang berpengaruh terhadap kehidupan organisme terutama serangga tanah (Purwantiningsih *et al.*, 2012). Faktor ini memainkan peran penting dalam menunjang kelangsungan hidup serangga tanah. Respon serangga terhadap cahaya memengaruhi aktivitas harian serangga sehingga terdapat jenis-jenis serangga yang aktif pada waktu tertentu seperti pagi, siang, sore maupun malam hari (Pora, 2013).

Suhu udara pada lokasi penelitian yaitu berkisar antara 26°C hingga 27°C yang masih tergolong sesuai untuk mendukung kehidupan serangga tanah. Taradipha *et al* (2018) menyatakan bahwa serangga merupakan organisme poikilotherm sehingga suhu tubuhnya sangat dipengaruhi oleh suhu lingkungan. Apabila suhu lingkungan melebihi batas toleransi maka serangga akan berhenti beraktivitas. Secara umum, rentang suhu yang efektif untuk serangga berkisar pada 15-40°C dan keberlangsungan hidupnya paling baik pada suhu 25°C (Rosinta *et al.*, 2021). Selain suhu terdapat juga kelembapan tanah yang mana berkisar antara 70%-72% merupakan rentangan kondisi yang cocok untuk kehidupan serangga tanah. Populasi serangga tanah sangat dipengaruhi oleh tingkat kelembapan, sebab tanah kering dapat mengakibatkan dehidrasi pada serangga tersebut (Dina *et al.*, 2021).

Kesimpulan

Pola distribusi serangga tanah pada berbagai tipe mikrohabitat di Kebun Raya Lemor paling dominan yaitu distribusi mengelompok yang selanjutnya diikuti dengan pola persebaran merata.

Ucapan Terima Kasih

Terimakasih kami ucapkan kepada tim pengelola UPT Lemor dan teman-teman yang sudah membantu di lapangan saat pengambilan sampel serta kepada tim pengelola laboratorium yang ikut membantu ketika mengidentifikasi sampel serangga tanah.

Referensi

- Alford, D.A. (2007). *Pests of Fruit Crops*. London: Manson Publishing Ltd. ISBN: 13: 978-1-84076-051-4.
- Arwindo, V., Ifadatin, S., & Rafdinal. (2022). Keanekaragaman dan Pola Distribusi Kantong Semar (*Nepenthes* spp.) di Bukit Bentuang Dusun Punti Tapau Kecamatan Entikong Kabupaten Sanggau. *Journal of Biotechnology and Conservation in Wallacea*, 02 (02), 59-70. DOI: <https://doi.org/10.35799/jbcw.v2i2.43257>
- Basna, M., Koneri, R., & Papu, A. (2017). Distribusi dan Diversitas Serangga Tanah di Taman Hutan Raya Gunung Tumpa Sulawesi Utara. *Jurnal MIPA UNSRAT*, 6(2), 36-42. DOI: <https://doi.org/10.35799/jm.6.1.2017.16082>
- Borror, D.J & White, R.E. (1970). *A Field Guide to Insects*. New York: United States of America. ISBN: 0-395-91170-2.
- Dina, S., Wardianti, Y., & Widiya, M. (2021). Keanekaragaman Serangga Permukaan Tanah di Kawasan Bukit Gatan Kabupaten Musi Rawas. *Jurnal Biosilampari: Jurnal Biologi*, 3(2), 65-70. DOI: <https://doi.org/10.31540/biosilampari.v3i2.1274>
- Falahudin, I. (2015). Diversitas serangga ordo orthoptera pada lahan gambut di kecamatan lalan Kabupaten Musi Banyuasin. *Bioilmi: Jurnal Pendidikan*, 1(1), 1-7.
- Fauziah. (2016). Keanekaragaman Serangga Tanah pada Arboretum Sumber Brantas

- dan Lahan Pertanian Kentang Kecamatan Bumiaji Kota Baru. *Skripsi*, UIN Malang.
- Gaffar, A. (2018). *Kenekaragaman Arthropoda di Gua Sivedahan, Gua Sigawir, dan Gua Sigintung, Kawasan Karst Kampung Cibuntu, Bogor, Jawa Barat* (Bachelor's thesis, Fakultas Sains dan Teknologi UIN Syarif Hidayatullah Jakarta).
- Ilhamdi, M. L. (2012). Keanekaragaman Serangga Dalam Tanah di Pantai Endok Lombok Barat. *Jurnal Pijar Mipa*, 7(2), 55-59.
<https://doi.org/10.29303/jpm.v7i2.95>
- Ilhamdi, M. L. (2018). Pola Penyebaran Capung (Odonata) di Kawasan Taman Wisata Alam Suranadi Lombok Barat. *Jurnal Biologi Tropis*, 18(1), 27-33.
<https://doi.org/10.29303/jbt.v18i1.508>.
- Krebs, C.J. (1989). *Ecological Methodology*. New York: Harper Collins Publisher
- Lubis, R., Herlina, M., Rahmi, & Maharani, I. (2021). Keanekaragaman dan Distribusi Capung di Kawasan Padang Rumput Desa Bingin Rupit Ulu Kecamatan Rupit. *SIMBIOSA*, 10(1), 32-40. DOI: <https://doi.org/10.33373/simbio.v10i1.3233>
- Ludwig, J.A. (1988). *Statistical Ecology*. New York : A Willey-Interscience Publication. ISBN: 0-471-83235-9
- Madej, G., Barczyk, G., & Gawenda, I. (2011). Importance of Microhabitats for Preservation of Species Diversity on the Basis Mesostigmatid Mites. *Polish of Environ*, 20(4), 961-968.
<http://www.pjoes.com>.
- Patale, N., Frans, T. M., & Lasut, M. T. L. M. T. (2022). Keanekaragaman Serangga Tanah Di Taman Wisata Alam (Twa) Batuputih. In *Cocos* (Vol. 14, No. 3).
<https://doi.org/10.35791/cocos.v8i8.38738>
- Pora, M.S. (2013). Keanekaragaman Serangga Pada Perkebunan Jeruk Manis (Citrus sinensis L). Anorganik dan Semi Organik Desa Banaran Kecamatan Bumiaji Kota Batu. *Thesis*. Fakultas Sains dan Teknologi Universitas Negeri (UIN) Maulana Malik Ibrahim Malang.
- Pratiwi, D.I., Arisandi, D.A., & Febrianti, Y. (2018). Keanekaragaman Serangga Permukaan Tanah di Kebun Kopi Desa Belumai Kecamatan Padang Ulang Tanding Kabupaten Rejang Lebong. Lubuklinggau: STKIP-PGRI
- Lubuklinggau. DOI: <https://doi.org/10.35799/jbcw.v3i1>
- Purwantiningsih, B., Leksono, A.S & Yanuwadi, B. (2012). Kajian Komposisi Serangga Polinator Pada Tumbuhan Penutup Tanah di Poncokusumo-Malang. *Jurnal Berk. Penel. Hayati*, 17(2), 165-172. DOI: <https://doi.org/10.23869/bphjbr.17.2.20127>
- Purwowidodo. (2003). *Panduan Praktikum Ilmu Tanah Hutan*. Bogor: Fakultas Kehutanan IPB.
- Rizky, M. (2018). Pola Penyebaran dan Struktur Populasi Salagundi di Simorangkir Julu, Kabupaten Tapanuli Utara. Universitas Sumatera Utara: 16-20.
<http://repositori.usu.id/handle/123456789/7732>
- Rosinta, M., Artayasa, I. P., & Ilhamdi, M. L. (2021). Diversity of Soil Insect in Kerandangan Ecotourism Nature Park Area West Lombok Island. *Jurnal Biologi Tropis*, 21(3), 870-877. DOI: <https://doi.org/10.29303/jbt.v21i3.2975>
- Setiawati, D., Wardianti, Y., & Widiya, M. (2021). Keanekaragaman Serangga Permukaan Tanah Di Kawasan Bukit Gatan Kabupaten Musi Rawas. *Jurnal Biosilampari: Jurnal Biologi*, 3(2), 65-70.
<https://doi.org/10.31540/biosilampari.v3i2.1274>
- Suhardjono, Y. R., Louis, D. M., & Anne, D. (2012). *Collembola*. Bogor: Vegamedia.
- Suheriyanto. (2008). *Ekologi Serangga*. Malang: UIN MALANG Press.
- Sulistiyowati, H., Rahmawati, E., & Wimbaningrum, R. (2021). Spatial distribution patterns of Lantana camara L. population as invasive alien species in Pringtali Savana Bandelalit resort Meru Betiri National Park. *Jurnal Ilmu Dasar*, 22(1), 19-24. DOI: <https://doi.org/10.19184/jid.v22i1.9247>
- Syazali, M., Mutmainnah, M., & Erfan, M. (2023). Kekayaan Jenis Semut (Hymenoptera: Formicidae) Di Taman Wisata Alam (TWA) Suranadi Dan Relevansinya Pada Pembelajaran Sains Di Sd. *Biochepehy: Journal of Science Education*, 3(1), 76-82.
<https://doi.org/10.52562/biochepehy.v3i1.576>

- Tae, V. Y., Seran, Y. N., & Bani, P. W. (2023). Keanekaragaman dan Peran Ekologis Serangga Tanah di Kawasan Hutan Rafae Kecamatan Raimanuk Kabupaten Belu. *Journal Science of Biodiversity*, 4(2), 51-60. DOI: <https://doi.org/10.32938/jsb/vol4i2>
- Triplehorn, C.A & Johnson, N.F. (2005). *Study of Insects*. New York: Peter Marshall.
- Taradipha, M. R., Rushayati, S.B., & Haneda, N. F. (2018). Karakteristik Lingkungan Terhadap Komunitas Serangga. *Journal of Natural Resources and Environmental Management*, 9(2), 394-404. DOI: <https://doi.org/10.29244/jpsl.9.2>.
- Widiyanti, W.E., Iskandar, Z., & Herawati, H. (2020). Distribusi Spasial Plankton di Sungai Cilalawi, Purwakarta, Provinsi Jawa Barat. *Jurnal Limnotek Perairan Darat Tropis di Indonesia*, 27(2), 117-130.
- Wirakalam, Syukriati, & Baihaqi, M. (2022). Prospek Pengembangan Objek Wisata Taman Raya Lemor Dalam Meningkatkan Pendapatan Masyarakat Desa Suela Kecamatan Suela Kabupaten Lombok Timur. *Jurnal Pariwisata Nusantara*, 1(1), 64-72. DOI: <https://doi.org/10.20414/juwita.v1i1.5006>
- Zuhriah, S. R., Mukhlis, & Ilhamdi, M. L. . (2023). Diversity of Collembola in The Benang Kelambu Waterfall Natural Tourism Attraction Area Rinjani Geopark Lombok Island. *Jurnal Biologi Tropis*, 23(1), 16–26. <https://doi.org/10.29303/jbt.v23i1.5978>