

## KEANEKARAGAMAN JENIS SERANGGA PADA TANAMAN CENGKEH (*Syzygium aromaticum* (L.) Merr. & Perry). DI KECAMATAN PULAU TERNATE

**Karmila Wahid<sup>1)</sup>, Suparman Suparman<sup>2\*)</sup>, Bahtiar Bahtiar<sup>3)</sup>, Taslim D. Nur<sup>2)</sup>**

<sup>1)</sup>SMAN 1 Tidore, Jl. Ahmad Yani, Indonesiana, Tidore, Kota Tidore Kepulauan, Maluku Utara

<sup>2)</sup>Program Studi Pendidikan Biologi, Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan, Universitas Khairun,  
Ternate 97728, Maluku Utara

<sup>3)</sup>Program Studi Magister Pendidikan Biologi, Program Pascasarjana, Universitas Khairun,  
Ternate 97728, Maluku Utara

E-mail: [suparman@unhair.ac.id](mailto:suparman@unhair.ac.id)

### Abstrak

Serangga mempengaruhi keseimbangan dalam ekosistem dan dijadikan sebagai bioindikator suatu ekosistem. Serangga dapat menimbulkan kerugian misalnya penyebab kerusakan tanaman budidaya. Penelitian ini bertujuan untuk mendapatkan data jenis serangga pada tanaman cengkeh dan keanekaragaman jenis serangga. Metode penelitian yang digunakan yaitu deskriptif kuantitatif dengan menggunakan eksplorasi. Hasil penelitian ditemukan 15 jenis serangga yaitu semut rangrang (*Oecophylla smaragdina*), semut hitam kebun (*Dolichoderus thoracicus*), semut api (*Solenopsis invicta*), semut hitam kecil (*Monomorium minimum*), semut kecoklatan (*Anoplolepis gracilipes*), semut kayu (*Polyrhachis pruinosa*), lalat (*Musca domestica*), belalang (*Atractomorpha crenulata*), kupu-kupu coklat (*Melanitis leda*), kupu-kupu hitam (*Troides hypolitus*), kupu-kupu kuning (*Eurema candida*), rayap (*Macrotermes gilvus*), kumbang tanduk (*Oryctes rhinoceros*), kumbang merah (*Coccinella sexmaculata*), dan undur-undur (*Myrmeleon formicarius*). Keanekaragaman jenis pada stasiun I Kelurahan Bula ditemukan sebesar  $H' = 0,45$  dikategorikan keanekaragaman jenis serangga rendah, stasiun II Kelurahan Togafo sebesar  $H' = 0,678$  dikategorikan keanekaragaman jenis serangga rendah dan stasiun III Kelurahan Kastela sebesar  $H' = 0,424$  keanekaragaman jenis serangga rendah.

**Kata kunci:** bioindikator, cengkeh, serangga, ternate

### Abstract

Insects influence the balance in the ecosystem and are used as bioindicators of an ecosystem. Insects can cause losses, for example causing damage to cultivated plants. This research aims to obtain data on insect types on clove plants and the diversity of insect types. The research method used is quantitative descriptive using exploration. The results of the research found 15 types of insects, namely weaver ants (*Oecophylla smaragdina*), garden black ants (*Dolichoderus thoracicus*), fire ants (*Solenopsis invicta*), small black ants (*Monomorium minimum*), brownish ants (*Anoplolepis gracilipes*), wood ants (*Polyrhachis pruinosa*), flies (*Musca domestica*), grasshoppers (*Atractomorpha crenulata*), brown butterflies (*Melanitis leda*), black butterflies (*Troides hypolitus*), yellow butterflies (*Eurema candida*), termites (*Macrotermes gilvus*), horn beetles (*Oryctes rhinoceros*), red beetle (*Coccinella sexmaculata*), and goiter (*Myrmeleon formicarius*). Species diversity at station I Bula Village was found to be  $H' = 0.45$  categorized as low insect species diversity, station II Togafo Village was  $H' = 0.678$  categorized as low insect species diversity and station III Kastela Village was  $H' = 0.424$  low insect species diversity.

**Keywords:** bioindicator, clove, insect, ternate

## PENDAHULUAN

Serangga adalah kelas penting dalam filum Arthropoda. Ukuran tubuh serangga yang relatif kecil dibandingkan dengan vertebrata dan kuantitasnya yang besar menjadikan sebagai penyambung kebutuhan hidup dalam biodiversity. Ukuran tubuh serangga berkisar kira-kira 0.25 sampai 330 mm dan 0.5 sampai 300 mm dalam bentang sayap (Borror et al., 1992).

Serangga mempengaruhi terjadinya keseimbangan dalam ekosistem, sehingga sering digunakan sebagai bioindikator dalam suatu ekosistem (Meilin & Nasamir, 2016; (Basna et al., 2017; Nugroho et al., 2021). Hal ini dipertegas oleh Trianto dkk (Trianto et al., 2020) yang menyatakan bahwa serangga selain berperan menjaga keseimbangan ekosistem juga sebagai bioindikator. Selain sebagai sumber makanan bagi organisme lain (Falahudin et al., 2015), serangga juga sebagai salah satu komponen keanekaragaman hayati dalam jaring makanan yaitu herbivor. Serangga juga dapat menimbulkan kerugian misalnya penyebab kerusakan tanaman budidaya (Effendi et al., 2019). Kerusakan tersebut dikarenakan hampir 50% dari serangga merupakan pemakan tumbuh-tumbuhan (fitofagus), dan sebagiannya adalah pemakan serangga lain (entomofagus) atau hewan lain. Serangga juga ada yang dapat berperan sebagai vektor suatu jenis penyakit bagi tanaman (Marianah, 2020).

Kehidupan serangga tidak lepas dari tanaman sebagai salah satu penyokong hidupnya. Salah satu tanaman budidaya yang juga dijadikan sebagai salah satu tempat dan sumber hidup serangga ialah tumbuhan cengkeh. Cengkeh (*Syzygium aromaticum* (L.) Merr. & Perry) termasuk dalam family Myrtaceae (Suparman et al., 2020). Cengkeh merupakan salah satu komoditas pertanian yang mempunyai nilai ekonomi tinggi (Nurhayati et al., 2018). Sebagian besar cengkeh di Indonesia diekspor ke sepuluh negara yakni India, Vietnam, Saudi Arabia, Pakistan, Singapura, Mesir, Amerika Serikat, Uni Emirat Arab, Belanda, dan Malaysia (Hidayah et al., 2022) sehingga menghasilkan pendapatan negara melalui cukainya. Wahyudi (2017)) menyatakan bahwa produksi cengkeh Indonesia selain diekspor, juga diorientasikan untuk memenuhi kebutuhan konsumsi cengkeh domestik khususnya pada industri rokok kretek. Produk ini menyerap skitar 85-95% dari jumlah total cengkeh nasional. Pada saat ini, yang termasuk sentra produksi cengkeh di Indonesia adalah Aceh, Jawa Barat, Banten, Jawa Tengah, Jawa Timur, Bali, Sulawesi Selatan, Sulawesi Tengah, Sulawesi Utara, dan Maluku. Namun, sangat sulit untuk menentukan sentra produksi cengkeh yang produktif karena sebagian besar kondisi pertumbuhan tanamannya rusak dan produktivitasnya rendah.

Cengkeh adalah salah satu tanaman identitas di Indonesia khususnya yaitu Pulau Ternate (Suparman et al., 2017). Tipe cengkeh yang banyak dibudidayakan di Indonesia ada 3 yaitu Zanzibar, Sikotok dan Siputih. Cengkeh yang disukai masyarakat adalah tipe Zanzibar karena produktivitasnya lebih tinggi dan aroma bunganya lebih keras (Luanmasa et al., 2023) dan merupakan favorit bagi pabrik rokok kretek. Di daerah Maluku Utara, penanaman cengkeh tersebar hampir di seluruh wilayah sentra produksi yang ada di kabupaten/kota. Pada tahun 2014 areal yang ditanami mencapai 19003 ha dan sentra produksi sebanyak 4478 ton/tahun (BPS Maluku Utara, 2015). Penelitian ini bertujuan mengidentifikasi dan melihat keanekaragaman jenis serangga yang terdapat pada perkebunan cengkeh.

## METODE

Tipe penelitian menggunakan analisis deskriptif kuantitatif. Pengambilan data menggunakan metode eksplorasi, yaitu pengamatan atau pengambilan sampel langsung dari lokasi. Penelitian ini dilakukan di perkebunan warga Kelurahan Bula, Togafo, dan Kastela yang ketiganya berada di Kecamatan Pulau Ternate, Kota Ternate, Maluku Utara.

Alat dan bahan yang digunakan meliputi *fly net* (jaring serangga) untuk menangkap serangga, botol serangga untuk tempat menyimpan serangga agar tetap utuh, alat tulis mencatat sampel-sampel yang di dapatkan. Jebakan *pitfall trap* digunakan untuk penangkap serangga yang hidup diatas permukaan tanah (Yusuf et al., 2021), kamera sebagai dokumentasi, kapas untuk membasahi alkohol dan alkohol 70% untuk mengawetkan serangga. Identifikasi sampel serangga mengacu pada buku kunci identifikasi serangga Borror (Borror et al., 1992).

Observasi dilakukan untuk mengetahui lokasi tempat penelitian yaitu pada perkebunan cengkeh di Kecamatan Pulau Ternate, sebagai dasar penentuan metode dan teknik dasar pengambilan sampel. Lokasi pengambilan sampel dilakukan secara acak pada 3 stasiun pengamatan, yakni:

Stasiun 1 : Area perkebunan cengkeh dengan luas 10.000 m<sup>2</sup> di Kelurahan Bula

Stasiun 2 : Area perkebunan cengkeh dengan luas 10.000 m<sup>2</sup> di Kelurahan Togafo

Stasiun 3 : Area perkebunan cengkeh dengan luas 10.000 m<sup>2</sup> di Kelurahan Kastela

### Analisis Data

Data yang telah diperoleh dan dianalisis dengan menggunakan indeks keanekaragamandengan rumus indeks keanekaragaman Shannon-wiener (H') (Odum, 1993).

$$H' = - \sum_{i=1}^s \left( \frac{n_i}{N} \right) \ln \left( \frac{n_i}{N} \right)$$

Dimana:

H' : Indeks keanekaragaman Shannon-weiner

N<sub>i</sub> :Jumlah individu dalam jenis ke-i

N :Jumlah total individu dari seluruh jenis dalam komunitas

Jika H' < 1 : keanekaragaman rendah

H' 1-3 : keanekaragaman sedang

H' > 3 : keanekaragaman tinggi

## HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil penelitian menunjukkan sebaran jenis serangga yang berbeda-beda pada tiga lokasi stasiun penelitian yang semuanya berlokasi kecamatan Pulau Ternate. Stasiun satu yang berada di Kelurahan Bula terdapat 14 jenis serangga. Pada stasiun II, di kelurahan Togafo ditemukan 12 jenis dan pada stasiun III pada kelurahan kastela ditemukan 13 jenis dengan jumlah individu masing-masing yang bervariasi. Data ini selanjutnya di analisis menggunakan indeks keanekaragaman yang hasilnya ditampilkan pada tabel 1, 2, dan 3.

**Tabel 1. Rekapitulasi indeks keanekaragaman jenis serangga pada stasiun I**

No	Famili	Nama Ilmiah	Individu	Nilai H'
1	Formicidae	<i>Oecophylla smaragdina</i>	115	0,072
2	Formicidae	<i>Dolichoderus thoracicus</i>	50	0,038
3	Formicidae	<i>Solenopsis invicta</i>	77	0,053
4	Formicidae	<i>Monomorium minimum</i>	164	0,093
5	Formicidae	<i>Anoplolepis gracilipes</i>	8	0,008
6	Formicidae	<i>Polyrhachis pruinosa</i>	31	0,026
7	Muscidae	<i>Musca domestica</i>	11	0,011
8	Acrididae	<i>Atractomorpha crenulata</i>	63	0,045
9	Papilionidae	<i>Troides hypolitus</i>	20	0,018
10	Nymphalidae	<i>Melanitis leda</i>	7	0,007
11	Pieridae	<i>Eurema candida</i>	7	0,007

No	Famili	Nama Ilmiah	Individu	Nilai H'
12	Termitidae	<i>Macrotermes gilvus</i>	74	0,051
13	Scarabaeidae	<i>Oryctes rhinoceros</i>	12	0,012
14	Coccinellidae	<i>Coccinella sexmaculata</i>	7	0,007
<b>Jumlah</b>			<b>646</b>	<b>0,45</b>

**Tabel 2. Rekapitulasi indeks keanekaragaman jenis serangga pada stasiun II**

No	Famili	Nama Ilmiah	Individu	Nilai H'
1	Formicidae	<i>Oecophylla smaragdina</i>	130	0,102
2	Formicidae	<i>Dolichoderus thoracicus</i>	86	0,075
3	Formicidae	<i>Solenopsis invicta</i>	13	0,017
4	Formicidae	<i>Monomorium minimum.</i>	97	0,330
5	Formicidae	<i>Anoplolepis gracilipes</i>	9	0,012
6	Formicidae	<i>Polyrhachis pruinosa</i>	26	0,030
7	Muscidae	<i>Musca domestica</i>	11	0,015
8	Acrididae	<i>Atractomorpha crenulata</i>	38	0,040
9	Papilionidae	<i>Troides hypolitus</i>	12	0,016
10	Nymphalidae	<i>Melanitis leda</i>	/8	/,011
11	Termitidae	<i>Macrotermes gilvus</i>	20	0,024
12	Scarabaeidae	<i>Oryctes rhinoceros</i>	/4	0,006
<b>Jumlah</b>			<b>454</b>	<b>0,678</b>

**Tabel 3. Rekapitulasi Indeks Keanekaragaman Jenis Serangga pada Stasiun III**

No	Famili	Nama Ilmiah	Individu	Nilai H'
1	Formicidae	<i>Oecophylla smaragdina</i>	111	0,098
2	Formicidae	<i>Dolichoderus thoracicus</i>	24	0,030
3	Formicidae	<i>Solenopsis invicta</i>	11	0,016
4	Formicidae	<i>Monomorium minimum</i>	131	0,110
5	Formicidae	<i>Anoplolepis gracilipes</i>	3	0,005
6	Formicidae	<i>Polyrhachis pruinosa</i>	22	0,028
7	Muscidae	<i>Musca domestica</i>	14	0,019
8	Acrididae	<i>Atractomorpha crenulata</i>	48	0,052
9	Papilionidae	<i>Troides hypolitus</i>	3	0,005
10	Nymphalidae	<i>Melanitis leda</i>	8	0,012
11	Termitidae	<i>Macrotermes gilvus</i>	21	0,027
12	Coccinellidae	<i>Coccinella sexmaculata</i>	10	0,015
13	Myrmeleontidae	<i>Myrmeleon formicarius</i>	4	0,007
<b>Jumlah</b>			<b>410</b>	<b>0,424</b>

Hasil penelitian yang mengacu pada tabel 1-3 berdasarkan indeks keanekaragaman jenis serangga di kecamatan pulau Ternate pada tiga stasiun, yakni stasiun I kelurahan Bula di temukan 14 jenis serangga yang terdiri dari 646 individu. Jenis terbanyak yaitu Semut hitam kecil (*Monomorium*) sebanyak 164 individu. Habitat berada pada tanaman cengkeh sebagai habitatnya sedangkan jenis serangga yang paling sedikit yaitu Kupu-kupu coklat (*Melanitis leda*), Kupu-kupu kuning (*Eurema candida*), dan kumbang merah (*Coccinella sexmaculata*) dengan jumlah masing-masing hanya sebanyak 7 individu. Indeks keanekaragaman jenis sebesar  $H' = 0,45$  dikategorikan keanekaragaman jenis serangga rendah.

Pada stasiun II, di kelurahan Togafo, ditemukan 12 jenis serangga dengan jumlah individu sebanyak 454. Jenis terbanyak yaitu Semut Rangrang (*Oecophylla smaragdina*) sebanyak 130 individu. Berada pada tanaman cengkeh dan tanah sebagai habitat aslinya, sedangkan jenis serangga yang paling sedikit yaitu kumbang tanduk (*Oryctes rhinoceros*) sebanyak 4 individu, habitat berada pada tanaman cengkeh. Indeks keanekaragaman jenis di stasiun ini adalah  $H' = 0,678$  dikategorikan keanekaragaman jenis serangga rendah.

Stasiun tiga di kelurahan Kastela di temukan 13 jenis serangga dan 410 individu. Jenis terbanyak yaitu Semut hitam kecil (*Monomorium minimum*) sebanyak 131 individu berada pada tanaman cengkeh dan tanah sebagai habitat aslinya. Jenis serangga yang paling sedikit ditemukan yaitu Kupu-kupu hitam (*Troides hypolitus*) sebanyak 3 individu, habitat berada pada tanaman cengkeh. Indeks keanekaragaman jenis di stasiun III ini sebesar  $H' = 0,424$  keanekaragaman jenis serangga rendah. Hal ini berdasarkan pernyataan Shannon-wiener di mana nilai  $H' < 1$  maka keanekaragaman jenis rendah.

Nilai keanekaragaman yang rendah menunjukkan lingkungan yang menyedapkan dan berubah-ubah. Hal ini mengindikasikan lingkungan yang tidak seimbang dan kurang stabil (Alrazik et al., 2017), sedangkan nilai keanekaragaman yang tinggi menunjukkan lingkungan yang stabil. Keanekaragaman jenis cenderung akan rendah pada lokasi yang menggunakan sistem tanam monokultur (Fajarfika, 2020) serta dalam ekosistem-ekosistem yang secara fisik terkendali. Pada ekosistem yang sebaliknya yakni yang diatur secara ekologi maka kecenderungan keanekaragaman jenis tinggi. Lingkungan perkebunan atau pertanian umumnya terawat dan pada lingkungan yang terawat oleh pemiliknya akan cenderung memiliki keanekaragaman hewan khususnya serangga yang rendah. Hal ini dikarenakan adanya intervensi berupa pemberian pestisida atau sejenisnya. Pemberian pestisida terlebih lagi yang melebihi dosis dan aturan dapat berpengaruh pada keanekaragaman serangga di lahan pertanian (Sari et al., 2017). Keanekaragaman jenis akan tetap tinggi apabila perlindungan mutlak terhadap kawasan yang terjaga dengan mengurangi tekanan-tekanan fisik dari manusia terhadap kawasan sehingga proses ekologis tetap bertahan tanpa campur tangan manusia secara langsung, hal ini biasanya terdapat pada ekosistem yang alami dengan flora dan fauna yang beragam (Siregar et al., 2014).

Suatu daerah yang didominasi oleh jenis-jenis tertentu saja, maka daerah tersebut dapat dikatakan memiliki keanekaragaman jenis yang rendah. Keanekaragaman jenis yang tinggi menunjukkan bahwa suatu komunitas memiliki kompleksitas yang tinggi (Harahap et al., 2020), karena di dalam komunitas itu terjadi interaksi antara jenis yang tinggi. Keanekaragaman jenis menggambarkan variasi jenis dari suatu komunitas yang dipengaruhi oleh jumlah dan kelimpahan relatif dari setiap jenis. Keanekaragaman merupakan pemerataan dalam pembagian jenis yang merata di dalam komunitas. Keanekaragaman tinggi di dalam suatu komunitas yang lebih tua dan rendah dalam komunitas yang baru terbentuk. Semakin besar jumlah jenis makin besar pula tingkat keanekaragaman yang merupakan rantai tatanan lingkungan, merangkai unsur satu dengan unsur yang lain dan menunjang lingkungan itu sehingga lingkungan tersebut menjamin kebutuhan hidup pada makhluk hidup di lingkungan sekitarnya.

Berdasarkan hasil analisis di atas menunjukan bahwa serangga dengan tingkat keanekaragaman yang banyak adalah serangga jenis semut hitam kecil (*Monomorium minimum*) di mana jumlah individunya lebih banyak dari seluruh stasiun pengamatan dibandingkan dengan serangga lain. Semut hitam kecil merupakan salah satu jenis serangga yang populasinya lebih banyak, karena pada tanaman cengkeh terdapat sumber makanan yang cukup, dan kondisi cuaca di lingkungan sekitar yang mendukung akan kelangsungan hidup semut hitam kecil sehingga jumlah individunya lebih banyak dan mempercepat proses bereproduksi.

Banyak populasi semut hitam kecil pada tanaman cengkeh karena dipengaruhi oleh faktor makanan yang tersedia cukup banyak (Putra et al., 2021), dan juga terdapat populasi gulma dari jenis-rumput-rumputan yang merupakan sumber makanan tambahan. Makanan merupakan sumber gizi yang digunakan oleh serangga untuk hidup dan berkembang. Jika makanan tersedia dengan kualitas dan kuantitas yang cukup dan cocok, maka populasi serangga akan meningkat dengan cepat. Sehingga banyak semut hitam kecil yang menjadikan tanaman cengkeh sebagai inang dan pakan alternatif bagi semut hitam kecil yang baru

menetas, serta dapat memberikan perlindungan bagi semut hitam keci selain sumber makanan yang cukup juga didukung oleh kondisi cuaca yang seimbang. Perkembangan populasi semut juga didukung oleh keadaan lingkungan.

Kompetisi yang terjadi kompetisi intraspesies dan kompetisi interspesies, karena dalam kompetisi terdapat proses makan dan dimakan suatu komunitas. Pada tanaman cengkeh, serangga-serangga dengan jumlah yang sedang dan sedikit ada kemungkinan dimangsa oleh burung tertentu dan juga serangga lain seperti laba-laba yang memangsa ulat. Hal ini menyebabkan keragaman populasi serangga di lokasi penelitian berkurang.

## KESIMPULAN

Jenis serangga yang ditemukan pada tanaman cengkeh (*Syzygium aromaticum* L.) di Kecamatan Pulau Ternate terdiri dari 15 jenis yaitu semut rangrang (*Oecophylla smaragdina*), semut hitam kebun (*Dolichoderus thoracicus*), semut api (*Solenopsis invicta*), semut hitam kecil (*Monomorium minimum*), semut kecoklatan (*Anoplolepis gracilipes*), semut kayu (*Polyrhachis pruinosa*), lalat (*Musca domestica*), belalang (*Atractomorpha crenulata*), kupu-kupu coklat (*Melanitis leda*), kupu-kupu hitam (*Troides hypolitus*), kupu-kupu kuning (*Eurema candida*), rayap (*Macrotermes gilvus*), kumbang tanduk (*Oryctes rhinoceros*), kumbang merah (*Coccinella sexmaculata*), dan undur-undur (*Myrmeleon formicarius*).

Keanekaragaman jenis serangga pada tanaman cengkeh di Kecamatan Pulau Ternate pada tiga stasiun yakni stasiun termasuk dalam kategori rendah. Jenis dengan jumlah individu terbanyak yang ditemukan ialah semut hitam kecil, yakni ditemukan sebanyak 392 individu pada ketiga stasiun. Spesies dengan jumlah paling sedikit ialah undur-undur yang ditemukan hanya pada stasiun III dengan jumlah 4 ekor.

## DAFTAR PUSTAKA

- Alrazik, M. U., Jahidin, J., & Damhuri, D. (2017). Keanekaragaman Serangga (Insecta) Subkelas Pterygota Di Hutan Nanga-Nanga Papalia. *Jurnal Ampibi*, 2(1), 1–10. <http://jurnal.borneo.ac.id/index.php/bjbe/article/view/2124>
- Basna, M., Koneri, R., & Papu, A. (2017). Distribusi Dan Diversitas Serangga Tanah Di Taman Hutan Raya Gunung Tumpa Sulawesi Utara. *Jurnal MIPA*, 6(1), 36. <https://doi.org/10.35799/jm.6.1.2017.16082>
- BPPS Maluku Utara. 2015. Maluku Utara dalam Angka 2015. Badan Pusat Statistik Provinsi Maluku Utara.
- Borrer, D. ., Triplehorn, C. ., & Johnson, N. . (1992). Pengenalan Pelajaran Serangga Edisi Keenam. In *Gadjah Mada University press*. (Vol. 1, Issue 1).
- Effendi, S. N., Liestiany, E., & Fitriyanti, D. (2019). Keanekaragaman Serangga yang Berasosiasi pada Tanaman Cabai Merah Besar (*Capsicum annum* L.) di Kelurahan Loktabat Utara Banjarbaru. *Jurnal Proteksi Tanaman Tropika*, 2(1), 76–80. <http://jtam.ulm.ac.id/index.php/jpt/article/view/45>
- Fajarfika, R. (2020). Keanekaragaman dan Dominansi Serangga pada Agroekosistem Tanaman Tomat (*Lycopersicum esculentum* Mill.). *Agro Wiralodra*, 3(2), 68–73. <https://doi.org/10.31943/agrowiralodra.v3i2.51>
- Falahudin, I., Mareta, D. E., & Puji rahayu, I. A. (2015). Diversitas Serangga Ordo Orthoptera Pada Lahan Gambut Di Kecamatan Lalan Kabupaten Musi Banyuasin. *Bioilmi: Jurnal Pendidikan*, 1(1), 1–7. <https://doi.org/10.19109/bioilmi.v1i1.1124>

- Harahap, R. F. S., Afrianti, S., & Situmorang, V. H. (2020). Keanekaragaman Serangga Malam (Nocturnal) di Kebun Kelapa Sawit Pt.Cinta Raja. *Jurnal Pertanian Berkelanjutan*, 8(3), 122–133.
- Hidayah, M., Fariyanti, A., & Anggraeni, L. (2022). Daya Saing Ekspor Cengkeh Indonesia. *Jurnal Ekonomi Pertanian Dan Agribisnis (JEPA)*, 6(3), 930–937.
- Luanmasa, S. P., Leatemia, J. A., & Uruilal, C. (2023). Intensitas Kerusakan Tanaman Cengkeh (*Syzygium aromaticum* L.) Akibat Serangan Hama dan Penyakit di Negeri Hitu Lama, Kecamatan Leihitu Kabupaten Maluku Tengah. *Jurnal Agrosilvopasture-Tech*, 2(2), 412–420.
- Marianah, L. (2020). Serangga Vektor dan Intensitas Penyakit Virus pada Tanaman Cabai Merah Insect Vector and Virus Disease Intensity on Red Chili Plants. *AgriHumanis: Journal of Agriculture and Human Resource Development Studies*, 1(2), 127–134.
- Meilin, A., & . N. (2016). Serangga dan Perannya dalam Bidang Pertanian dan Kehidupan. *Jurnal Media Pertanian*, 1(1), 18–28. <https://doi.org/10.33087/jagro.v1i1.12>
- Nugroho, E. D., Rahayu, D. A., Ainiyah, R., Fathurrohman, A., Ahwan, Z., Dayat, M., Wibisono, M., Aji, F. R., Kasiman, K., & Anam, K. (2021). Keanekaragaman Serangga Diurnal Dan Nocturnal Pada Hutan Taman Kehati Sapen Nusantara Di Kabupaten Pasuruan. *Borneo Journal of Biology Education (BJBE)*, 3(2), 79–89. <https://doi.org/10.35334/bjbe.v3i2.2124>
- Nurhayati, E., Hartoyo, S., & Mulatsih, S. (2018). Analisis Pengembangan Ekspor Cengkeh Indonesia. *Jurnal Ekonomi Dan Kebijakan Pembangunan*, 7(1), 21–42. <https://doi.org/10.29244/jekp.7.1.21-42>
- Odum, E. . (1993). Dasar-dasar Ekologi 1993. In *Yogyakarta : Gadjah Mada University Press*.
- Putra, I. L. I., Setiawan, H., & Suprihatini, N. (2021). Keanekaragaman Jenis Semut (Hymenoptera: Formicidae) Di Sekitar Kampus 4 Universitas Ahmad Dahlan Yogyakarta. *Biospecies*, 14(2), 20–30.
- Sari, P., Syahribulan, S., Sjam, S., & Santosa, S. (2017). Analisis Keragaman Jenis Serangga Herbivora Di Areal Persawahan Kelurahan Tamalanrea Kota Makassar. *Bioma : Jurnal Biologi Makassar*, 2(1), 36–45. <https://doi.org/10.20956/bioma.v2i1.1620>
- Siregar, A. S., Bakti, D., & Zahara, F. (2014). Keanekaragaman Jenis Serangga Di Berbagai Tipe Lahan Sawah Insect Diversity In Various Types Of Farms Rice Field. *Online Agroekoteknologi*, 2(4), 1640–1647.
- Suparman, Nurhasanah, & Papuangan, N. (2017). Pemetaan Populasi dan Tipe Varietas Lokal Tanaman Cengkeh (*Syzygium aromaticum* L.) di Kecamatan Pulau Ternate. *Seminar Nasional Penerapan Ilmu Pengetahuan Dan Teknologi 2017*, 1(March 2018), 239–244.
- Suparman, S., Nurhasanah, N., Bahtiar, B., & DAS, S. (2020). Studi Literasi Taksonomi dan Penelusuran Spesimen Lektotipe Cengkih (*Syzygium aromaticum* (L.) Merr. & Perry). *Techno: Jurnal Penelitian*, 9(1), 363. <https://doi.org/10.33387/tjp.v9i1.1753>
- Trianto, M., Sukmawati, N., & Kisman, M. D. (2020). Keanekaragaman Genus Serangga Air sebagai Bioindikator Kualitas Perairan. *Justek : Jurnal Sains Dan Teknologi*, 3(2), 61–68.
- Wahyudi, A. (2017). Stabilisation Strategy of National Clove Market Performance. *Perspektif*, 15(1), 73. <https://doi.org/10.21082/psp.v15n1.2016.73-85>
- Yusuf, J. R., Hanum, U., Aini, Q., Suwarniati, S., & A, S. (2021). Keragaman Jenis Serangga Diurnal Di Kawasan Kampus Universitas Muhammadiyah Aceh Sebagai Media Pembejaran Zoologi Invertebrata. *Jurnal Jeumpa*, 8(2), 631–643. <https://doi.org/10.33059/jj.v8i2.4408>