

Diversity and Distribution of Hymenoptera in Kerandangan Nature Tourism Park

Vines Salsa Imami¹, Mohammad Liwa Ilhamdi^{1*}, Eni Suyantri²

¹Biology Education Study Program, Faculty of Teacher Training and Education, University of Mataram, Mataram, West Nusa Tenggara, Indonesia;

Article History

Received : September 16th, 2025

Revised : November 16th, 2025

Accepted : November 30th, 2025

*Corresponding Author:

Mohammad Liwa Ilhamdi,
Biology Education Study
Program, Faculty of Teacher
Training and Education,
University of Mataram,
Mataram, West Nusa Tenggara,
Indonesia;

Email:

liwa_ilhamdi@unram.ac.id

Abstract: Hymenoptera is one of the insect orders that plays an important role in ecosystems, serving as pollinators, predators, and decomposers. This study was conducted in the Kerandangan Nature Tourism Park, located in Senggigi Village, Batu Layar Subdistrict, West Lombok Regency, West Nusa Tenggara Province. The aim of this study was to determine the diversity and distribution patterns of Hymenoptera. The research was carried out from November–December 2024 using a descriptive-exploratory method. Data were collected using two sampling techniques: pitfall traps and sweep nets, applied at three stations: Intensive Utilization Block, Protection Block, and Rehabilitation Block. The results showed the presence of 15 species from the order Hymenoptera, classified into two families: Apidae and Formicidae, with a total of 503 individuals. The overall diversity index (H') was 2,02. When ranked by diversity index values at each block, the highest diversity was found in the Protection Block ($H' = 2,18$), followed by the Intensive Utilization Block ($H' = 1,74$), and the lowest in the Rehabilitation Block ($H' = 1,36$). Overall, the distribution pattern of Hymenoptera individuals in TWA Kerandangan was generally random, with Morisita index values ranging from 0,00 to 0,43 ($Id < 1$).

Keywords: Diversity, distribution, hymenoptera, Kerandangan.

Pendahuluan

Keanekaragaman hayati merupakan salah satu indikator penting dalam menjaga kestabilan ekosistem bumi. Setiap organisme memiliki peran ekologis yang saling berkaitan dalam mendukung keseimbangan lingkungan, mulai dari penyediaan bahan organik, proses penyerbukan, hingga pengendalian populasi hama (Cardoso *et al.*, 2011). Serangga termasuk kelompok hewan dengan keanekaragaman tertinggi di dunia dan mendominasi fauna darat, sehingga memainkan fungsi vital dalam berbagai proses ekologis seperti penyerbukan, dekomposisi, dan pengendalian hayati (Losey & Vaughan, 2006). Pemahaman tentang keanekaragaman dan distribusi serangga, terutama pada kawasan konservasi, menjadi kunci dalam mendukung upaya pelestarian dan

pengelolaan sumber daya alam secara berkelanjutan (Klein *et al.*, 2007).

Salah satu ordo serangga yang berperan penting dalam menjaga keseimbangan ekosistem adalah Hymenoptera, yang meliputi lebah, tawon, lalat gergaji, dan semut. Kelompok ini berperan sebagai polinator, predator, serta parasitoid, yang berkontribusi besar terhadap kestabilan rantai makanan dan proses regenerasi vegetasi (Peters *et al.*, 2017). Secara global, Hymenoptera mencakup lebih dari 150.000 spesies yang telah teridentifikasi dan diperkirakan mencapai satu juta spesies yang belum terdeskripsi (Branstetter *et al.*, 2018). Tingginya keanekaragaman ini menjadikan Hymenoptera sebagai bioindikator yang potensial untuk menilai kondisi ekologis suatu habitat. Faktor lingkungan seperti suhu, kelembaban, intensitas cahaya, pH tanah, dan

keapatan vegetasi diketahui sangat memengaruhi distribusi serta kelimpahan spesies Hymenoptera di suatu kawasan (Klein *et al.*, 2007).

Berdasarkan hasil dari penelitian dan pembahasan yang telah dilakukan, disimpulkan bahwa tingkat keanekaragaman spesies Hymenoptera di Kawasan TWA Kerandangan bervariasi pada setiap blok pengamatan, yang menunjukkan adanya perbedaan kondisi lingkungan di masing-masing blok yang berpengaruh terhadap persebaran dan kelimpahan spesies Hymenoptera di kawasan tersebut, mencakup tipe hutan musim dataran rendah dengan berbagai strata tumbuhan (BKSDA, 2018; Rosinta *et al.*, 2021). Meski telah banyak penelitian dilakukan terhadap komunitas serangga tanah di kawasan ini, informasi mengenai keanekaragaman dan pola distribusi Hymenoptera masih sangat terbatas. Sementara itu, pemahaman terhadap sebaran dan keanekaragaman Hymenoptera dapat menjadi indikator penting bagi kondisi ekologis TWA Kerandangan, terutama dalam kaitannya dengan kualitas habitat dan faktor lingkungan. Minimnya data ilmiah terkait distribusi dan keanekaragaman Hymenoptera di kawasan tersebut menjadi celah penelitian yang perlu dikaji lebih dalam.

Penelitian terdahulu di beberapa kawasan konservasi di Lombok, seperti TWA Suranadi dan Hutan Wisata Sesaot, menunjukkan tingkat keanekaragaman Hymenoptera yang relatif rendah (Ilhamdi & Syazali, 2021), sedangkan studi di TWA Kerandangan sebelumnya hanya melaporkan satu spesies Hymenoptera (Rosinta *et al.*, 2021). Kondisi tersebut mengindikasikan bahwa potensi keanekaragaman di kawasan ini belum terungkap secara menyeluruh. Oleh karena itu, penelitian ini menawarkan kebaruan (*state of the art*) dengan menginvestigasi keanekaragaman serta pola distribusi ordo Hymenoptera pada tiga blok pengelolaan TWA Kerandangan yaitu Blok Pemanfaatan Intensif, Blok Perlindungan, dan Blok Rehabilitasi secara simultan, dengan mempertimbangkan variasi faktor-faktor lingkungan yang memengaruhi keberadaannya.

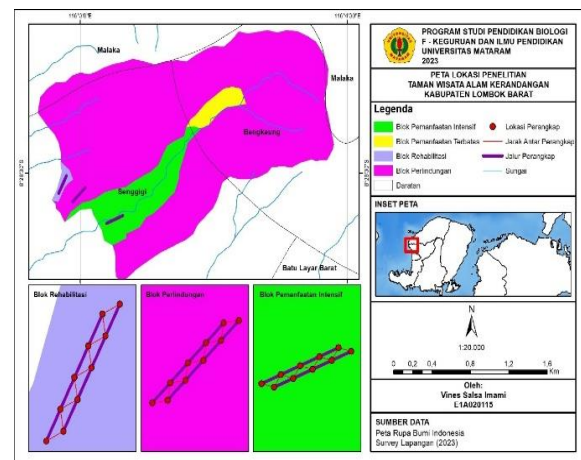
Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui tingkat keanekaragaman serta pola distribusi ordo Hymenoptera yang terdapat di Kawasan TWA Kerandangan, serta

mengidentifikasi hubungan antara keberadaannya dengan kondisi lingkungan setempat. Secara ilmiah, penelitian ini penting untuk memperkuat pemahaman mengenai dinamika ekosistem serangga di kawasan konservasi tropis. Secara praktis, hasil penelitian ini dapat dijadikan dasar dalam pengelolaan konservasi yang berkelanjutan serta sumber belajar biologi kontekstual bagi peserta didik di tingkat sekolah menengah.

Bahan dan Metode

Waktu dan Tempat Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan pada bulan November hingga Desember 2024, dan berlokasi di Kawasan TWA Kerandangan, yang terletak di Desa Senggigi, Kecamatan Batu Layar, Kabupaten Lombok Barat, Provinsi Nusa Tenggara Barat (Gambar 1).



Gambar 1. Peta Lokasi Penelitian

Populasi dan Sampel Penelitian

Populasi dalam penelitian ini mencakup komunitas Hymenoptera yang terdapat di Kawasan TWA Kerandangan. Adapun sampel penelitian terdiri atas individu Hymenoptera yang tertangkap menggunakan metode *pitfall trap* dan *sweep net* di kawasan tersebut.

Prosedur Pengambilan Sampel

Pengambilan sampel Hymenoptera dipermukaan tanah

Pengambilan sampel pada lapisan permukaan tanah dilakukan dengan menerapkan metode perangkap jebak (*pitfall trap*). Dalam metode ini, mulut gelas perangkap diposisikan sejajar dengan permukaan tanah, dan bagian

atasnya diberi penutup atau atap untuk melindungi perangkap dari air hujan merupakan teknik pengambilan arthropoda yang banyak direkomendasikan dalam ekologi terestrial (Litavský & Prokop, 2023). Setiap stasiun dipasang 10 perangkap yang ditempatkan dengan jarak tertentu antara satu perangkap dan perangkap lain adalah 10 meter dan dilakukan beberapa pengulangan dalam rentang waktu tertentu (Hohbein & Conway, 2018). Dalam konteks nasional, teknik serupa juga telah digunakan dalam penelitian keanekaragaman serangga permukaan tanah di Indonesia (Chaidir et al., 2023).

Pengambilan sampel pada masing-masing stasiun dilakukan dengan 4 kali pengulangan dalam waktu 2 bulan. Pemasangan perangkap jebak (*pitfall trap*) dilakukan seminggu sebelum pengambilan sampel. Pemasangan alat ini dilakukan pada pukul 08.00-12.00 WITA dan pengambilan sampel dilakukan pada pagi hari pukul 07.00-10.00 WITA.

Pengambilan sampel Hymenoptera di Udara

Pengambilan sampel ordo Hymenoptera dilakukan menggunakan metode jaring ayun (*sweep net*). Alat ini berbentuk kerucut dengan mulut jaring dari kawat melingkar dan bagian jaring terbuat dari kain kasa. Proses penangkapan serangga dilakukan di setiap stasiun sebanyak tiga kali dalam satu minggu. Kegiatan ini dilaksanakan pada pagi hari (07.00–10.00 WITA) dan sore hari (16.00–18.00 WITA). Pengambilan sampel dilakukan secara langsung

sambil berjalan di sekitar titik pengamatan. Serangga yang tertangkap kemudian disuntik dengan larutan formalin 4%, lalu dimasukkan ke dalam plastik untuk selanjutnya diidentifikasi di laboratorium.

Analisis Data

Indeks Keanekaragaman spesies

$$H' = -\sum P_i \ln(P_i) \quad (1)$$

Keterangan:

H' : Indeks Keanekaragaman

n_i : Jumlah individu dari suatu spesies i

N : Jumlah total individu dari seluruh spesies

Indeks Morisita

$$I = \frac{(N \sum x^2 - \sum x)}{(\sum x^2) - \sum x} \quad (2)$$

Keterangan:

I : Indeks distribusi Morisita

N : Jumlah sampel

x : Jumlah individu persampel

Hasil dan Pembahasan

Keanekaragaman Hymenoptera

Hasil penelitian keanekaragaman Hymenoptera di TWA Kerandangan ditemukan 503 individu dari 15 spesies, yang termasuk ke dalam 2 famili (Tabel 1). Sebaran Hymenoptera disajikan pada Tabel 1.

Tabel 1. Sebaran Hymenoptera di TWA Kerandangan

Ordo	Famili	No	Spesies	Lokasi		
				S1	S2	S3
Hymenoptera	Apidae	1.	<i>Apis cerana</i>	+	+	-
		2.	<i>Meliponula ferruginea</i>	-	+	-
	Formicidae	3.	<i>Anochetus rugosus</i>	+	+	-
		4.	<i>Carebara diversa</i>	+	+	+
		5.	<i>Camponotus</i>	+	+	+
		6.	<i>Monomorium minimum</i>	+	+	+
		7.	<i>Monomorium pharaonis</i>	+	+	+
		8.	<i>Odontomachus brunneus</i>	+	+	-
		9.	<i>Odontomachus minangkabau</i>	+	+	+
		10.	<i>Odontomachus monticola</i>	+	+	-
		11.	<i>Odontoponera denticulata</i>	+	+	-
		12.	<i>Oecophylla smaragdina</i>	+	+	+
		13.	<i>Ponera</i>	+	-	-
		14.	<i>Solenopsis</i>	+	-	+
		15.	<i>Strongylognathus testaceus</i>	+	+	-

Tidak semua spesies ditemukan pada stasiun pengamatan. Spesies yang ditemukan di seluruh stasiun adalah spesies *Carebara diversa*, *Camponotus*, *Monomorium minimum*, *Monomorium pharaonis*, *Odontomachus minangkabau*, dan *Oecophylla smaragdina*. Beberapa spesies memiliki karakteristik untuk beradaptasi dengan baik di berbagai habitat. Misalnya, *Carebara diversa* dapat ditemukan di hutan, kebun, dan area terbuka yang

memudahkan untuk beradaptasi di stasiun yang berbeda. Sedangkan *Camponotus* dapat membangun sarang di berbagai tempat, seperti di dalam kayu yang membusuk atau di tanah (Ronque et al., 2018). Karakteristik tersebut memungkinkan spesies-spesies ini beradaptasi, bertahan hidup, serta berkembang dalam beragam kondisi lingkungan yang terdapat pada tiga stasiun pengamatan di Kawasan TWA Kerandangan.

Tabel 2. Indeks Keanekaragaman Hymenoptera di TWA Kerandangan

Famili	No	Spesies	Lokasi			Σ
			S1	S2	S3	
Apidae	1.	<i>Apis cerana</i>	2	1	0	3
	2.	<i>Meliponula ferruginea</i>	0	1	0	1
Formicidae	3.	<i>Anochetus rugosus</i>	5	2	0	7
	4.	<i>Carebara diversa</i>	9	5	1	15
	5.	<i>Camponotus</i>	48	18	10	76
	6.	<i>Monomorium minimum</i>	196	3	8	207
	7.	<i>Monomorium pharaonis</i>	8	7	3	18
	8.	<i>Odontomachus brunneus</i>	11	6	0	17
	9.	<i>Odontomachus minangkabau</i>	4	15	2	21
	10.	<i>Odontomachus monticola</i>	17	2	0	19
	11.	<i>Odontoponera denticulata</i>	8	1	0	9
	12.	<i>Oecophylla smaragdina</i>	45	4	1	50
	13.	<i>Ponera</i>	8	0	0	8
	14.	<i>Solenopsis</i>	5	0	29	34
	15.	<i>Strongylognathus testaceus</i>	13	5	0	18
Jumlah			379	70	54	
H' Tiap Lokasi			1,74	2,18	1,36	503
H' Seluruh Spesies			2,02			

Jumlah Hymenoptera yang ditemukan bervariasi pada setiap lokasi. Stasiun 1, yang terletak di Blok Pemanfaatan Intensif, merupakan lokasi dengan jumlah individu ordo Hymenoptera terbanyak. Hal ini disebabkan oleh banyaknya berbagai jenis tanaman di sekitar lokasi yang menyediakan sumber makanan, seperti bunga kamboja (*Plumeria* sp.), bunga melati (*Jasminum* sp.), dan pohon jati (*Tectona grandis*). Selain itu, sumber makanan lainnya juga berasal dari sisa-sisa makanan, daun kering, dan serangga seperti kutu daun (*Aphididae*). Penelitian sebelumnya menunjukkan bahwa ketersediaan tumbuhan berbunga lokal dan keragaman vegetasi merupakan prediktor utama keberagaman dan kelimpahan Hymenoptera di suatu habitat (Hines & Hendrix, 2005).

Jumlah spesies ditemukan pada penelitian ini lebih bervariasi jika dibanding dengan penelitian di TWA Suranadi yang berjumlah 10

spesies (Ilhamdi & Syazali, 2021), di Hutan Wisata Sesaot tercatat terdapat lima spesies Hymenoptera (Ilhamdi & Syazali, 2021), sedangkan di TWA Gunung Tunak, Kabupaten Lombok Tengah, hanya ditemukan satu spesies (Hasanah et al., 2020). Penelitian yang dilakukan oleh Rosinta et al., (2021) di Kerandangan ditemukan 1 spesies dari ordo Hymenoptera. Hal ini dikarenakan dalam penelitian Rosinta et al., (2021) fokusnya adalah pada serangga tanah dengan jumlah perangkap jebak yang dipasang sebanyak 20 buah. Sehingga berbeda dengan penelitian ini yang membahas serangga tanah dari ordo Hymenoptera dan memasang 30 buah perangkap jebak di tiga stasiun.

Indeks keanekaragaman (H') seluruh ordo Hymenoptera di TWA Kerandangan adalah 2,02 (Tabel 2) dan termasuk dalam kategori sedang. Nilai indeks ini lebih besar daripada nilai indeks keanekaragaman Hymenoptera di Kawasan

TWA Suranadi yaitu sebesar 0,89 (Mardiana *et al.*, 2013). Hal ini terjadi karena vegetasi pada TWA Kerandangan cenderung rapat dan rimbun. Jenis vegetasi yang terdapat di TWA Kerandangan seperti Sentul (*Aglaia sp.*), Beringin (*Ficus benjamina*), tumbuhan Goak (*Ficus sp.*), Klokos Udang (*Dracontomelon mangiferum*), Jukut (*Eugenia sp.*) dan Terep (*Arthocarpus elastica*) merupakan tumbuhan yang disukai oleh ordo Hymenoptera, karena mampu menghasilkan nektar sebagai sumber energi. Sedangkan, TWA Suranadi memiliki vegetasi yang rapat dengan pohon-pohon seperti Pulaui (*Alstonia scholaris*), Terep (*Arthocarpus elastica*), Kemiri (*Aleurites moluccana*), Bayur (*Pterospermum javanicum*), dan Beringin (*Ficus benjamina*) yang disukai oleh ordo Hymenoptera (Azhar *et al.*, 2024). Namun, belum ada penelitian lanjutan yang menjelaskan mengapa indeks keanekaragaman Hymenoptera di TWA

Suranadi lebih rendah dibandingkan dengan di TWA Kerandangan.

Distribusi Hymenoptera

Berdasarkan hasil perhitungan indeks Morisita di TWA Kerandangan semua spesies tergolong acak. Berikut indeks Morisita di kawasan TWA Kerandangan disajikan pada Tabel 3. Hasil penelitian menunjukkan bahwa pola sebaran Hymenoptera, khususnya famili Formicidae, di TWA Kerandangan bersifat acak ($Id < 1$) dengan indeks morisita 0,00-0,43. Hal ini bertentangan dengan karakteristik semut yang dikenal sebagai serangga sosial yang umumnya hidup berkoloni. Pola sebaran acak menunjukkan bahwa ordo Hymenoptera tersebar secara tidak beraturan di lokasi penelitian, tanpa mengikuti pola khusus seperti mengelompok di suatu titik atau tersebar secara merata.

Tabel 3. Distribusi Hymenoptera di TWA Kerandangan

Famili	No	Spesies	I	
			DM	D
Apidae	1.	<i>Apis cerana</i>	0,04	A
	2.	<i>Meliponula ferruginea</i>	0,00	A
Formicidae	3.	<i>Anochetus rugosus</i>	0,14	A
	4.	<i>Carebara diversa</i>	0,15	A
	5.	<i>Camponotus</i>	0,19	A
	6.	<i>Monomorium minimum</i>	0,43	A
	7.	<i>Monomorium pharaonis</i>	0,11	A
	8.	<i>Odontomachus brunneus</i>	0,18	A
	9.	<i>Odontomachus minangkabau</i>	0,20	A
	10.	<i>Odontomachus monticola</i>	0,32	A
	11.	<i>Odontoponera denticulata</i>	0,25	A
	12.	<i>Oecophylla smaragdina</i>	0,37	A
	13.	<i>Ponera</i>	0,31	A
	14.	<i>Solenopsis</i>	0,32	A
	15.	<i>Strongylognathus testaceus</i>	0,21	A

Berdasarkan penelitian Basna *et al.*, (2017) bahwa pola distribusi acak menunjukkan terdapat tingkat kehomogenan kondisi lingkungan, sehingga individu dalam populasi tidak menunjukkan kecenderungan untuk berkumpul di satu titik tertentu. Serangga tanah dengan pola distribusi acak umumnya menempati habitat yang memiliki kondisi lingkungan relatif seragam di seluruh area. Pola ini muncul karena adanya pengaruh negatif dalam pemanfaatan sumber daya antarindividu dalam satu populasi, sehingga setiap individu cenderung menyebar untuk menghindari

terjadinya persaingan.

Penjelasan ini diperkuat oleh Karniati *et al.*, (2022) keberadaan semut sangat dipengaruhi oleh faktor-faktor lingkungan seperti suhu, kelembaban, intensitas cahaya, pH tanah, serta ketersediaan vegetasi dan serasah. Kerapatan vegetasi dan kelimpahan serasah dapat menciptakan iklim mikro yang mendukung sebagai habitat, tempat bersarang, dan sumber makanan bagi semut (Moses *et al.*, 2021; Camargo-Vanegas *et al.*, 2024). Semakin banyak bahan organik di suatu lokasi, maka semakin besar peluang bagi semut untuk

menyebarkan dan berkembang biak (Sabu *et al.*, 2008). Hal ini sesuai dengan kondisi yang terdapat di TWA Kerandangan, di mana lingkungan yang cenderung homogen, baik dari segi suhu, pH, maupun kelembaban,

menyebabkan tidak adanya lokasi yang secara spesifik lebih disukai, sehingga pola persebaran menjadi lebih menyebar atau acak. Berikut kondisi lingkungan di kawasan TWA disajikan pada Tabel 4.

Tabel 4. Pengukuran Faktor Lingkungan

Parameter	Lokasi		
	Blok Pemanfaatan Intensif	Blok Perlindungan	Blok Rehabilitasi
Suhu	28,2°C	27,8°C	28,2°C
Kelembaban	79%	86%	83%
Intensitas Cahaya	1770 lux	498 lux	611 lux
pH Tanah	7	6,5	7

Hasil pengukuran faktor lingkungan menunjukkan variasi antar blok pengelolaan. Suhu udara berkisar antara 27,8°C (Blok Perlindungan) hingga 28,2°C (Blok Pemanfaatan Intensif dan Rehabilitasi). Kelembaban tertinggi tercatat di Blok Perlindungan (86%) dan terendah di Blok Pemanfaatan Intensif (79%). Intensitas cahaya bervariasi cukup signifikan, dengan nilai tertinggi di Blok Pemanfaatan Intensif (1770 lux), menurun di Blok Rehabilitasi (611 lux), dan terendah di Blok Perlindungan (498 lux). Sementara itu, pH tanah relatif netral, berkisar antara 6,5 (Blok Perlindungan) hingga 7 (Blok Pemanfaatan Intensif dan Rehabilitasi). Variasi ini mencerminkan perbedaan tutupan vegetasi dan tingkat pemanfaatan lahan, di mana blok dengan vegetasi lebih rapat menunjukkan kelembaban lebih tinggi dan intensitas cahaya lebih rendah.

Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian dan pembahasan, dapat disimpulkan bahwa: 1). Keanekaragaman spesies Hymenoptera di Kawasan TWA Kerandangan menunjukkan variasi pada setiap blok pengamatan. Indeks keanekaragaman tertinggi terdapat di Blok Perlindungan ($H' = 2,18$), diikuti oleh Blok Pemanfaatan Intensif ($H' = 1,74$), dan terendah di Blok Rehabilitasi ($H' = 1,36$). 2). Pola distribusi spesies Hymenoptera di TWA Kerandangan secara umum tergolong acak, yang ditunjukkan oleh nilai Indeks Morisita yang berada dalam kisaran 0,00–0,43 ($Id < 1$).

Ucapan Terima Kasih

Peneliti menyampaikan apresiasi dan terima kasih yang tulus kepada pengelola Taman Wisata Alam (TWA) Kerandangan atas izin dan kesempatan yang diberikan untuk melaksanakan penelitian ini. Ucapan terima kasih juga ditujukan kepada dosen pembimbing dan dosen penguji atas bimbingan, saran, serta masukan berharga selama proses penyusunan artikel ini. Selain itu, peneliti juga berterima kasih kepada rekan-rekan yang telah memberikan dukungan dan bantuan, sehingga penelitian ini dapat terlaksana dengan baik.

Referensi

- Azhar, H., Udiani, N. L. P. S., Hulhidayati, I. Z., Pratama, M. J., Sujani, I., Salmiah., Akmal, F., Rohansyah, Y. A., Aulia, M. S., Jailani, M., Akhwan., & Suyasa, I. M. (2024). Peningkatan Promosi Produk Tanaman Hias Berbasis Media Digital *Content Creative* di Dusun Pemunut Desa Suranadi. *Jurnal Pengabdian Mandiri*, 3 (3): 331-350. <http://bajangjournal.com/index.php/JPM>
- Basna, M., Koneri, R., & Papu, A. (2017). Distribusi dan Diversitas Serangga Tanah di Taman Hutan Raya Gunung Tumpa Sulawesi Utara. *Jurnal Unsrat*, 6 (1): 36-42. <https://doi.org/10.35799/jm.6.1.2017.16082>
- Branstetter, M. G., Childers, A. K., Cox-Foster, D., Hopper, K. R., Kapheim, K. M., Toth, A. L., & Worley, K. C. (2018). Genomes of the Hymenoptera. *Current Opinion in*

- Insect Science*, 25, 65–75.
<https://doi.org/10.1016/j.cois.2017.11.008>
- Camargo-Vanegas, J., De La Hoz-Pedraza, S., Sierra-Chamorro, H., & Guerrero, R. J. (2024). The Taxonomic and Functional Diversity of Leaf-Litter Dwelling Ants in the Tropical Dry Forest of the Colombian Caribbean. *Diversity*, 16 (11), 687. <https://doi.org/10.3390/d16110687>
- Cardoso, P., Erwin, T. L., Borges, P. A. V., & New, T. R. (2011). The seven impediments in invertebrate conservation and how to overcome them. *Biological Conservation*, 144 (11), 2647–2655. <https://doi.org/10.1016/j.biocon.2011.07.024>
- Chaidir, D. M., Fitriani, R., & Hardian, A. (2023). Identifikasi dan Analisis Keanekaragaman Insekta di Gunung Galunggung Tasikmalaya. *Biota : Jurnal Ilmiah Ilmu-Ilmu Hayati*, 81–90. <https://doi.org/10.24002/biota.v8i1.5552>
- Hasanah, U., Nofisulastri, N., & Safnowandi, S. (2020). Inventarisasi serangga tanah di Taman Wisata Alam Gunung Tunak Kabupaten Lombok Tengah. *Bioscientist: Jurnal Ilmiah Biologi*, 8 (1), 126-135. <https://doi.org/10.33394/bioscientist.v8i1.2560>
- Herwina, H., Satria, R., & Mairawita. (2018). Wajah-Wajah Semut Eksotis di Hutan Pendidikan dan Penelitian Biologi (HPPB). Depok: Rajawali Pers. ISBN 978-602-425-689-0.
- Hines, H. M., & Hendrix, S. D. (2005). Bumble Bee (Hymenoptera: Apidae) Diversity and Abundance in Tallgrass Prairie Patches: Effects of Local and Landscape Floral Resources. *Environmental Entomology*, 34 (6), 1477–1484. <https://doi.org/10.1603/0046-225X-34.6.1477>
- Hohbein, R. R., & Conway, C. J. (2018). Pitfall traps: A review of methods for estimating arthropod abundance. *Wildlife Society Bulletin*, 42 (4), 597–606. <https://doi.org/10.1002/wsb.928>
- Ilhamdi, M. L., & Syazali, M. (2021). Diversity of Soil Arthropods in Suranadi Nature Park, Lombok, and its role on science lesson in elementary and secondary school. *Jurnal Biologi Tropis*, 21 (3): 926-937. <http://dx.doi.org/10.29303/jbt.v21i3.2990>
- Karniati, W., Sirih, H. M., & Darlian, L. (2022). Jenis-Jenis Serangga Famili Formicidae pada Kawasan Kebun Raya Universitas Halu Oleo. *Jurnal Gema Pendidikan*, 29 (2): 232-239. <http://ojs.uho.ac.id/index.php/GP>
- Klein, A.-M., Vaissière, B. E., Cane, J. H., Steffan-Dewenter, I., Cunningham, S. A., Kremen, C., & Tscharntke, T. (2007). Importance of pollinators in changing landscapes for world crops. *Proceedings of the Royal Society B: Biological Sciences*, 274 (1608), 303–313. <https://doi.org/10.1098/rspb.2006.3721>
- Litavský, J., & Prokop, P. (2023). Coverings on Pitfall Traps Influence the Abundance of Ground-Dwelling Arthropods. *Diversity*, 16 (1), 19. <https://doi.org/10.3390/d16010019>
- Losey, J. E., & Vaughan, M. (2006). The Economic Value of Ecological Services Provided by Insects. *BioScience*, 56 (4), 311. [https://doi.org/10.1641/0006-3568\(2006\)56%255B311:TEVOES%255D2.0.CO;2](https://doi.org/10.1641/0006-3568(2006)56%255B311:TEVOES%255D2.0.CO;2)
- Moses, J., Fayle, T. M., Novotny, V., & Klimes, P. (2021). Elevation and leaf litter interact in determining the structure of ant communities on a tropical mountain. *Biotropica*, 53 (3), 906–919. <https://doi.org/10.1111/btp.12914>
- Peters, R. S., Krogmann, L., Mayer, C., Donath, A., Gunkel, S., Meusemann, K., Kozlov, A., Podsiadlowski, L., Petersen, M., Lanfear, R., Diez, P. A., Heraty, J., Kjer, K. M., Klopstein, S., Meier, R., Polidori, C., Schmitt, T., Liu, S., Zhou, X., ... Niehuis, O. (2017). Evolutionary History of the Hymenoptera. *Current Biology*, 27 (7), 1013–1018. <https://doi.org/10.1016/j.cub.2017.01.027>
- 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. <http://dx.doi.org/10.29303/jbt.v21i3.2975>
- Ronque, M. U. V., Fourcassie, V., & Oliveira, P. S. (2018). Ecology and field biology of two dominant *Camponotus* ants

- (Hymenoptera: Formicidae) in the Brazilian savannah. *Journal of Natural History*, 52 (3–4), 237–252. <https://doi.org/10.1080/00222933.2017.1420833>
- Sabu, T. K., Vineesh, P. J., & Vinod, K. V. (2008). Diversity of Forest Litter-Inhabiting Ants Along Elevations in the Wayanad Region of the Western Ghats. *Journal of Insect Science*, 8 (69), 1–14. <https://doi.org/10.1673/031.008.6901>
- Setiawati, D., Wardianti, Y., & Widiya, M. (2021). Keanekaragaman Serangga Permukaan Tanah di Kawasan Bukit Gatan Kabupaten Musi Rawas. *Jurnal Biosilampari*, 3 (2): 65-70. [10.31540/biosilampari.v3i2.1274](https://doi.org/10.31540/biosilampari.v3i2.1274)
- Suana, I. W., Amin, S., Ahyadi, H., Kalih, L. A. T. T. W. S., & Hadiprayitno, G. (2016). *Birdwatching; di Taman Wisata Alam Kerandangan*. Yogyakarta: K-Media. ISBN: 978-602-6570-00-0.
- Sudarti., & Putri. S. F. D. (2022). Analisis Intensitas Cahaya di Dalam Ruangan dengan Menggunakan Aplikasi Smart Luxmeter Berbasis Android. *Jurnal Materi dan Pembelajaran Fisika*, 12 (2): 51-55. <https://doi.org/10.20961/jmpf.v12i2.51474>
- Syazali, M., Mutmainnah., & Erfan, M. (2023). Kekayaan Jenis Semut (*Hymenoptera: Formicidae*) di Taman Wisata Alam (TWA) Suranadi dan Relevansinya pada Pembelajaran Sains di SD. *Journal of Science Education*, 3 (1): 76-82. <http://journal.moripublishing.com/index.php/biocephy>
- Trianto, M., & Salsabillah, V. (2021). Diversity of Parasitoid Insects (Order: Hymenoptera) in Rice Field and Vegetable Garden. *Jurnal Bioeduscience*, 5 (1): 62-68. [10.22236/j.bes/515049](https://doi.org/10.22236/j.bes/515049)
- Zumaidar., Rizki, A., & Rahmayanti. (2022). Jenis-Jenis Serangga Pengunjung pada Beberapa Tumbuhan Euphorbiaceae di Kampus Universitas Syiah Kuala. *Jurnal Bioleuser*, 6 (1): 19-24. <http://www.jurnal.unsyiah.ac.id/bioleuser>