

KOMUNITAS SEMUT (HYMENOPTERA: FORMICIDAE) PADA BEBERAPA TIPE PERKEBUNAN

Silvia Roza¹, Yaherwandi², Siska Efendi^{3*}

¹Departemen Budidaya Tanaman Perkebunan, Kampus III Universitas Andalas Dharmasraya

²Departemen Proteksi Tanaman, Fakultas Pertanian, Universitas Andalas,
Limau Manis, Padang

*email koresponden: siskaefendi@agr.unand.ac.id

ABSTRAK

Keanekaragaman semut di beberapa ekosistem perkebunan di Dharmasraya telah dilakukan pada bulan Juni sampai dengan September 2017. Bertujuan untuk mengetahui keanekaragaman semut dan perannya yang terdapat pada ekosistem perkebunan kelapa sawit, karet dan kakao di Kabupaten Dharmasraya. Lokasi penelitian yakni Kecamatan Pulau Punjung, Sitiung, dan Koto Besar. Metode yang digunakan dalam penelitian yakni Sistematis Random Sampling (Rancangan Acak Terpilih). Pengambilan sampel menggunakan metode *Qudran Protocol* yaitu metode *Soil And Leaf Litter Sieving*, *Pitfall trap*, *Bait Trap* dan *Hand Collecting*. Identifikasi dilakukan di Laboratorium Taksonomi Hewan, Jurusan Biologi, Fakultas MIPA, Universitas Andalas. Keanekaragaman dan Kemerataan semut pada beberapa tipe perkebunan di Kabupaten Dharmasraya tergolong sedang yakni ($H' < 1$), dan ($E < 0,63$). Ditemukan sebanyak 16 spesies semut dan spesies yang paling melimpah adalah *Aneplolephis graciliphes* dan *Odontoponera denticulata*.

Kata kunci : Musuh alami; keanekaragaman; pengendalian hayati; serangga predator.

ABSTRACT

*Ant diversity in some plantation ecosystems in Dharmasraya was conducted from June to September 2017. It aims to find out ant diversity and the role of ants present in oil palm, rubber and cocoa plantation ecosystems in Dharmasraya District. The research location is Kecamatan Pulau Punjung, Sitiung, and Koto Besar. The method used in this research is Systematic Random Sampling (Random Design Selected). Sampling using Qudran Protocol method is Soil And Leaf Litter Sieving method, Pitfall trap, Bait Trap and Hand Collecting. Identification is done at the Laboratory of Animal Taxonomy, Biology Department, Faculty of Mathematics and Natural Sciences, Andalas University. The diversity and evenness of ants in some types of plantations in Dharmasraya Regency is moderate ($H' < 1$), and ($E < 0.63$). There were found 16 species of ants and the most abundant species are, *Aneplolephis graciliphes* and *Odontoponera denticulata*.*

Keywords: *Biological control; diversity; insect predator; natural enemies*

1. PENDAHULUAN

Perkebunan merupakan agroekosistem pertanian yang diusahakan skala besar dengan komoditas utama adalah tanaman berumur panjang. Komoditi utama perkebunan di Indonesia antara lain sawit, kelapa, kakao, karet, kopi, teh, lada, pala, cengkeh, kayu manis. Dari beberapa komoditas tersebut kelapa sawit, kakao dan karet pada saat ini menjadi komoditi andalan dan dibudidayakan skala besar dan perkebunan rakyat. Budidaya komoditas tersebut menghasilkan satu agroekosistem dengan karakter penyusun berbeda. Menurut Yenti *et al.*, (2020) bahwa kelapa sawit merupakan ekosistem monokultur yang didominasi oleh satu jenis tanaman. Pada ekosistem kelapa sawit juga terdapat berbagai jenis tumbuhan liar sebagai vegetasi bawah. Pada gawangan kelapa sawit terdapat serasah sisa pelapukan daun. Budidaya kelapa sawit juga tergolong lama mencapai 20-28 tahun, bahkan di beberapa provinsi dapat mencapai 30 tahun. Menurut Muhammad *et al.*, (2019) bahwa ekosistem karet juga menggunakan sistem monokultur. Pada permukaan kebun terdapat serasah daun. Serasah tersebut menutupi sebagian besar permukaan tanah sehingga menghalangi tumbuhnya gulma atau vegetasi liar lainnya. Berbeda dengan ekosistem kelapa sawit dan karet, pada ekosistem kakao terdapat tumbuhan lamtoro sebagai naungan, selain

Roza, 2024

itu pada ekosistem kakao juga terdapat tanaman pisang, kelapa, duku dan keladi. Kondisi ini mengakibatkan ekosistem kakao lebih kompleks dibandingkan kelapa sawit dan karet. Selain itu pada permukaan tanah juga terdapat serasah dan dahan sisa pemangkasan. Perbedaan karakteristik ekosistem tersebut akan mempengaruhi organisme yang terdapat didalamnya, salah satunya adalah semut.

Semut merupakan serangga sosial yang termasuk kedalam ordo Hymenoptera dan famili formicidae. Semut memiliki penyebaran yang cukup luas, jumlah dan jenisnya yang beranekaragam sehingga mudah untuk dikenali (Romarta *et al.*, 2020). Serangga ini memiliki kurang lebih 12.000 jenis. Menurut Yaherwandi *et al.*, (2019) Spesies yang tersebar di dunia dan sebagian besar berada di kawasan tropis. Peran semut di alam dapat memberikan pengaruh positif dan negatif terhadap manusia. Hanya saja peran segi positif tidak dapat secara langsung dinikmati oleh manusia misalnya, sebagai predator (Hakiki *et al.*, 2020), menguraikan bahan organik (Melketa *et al.*, 2022), mengendalikan hama (Febriani *et al.*, 2020) dan bahkan membantu penyerbukan (Solin *et al.*, 2019). Ekosistem perkebunan adalah salah satu habitat yang banyak dihuni semut.

Semut membentuk koloni besar pada ekosistem perkebunan yang mempengaruhi sebagian besar arthropoda dan vertebrata yang ada disana. Semut memiliki fungsi yang esensial pada ekosistem perkebunan. Sebagian besar diantaranya berperan sebagai musuh alami khususnya predator. Pada ekosistem kelapa sawit semut dilaporkan dapat mengendalikan ulat api dan ulat kantung. Terdapat dua spesies ulat api yang dimangsa *O. smaragdina* yakni *Setora nitens* dan *Sethosea asigna*, sedangkan spesies ulat kantung yang dimangsa yakni *Brachycyrtta griseus* (Falahudin, 2011). Selain itu dilaporkan Widiastutya *et al.*, (2020) bahwa semut *Myopopone castanea* merupakan predator bagi larva hama *Oryctes rhinoceros*. Keberadaan relung kehidupan yang sama antara semut *M. castanea* dan larva *O. rhinoceros* membuka peluang yang sangat baik untuk memanfaatkan semut ini sebagai agens hayati. Pada tanaman kakao semut mampu menekan serangan *Helopeltis* sp (penghisap buah) (Amanda *et al.*, 2020). Selain itu pada perkebunan kakao di Kabupaten Dharmasraya, Sumatera Barat, semut dilaporkan dapat mengendalikan penggerek buah kakao (*Conopomorpha cramerella*) (Suherlina *et al.*, 2020). Hanya saja informasi pemanfaatan semut pada perkebunan karet belum banyak dilaporkan.

Keanekaragaman semut pada ekosistem perkebunan sudah banyak dilaporkan. Ikbal *et al.*, (2014) melaporkan enam genus yaitu *Dolichoderus* sp., *Anoplolepis* sp., *Paratrechina* sp., *Crematogaster* sp., *Pheidole* sp. dan *Pheidologeton* sp pada ekosistem perkebunan kakao di Desa Banjaroya, Kecamatan Kalibawang Yogyakarta. Suyadi *et al.*, (2021) melaporkan 10 spesies semut pada ekosistem tanaman kakao dengan perlakuan saresah dan jarak dari hutan di Kecamatan Lore Utara. Masih sedikit informasi tentang keanekaragaman semut pada ekosistem perkebunan kelapa sawit, karet dan kakao di Provinsi Sumatera Barat. Informasi tentang keanekaragaman semut dapat dijadikan sebagai dasar untuk pemanfaatan semut sebagai agen hayati pada ekosistem perkebunan. Selain itu informasi tersebut akan menjadi dasar untuk mengelola perkebunan kelapa sawit, karet dan kakao yang dapat mengkonservasi keberadaan semut. Penelitian ini bertujuan untuk mempelajari spesies semut pada beberapa tipe ekosistem perkebunan di Kabupaten Dharmasraya Provinsi Sumatera Barat

2. BAHAN DAN METODE

2.1 Penentuan Lahan dan Tanaman Sampel

Penelitian ini berbentuk survei yang dilakukan pada tiga tipe ekosistem perkebunan di Kecamatan Pulau Punjung, Sitiung, dan Koto Besar, Kabupaten Dharmasraya. Lokasi tersebut

Roza, 2024

dipilih berdasarkan kriteria yakni luas lahan, umur tanaman, dan jenis komoditi (kelapa sawit, karet, dan kakao). Pada masing - masing lokasi yang sudah ditentukan dipilih satu petak lahan dengan luas ± 1 ha. Total lahan yang digunakan untuk pengambilan sampel yakni 9 lahan. Umur tanaman untuk komoditi kelapa sawit yakni 8 tahun, sedangkan untuk karet dan kakao yakni 4 tahun. Pada masing - masing lahan ditentukan tanaman sampel sebanyak 10 batang. Tanaman sampel dipilih sebanyak satu batang pada tiap baris. Pengambilan sampel dilakukan selama 4 bulan dengan interval 1 bulan sekali.

2.2 Pengambilan Sampel

Pengambilan sampel dengan metode *Soil and Leaf litter sieving* dilakukan untuk mengoleksi semut di permukaan tanah terutama yang terdapat di serasah daun. Dibawah tanaman sampel dibuat plot berukuran 1 m x 1 m. Pada plot tersebut diambil serasah dengan ketebalan 10 cm. Serasah tersebut diayak di atas baki menggunakan ayakan *stainless steel* berukuran 4 cm x 5 cm x 6 cm, dengan saringan yakni 5 mesh. Semut yang terkoleksi disimpan dalam botol koleksi yang berisi alkohol 70%. Jebakan lubang atau perangkap lubang yang dipasang dibawah tanaman sampel. Pada satu tanaman sampel di pasang sebanyak 4 *Pitfall trap*, jarak perangkap dari tanaman sampel yakni 1 m. Total keseluruhan perangkap 40 buah. *Pitfall trap* berbentuk gelas berdiameter ± 7 cm dan tinggi 10 cm, $\frac{1}{4}$ bagian di isi dengan air deterjen. Perangkap dipasang di dalam tanah pada kedalaman ± 10 cm. Perangkap tersebut di inkubasi selama 1 jam. Semut yang terperangkap dikoleksi dalam botol koleksi yang berisi dengan alkohol 70%.

Jebakan menggunakan umpan berupa ikan makarel (ikan tuna). Umpan diletakkan dalam kertas, kemudian digantung pada tanaman sampel. Pada tanaman sampel dipasang satu umpan. Perangkap di pasang selama 3 jam. Total pada satu lahan terdapat 10 perangkap. Koleksi langsung dilakukan di permukaan tanah, tanaman sampel, dan serasah. Metode ini untuk mengoleksi semut yang tidak tertangkap dengan metode sebelumnya.

2.3 Penyotiran dan Identifikasi

Pemisahan semut ini harus cepat dilakukan agar menghindari kerusakan pada spesimen oleh adanya pertikel maupun lapisan tanah kemudian semut disortir lalu disimpan kedalam botol sampel atau botol vial yang telah berisi alkohol 70%. Spesimen semut akan dilakukan mounting diletakkan pada *card point* dan diletakkan diposisikan sedemikian rupa agar bentuk karakteristiknya penting dalam proses pengidentifikasian dapat dilihat dengan jelas maka semut di posisikan menghadap kearah kanan dan pada bagian ventral atau thorak maka diberi lem khusus bertujuan untuk meletakkan semut pada ujung *card point*, dan untuk spesimen yang berukuran kecil bisa dipakai tiga atau empat yang dimounting dalam satu *card point* maka proses pemounting berdasarkan perbedaan morphospesies. Identifikasi dilakukan sampai tingkat spesies mengacu pada Nazarreta *et al.*, (2021) dan Bolton (1994).

2.4 Analisis Data

Keanekaragaman semut pada masing-masing tipe perkebunan dianalisis menggunakan indeks keanekaragaman α Shannon-Wiener (H'), dan indeks Simpson ($1/D$). Analisis keanekaragaman menggunakan program Primer versi 5 for Windows

Roza, 2024

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

3.1 Jumlah Spesies dan Individu Semut pada Beberapa Tipe Perkebunan

Total individu semut semut yang dikoleksi 5.365 individu yang terdiri dari 16 spesies (Tabel 1). Pada sawit ditemukan sebanyak 1512 individu yang terdiri dari 12 spesies. Pada karet ditemukan 1318 terdiri dari 7 spesies. Pada kakao ditemukan sebanyak di 2525 individu terdiri dari 5 spesies ekosistem. *A. graciliphes* dan *O. denculata* merupakan spesies yang memiliki jumlah individu tertinggi pada semua ekosistem. *O. simillimus (f. smith)* merupakan spesies dengan individu terendah. Pada penelitian spesies *D. thoracicus* hanya ditemukan pada ekosistem kakao tidak ditemukan pada ekosistem karet dan kelapa sawit. *A. graciliphes* memiliki jumlah paling tertinggi pada semua ekosistem perkebunan. Hal ini disebabkan karena semut ini memiliki kemampuan yang baik untuk beradaptasi dengan kondisi yang ada disekitar serta memiliki penyebaran yang luas. Hal ini sama juga dilaporkan Romarta *et al.*, (2020) bahwa *A. gracilipes* dengan jumlah individu terbanyak karena wilayah pencarian makan yang luas, bersifat *invasive*, mudah beradaptasi, dan sering menimbulkan kerugian pada spesies fauna yang lain (sebagai pesaing atau pemangsa), sehingga disebut sebagai predator pemulung karena memangsa berbagai fauna di serasah dan kanopi.

Spesies *O. denticulata* memiliki jumlah individu banyak dijumpai beberapa ekosistem yakni kelapa sawit, karet dan kakao. Hal ini disebabkan karena semut ini sangat aktif di permukaan tanah dan memiliki kemampuan yang mampu hidup di berbagai komoditi. Dilaporkan Rizali *et al.*, (2008) bahwa spesies ini ditemukan pada habitat tanah, dan tersebar ke seluruh komoditi dan terdapat di tiap - tiap lokasi semut ini tergolong spesies *cryptic* yang hanya hidup dalam tanah atau serasah dan tidak muncul di permukaan tanah.

Tabel 1. Jumlah spesies dan jumlah individu semut (ekor)pada beberapa tipe perkebunan.

Spesies	Pulau Pumjung			Sitiung			Koto Besar		
	* Ks	Kr	Ko	Ks	Kr	Ko	Ks	Kr	Ko
<i>Aneplolepis gracillipes (F. smith)</i>	277	353	347	235	172	137	148	239	72
<i>Brachipanera sp2 of HH</i>	3	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Camponotus thoramemyrmex</i>	0	53	0	0	0	0	0	0	0
<i>Crematogaster cf. pagenhofferi</i>	10	0	0	126	0	0	0	0	4
<i>Diacamma scalpratun (smith, 1858)</i>	0	2	0	0	0	0	0	0	0
<i>Dolichoderus thoracicus</i>	0	0	904	0	0	393	0	0	412
<i>Odontoponera denticulate</i>	106	75	7	100	141	93	107	0	73
<i>Oechophylla smaragdina</i>	0	49	0	0	125	0	0	0	0
<i>ondonthomachus risosus</i>	4	0	44	13	15	8	11	7	0
<i>Ondonthomachus simillimus</i>	1	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Pheidol sp3 of HH</i>	266	23	19	0	57	0	0	0	12
<i>Polyrachis (polyrachis) ypsilon</i>	34	7	0	55	0	0	18	0	0
<i>Polyrhacis (mymhopta)armata</i>	3	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Polyrhacis clives</i>	2	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Polyrhacis sp</i>	2	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Tentraponera altnuata f.smith 1877</i>	1	0	0	0	0	0	0	0	0

Roza, 2024

Kelimpahan *O. simillimus* pada perkebunan kelapa sawit, kakao dan karet tergolong rendah. Hal tersebut berhubungan dengan *O. simillimus* banyak ditemukan pada ekosistem hutan yang masih terjaga dan belum terganggu habitatnya, bila suatu hutan yang di tempati oleh spesies tersebut terganggu, maka koloninya akan berpindah tempat ketempat yang yang lebih aman. Penelitian ini dilakukan pada ekosistem kelapa sawit yang telah digarap oleh masyarakat dan telah terganggu habitatnya. *D. thoracicus* hanya ditemukan pada tanaman kakao tidak ditemukan pada tanaman karet dan kelapa sawit, *D. thoracicus* merupakan spesies yang jumlah individunya paling banyak ditemukan pada ekosistem kakao. Hal ini di sebabkan karena memiliki kemampuan aktivitas pencarian makan yang tinggi, jumlahnya melimpah, dan dapat hidup di daerah panas serta habitat yang terbuka. Spesies ini seringkali dianggap semut hitam. Hal ini sama juga dilaporkan oleh Kalshoven (1981), *D. thoracicus* bersifat sebagai predator dan mampu menekan populasi *Helopeltis* sp.

3.2 Indeks Keanekaragaman dan Kemerataan Spesies

Hasil perhitungan indeks keanekaragaman tertinggi dengan nilai 1,35 sedangkan yang terendah 0,81 Hal ini menunjukkan bahwa keanekaragaman semut termasuk kategori sedang atau medium ($H' 1 < H < 3$). Kategori sedang pada nilai tertinggi disebabkan karena aktivitas manusia dalam pengelolaan lahan pertanian yang kurang memperhatikan aspek lingkungan serta dipengaruhi oleh faktor lingkungan yang ada dan juga keragaman komponen yang menyusun ekosistem. Hasil analisis indeks keanekaragamannya menunjukkan bahwa di ekosistem kelapa sawit relatif lebih stabil dibandingkan ekosistem lainnya.

Tabel 2. Indeks Keanekaragaman (H') dan Kemerataan (E'). Semut pada beberapa tipe Perkebunan

Lokasi	Kelapa sawit		Karet		Kakao	
	*H	E	H	E	H	E
Pulau Punjung	1,35	0,54	1,21	0,62	0,81	0,51
Sitiung	1,34	0,83	1,14	0,88	0,96	0,69
Koto Besar	1,01	0,73	0,13	0,02	0,88	0,54

*H: indeks keanekaragaman, E: indeks kemerataan

Indeks kemerataan spesies yang tertinggi yakni 0,83 sedangkan yang terendah 0,51. Hasan *et al.*, (2023) mengelompokkan nilai kemerataan yang diperoleh tersebut termasuk dalam kategori sedang dengan nilai diatas 0,5 atau mendekati 1. Hal ini menunjukkan bahwa penyebaran individu setiap spesies relatif merata dengan kisaran nilai $E < 1$. Semakin banyak jumlah spesies dan makin merata penyebaran spesies dalam kelimpahannya, maka keragaman komunitas tersebut semakin tinggi. Hasil analisis data untuk indeks kemerataan menunjukkan bahwa ketiga ekosistem tersebut memiliki setiap jenis pada ekosistem tersebut memiliki tingkat penyebaran jenis yang beragam.

3.3 Indeks Nilai Penting (INP) Semut Beberapa Ekosistem Perkebunan

Hasil Indeks Nilai Penting (INP) Semut yang ditemukan pada beberapa ekosistem tanaman perkebunan berkisar antara 0.01 sampai dengan 0.98 spesies yang ditemukan yaitu *A. graciliphes* memiliki nilai INP yang paling tinggi yaitu 0.98 sedangkan *C. thorameymex* memiliki nilai INP yang paling rendah yaitu 0.01. Data INP ini menunjukkan bahwa adalah *A. graciliphes* spesies yang paling dominan pada beberapa ekosistem perkebunan di lokasi penelitian (Tabel 3). Semut yang dominan pada lokasi penelitian dapat diketahui dengan cara menghitung indeks nilai penting setiap

Roza, 2024

spesies yang ditemukan pada lokasi penelitian tersebut. Spesies-spesies yang dominan dalam suatu komunitas akan memiliki indeks nilai penting yang tinggi, sehingga spesies yang paling dominan tentu saja akan memiliki indeks nilai penting yang paling besar (Soegiarto, 1994). Indeks nilai penting (INP) yang tinggi tersebut dipengaruhi oleh kemampuan organisme dalam memproduksi maupun menyesuaikan terhadap kondisi lingkungan dan menggambarkan besarnya penguasaan yang diberikan oleh suatu spesies terhadap komunitasnya (Hull, 2008). Menurut Smith (1992) mendeskripsikan spesies dominan sebagai spesies yang memiliki jumlah paling banyak, memiliki biomassa paling besar, menempati ruang paling luas, memiliki kontribusi paling besar terhadap aliran energi/siklus mineral atau mengontrol dan mempengaruhi komponen komunitas lainnya. Indeks Nilai Penting (INP) semut yang ditemukan pada beberapa ekosistem yang berbeda yaitu tanaman kelapa sawit, karet dan kakao memiliki nilai yang beragam. Penentuan indeks nilai penting ini bertujuan untuk mengetahui dominansi suatu spesies dalam komunitas tertentu. Data INP ini menunjukkan bahwa spesies *Aneplolephis graciliphes* adalah spesies yang paling dominan pada ketiga ekosistem perkebunan yaitu kelapa sawit, karet dan kakao.

Tabel 3. Indeks Nilai Penting (INP) Spesies Semut di beberapa ekosistem.

Spesies	Nilai INP		
	K. sawit	Karet	Kakao
<i>Aneplolepis gracillipes</i> (F.smith)	0.83	0.98	0.62
<i>Brachipanera sp2 of HH</i>	0.02	0.00	0.00
<i>Camponotus thoramemyrmex</i>	0.01	0.05	0.01
<i>Crematogaster cf.pagenhofferi</i>	0.12	0.03	0.03
<i>Diacamma scalpratum</i> (smith, 1858)	0.00	0.00	0.00
<i>Dolichoderus thoracicus</i> (smith 1860)	0.32	0.03	0.01
<i>Odontoponera denticulate</i>	0.33	0.29	0.13
<i>Oechophylla smaragdina</i>	0.03	0.16	0.03
<i>ondonthomachus risosus</i>	0.20	0.04	0.04
<i>Ondonthomachus simillimus</i> (f.smith)	0.00	0.00	0.00
<i>Pheidol sp3 of HH</i>	0.24	0.13	0.08
<i>Polyrachis (polyrachis) ypsilon</i>	0.09	0.03	0.02
<i>Polyrhacis (mymhopla)armata</i>	0.00	0.00	0.00
<i>Polyrhacis clives</i>	0.01	0.00	0.00
<i>Polyrhacis sp</i>	0.01	0.00	0.00
<i>Tentraponera altnuata f.smith 1877</i>	0.01	0.00	0.00

A. graciliphes yang paling dominan ditemukan pada setiap lokasi penelitian. Hal tersebut menunjukkan bahwa *A. graciliphes* mempunyai kemampuan untuk mendominasi suatu habitat dengan cepat dan kepadatan yang tinggi. Semut invasif, seperti *A. gracilipes* yang mampu beradaptasi dengan kondisi lingkungan ekstrim (Holway *et al.*, 2002) menyebabkan semut ini lebih dapat bertahan dibandingkan dengan kelompok semut yang lain. Oleh karena itu, dengan sifatnya yang invasif tersebut mengakibatkan keberadaan spesies *Aneplolephis graciliphes* banyak di temui di lapangan.

4. SIMPULAN

Tipe perkebunan tidak mempengaruhi keanekaragaman semut yang terdapat didalamnya keanekaragaman dan pemerataan. *A. graciliphes* dan *O. denticulata* merupakan spesies dengan jumlah individu terbanyak. Spesies yang paling dominan beberapa perkebunan adalah spesies *A. graciliphes* dengan Indeks Nilai Penting (INP) 0,98.

Roza, 2024

5. DAFTAR PUSTAKA

- Amanda, V. F., Yaherwandi, & Efendi, S. (2020). Kelimpahan populasi *Helopeltis* sp. dan tingkat kerusakan buah kakao di Kecamatan Sitiung Kabupaten Dharmasraya. *Agrika: Jurnal Ilmu-Ilmu Pertanian*, 14(1), 33–46. <https://doi.org/https://doi.org/10.31328/ja.v14i1.1275>
- Bolton, B. (1994). *Identification Guide to the Ant Genera of the World*. Harvard University Press.
- Falahudin, I. (2011). Peranan Semut Rangrang (*Oecophylla smaragdina*) Dalam Pengendalian Biologis Pada Perkebunan Kelapa sawit Irham Falahudin Program studi Tadris Biologi Fakultas Tarbiyah IAIN Raden Fatah Palembang email: irham_71@yahoo.com. *Annual International Conference on Islamic Studies*, 2604–2618.
- Febriani, Yusniwati, & Efendi, S. (2020). Inventarisasi hama kelapa sawit (*Elaeis Guineensis* Jacq.) pada daerah endemik serangan di Kabupaten Dharmasraya. *Agrifor*, 19(1), 1–10. <https://doi.org/https://doi.org/10.31293/af.v19i1.4476>
- Hakiki, A. F., Yaherwandi, & Efendi, S. (2020). Serangga predator dan parasitoid di daerah endemik serangan ulat api pada perkebunan kelapa sawit rakyat. *Jurnal Agrin*, 24(1), 23–37. <https://doi.org/http://dx.doi.org/10.20884/1.agrin.2020.24.1.497>
- Hasan, A., Efendi, S., Yaherwandi, & Awaluddin. (2023). Ant community structure in palm oil plantation bordering secondary forest. *Jurnal Agronomi Tanaman Tropika (Juatika)*, 5(1), 194–206. <https://doi.org/https://doi.org/10.36378/juatika.v5i1.2686>
- Ikbal, M., Putra, S., & Martono, E. (2014). Ant Diversity in Cocoa Plantation Ecosystems in Banjaroya Village, District of Kalibawang, Yogyakarta. *Jurnal Perlindungan Tanaman Indonesia*, 18(2), 79–88.
- Melketa, D. P., Satria, B., & Efendi, S. (2022). Keanekaragaman serangga predator dan parasitoid pada beberapa tipe ekosistem perkebunan kelapa sawit. *Jurnal Riset Perkebunan*, 3(2), 66–76. <https://doi.org/https://doi.org/10.25077/jrp.3.2.66-76.2022>
- Muhammad, A., Yaherwandi, Y., Noferta, A., & Efendi, S. (2019). Keanekaragaman coccinellidae predator pada beberapa ekosistem perkebunan di Kabupaten Dharmasraya. *Jurnal Tadris Biologi*, 10(2), 157–168. <https://doi.org/https://doi.org/10.24042/biosfer.v10i2.5558>
- Nazarreta, R., Buchori, D., Hashimoto, Y., Hidayat, P., Scheu, S., & Drescher, J. (2021). *A Guide to the Ants of Jambi (Sumatera, Indonesia)*. LIPI Press.
- Rizali, A., Bos, M., Buchori, D., Yamane, S., & Schulze, C. (2008). Ants in tropical urban habitats: The myrmecofauna in a densely populated area of Bogor, west java, Indonesia. *Hayati*, 15, 77–84.
- Romarta, R., Yaherwandi, & Efendi, S. (2020). Keanekaragaman semut musuh alami (Hymenoptera: Formicidae) pada perkebunan kelapa sawit rakyat di Kecamatan Timpeh Kabupaten Dharmasraya. *Agrikultura*, 31(1), 42–51. <https://doi.org/https://doi.org/10.24198/agrikultura.v31i1.25622>
- Solin, D., Maira, L., & Efendi, S. (2019). Kelimpahan populasi dan frekuensi kunjungan serta efektivitas *Elaeidobius kamerunicus* Faust pada beberapa varietas kelapa sawit. *Jurnal Biologi*

Roza, 2024

Makasar, 4(2), 160–172. <https://doi.org/https://doi.org/10.20956/bioma.v4i2.8532>

Suherlina, Y., Yaherwandi, & Efendi, S. (2020). Sebaran dan tingkat serangan hama penggerek buah kakao (*Conopomorpha cramerella* Snellen) pada lahan bukaan baru di Kabupaten Dharmasraya. *Agronida*, 6(1), 46–57. <https://doi.org/https://doi.org/10.30997/jag.v6i1.2541>

Suyadi, Shahabuddin, & Harsyanty. (2021). Keanekaragaman Semut (Hymenoptera : Formicidae) Pada Ekosistem Tanaman Kakao Dengan Ketebalan. *Agrotekbis*, 9, 504–511.

Widihastutya, Cyccu, M., Astuti, R., & Fudholi, A. (2020). Biological aspects of *Myopopone castanea* on it ' s prey *Oryctes rhinoceros* larvae. *Journal of Insect Physiology*, 125(July), 104089. <https://doi.org/10.1016/j.jinsphys.2020.104089>

Yaherwandi, Herwina, H., Busniah, M., Efendi, S., & Hasan, A. (2019). The influence of forest ecosystems to ant community on smallholder oil palm plantations at Dharmasraya Regency, West Sumatera Indonesia. *IOP Conference Series: Earth and Environmental Science*, 347(1), 1–9. <https://doi.org/10.1088/1755-1315/347/1/012104>

Yenti, N., Juniarti, & Efendi, S. (2020). Pengaruh penggunaan lahan kakao yang diintegrasikan dengan kelapa sawit terhadap keanekaragaman serangga predator dan parasitoid. *Journal of Socio Economics on Tropical Agriculture*, 2(1), 44–53. <https://doi.org/https://doi.org/10.25077/joseta.v2i1.220>