

**KEANEKARAGAMAN SERANGGA PENGUNJUNG BUNGA KELAPA SAWIT
AKSESI KAMERUN DAN ANGOLA**

***DIVERSITY OF INSECTS VISITING PALM OIL FLOWER
ACCESS CAMEROON AND ANGOLA***

Siska Efendi dan Dewi Rezki

Program Studi Agroekoteknologi, Fakultas Pertanian, Kampus III
Universitas Andalas Dharmasraya.
Jl. Lintas Sumatera Km 4 Pulau Punjung, Dharmasraya,
email: siskaefendichiko@gmail.com

ABSTRACT

*Cameroon and Angola, accession palms oil, were two plants with different flower architectures such as bunch size, bunch length, number of spikelets and flowers, and volatile compounds produced. The difference in flower characteristics was thought to affect the presence of flower-visiting insects in the two palm oil accessions. The study aimed to determine the insects that visit Cameroon and Angola palm oil flower accessions. Insects that visit flowers were collected directly, using yellow pan traps, swing nets, and aspirators. Collected flower-visiting insects were identified as species. Diversity and evenness were calculated using the Shannon diversity index and the Simpsons' evenness. The total number of flower-visiting insects collected was 2039 individuals. In the Angola accession, 150 individuals were found consisting of 5 orders, 10 families, and 14 species. Insects that visited Cameroon's accession of palm oil flowers were 1889 individuals consisting of 8 orders, 16 families, and 22 species. Angola accessions' diversity and evenness index were higher than Cameroon's, namely 1.50; 1.14 and 1.14; 0.52. Flower-visiting insects that act as pollinators were *Elaeidobius kamerunicus*, *Pyroderces Sp*, and *Thrips hawaiiensis*.*

Kata Kunci: E. kamerunicus, fruit set, pollination, pollinators, varieties

A. PENDAHULUAN

Kamerun dan Angola adalah aksesori kelapa sawit yang diintroduksi ke Indonesia pada tahun 2009 untuk keperluan pemuliaan. Aksesori tersebut merupakan hasil eksplorasi kelapa sawit liar yang dilakukan konsorsium 13 perusahaan kelapa sawit nasional. Setelah ditanam di beberapa daerah di Indonesia terlihat aksesori tersebut memiliki karakteristik

botani berbeda dengan varietas yang sudah dibudidayakan di Indonesia. Perbedaan tersebut antara lain ukuran batang, bentuk dan ukuran pelepah, bunga jantan dan betina, warna dan bentuk buah. Kelapa sawit aksesori Kamerun memiliki jumlah pelepah yang banyak dengan susunan rapat dan kompak. Aksesori Angola memiliki jumlah pelepah lebih sedikit, dengan susunan pelepah yang lebih jarang. Ukuran

pelelah aksesi Kamerun juga terlihat lebih besar dibandingkan Angola. Susunan daun pada pelelah aksesi Kamerun lebih rapat akan tetapi ukuran daun lebih pendek dibandingkan aksesi Angola. Hanya saja susunan daun pada aksesi Angola lebih jarang dibandingkan Kamerun. Perbedaan berikutnya terlihat pada bunga jantan dan betina. Pada aksesi Kamerun tandan bunga jantan dan betina lebih pendek dan muncul dari pangkal ketiak daun. Posisi tandan bunga jantan dan betina seperti terjempit dua belepah. Bunga jantan dan betina juga dilengkapi seludang yang akan membuka pada saat bunga mekar. Selain itu ukuran bunga jantan dan betina juga lebih besar dibandingkan Angola. Aksesi Kamerun memiliki jumlah spiklet bunga jantan dan betina juga lebih banyak dibandingkan Angola.

Introduksi aksesi Kamerun dan Angola akan membentuk interaksi baru dengan organisme native. Ditambah kedua aksesi tersebut memiliki karakteristik berbeda dengan varietas kelapa sawit yang sudah dibudidayakan. Salah satu interaksi yang mungkin yang akan terbentuk adalah kelapa sawit dengan serangga pengunjang bunga. Hal ini tidak terlepas dari kelapa sawit merupakan tumbuhan berumah satu (*monoecious*) artinya karangan bunga (*inflorescence*) jantan dan betina berada pada satu pohon, tapi tempatnya berbeda. Selanjutnya karangan bunga jantan dan betina pada satu pohon biasanya tidak matang pada waktu yang bersamaan, sehingga bunga betina pada satu pohon diserbuki oleh serbuk sari dari pohon lain. Oleh karena itu ditinjau dari penyerbukannya (*polinasi*), kelapa sawit menyerupai tumbuhan berumah dua (*diocious*). Meskipun demikian, jarang sekali ditemukan bunga jantan dan betina mekar secara bersamaan, sehingga tanaman ini memerlukan agen penyerbuk dalam proses pembuahan.

Beberapa spesies serangga pengunjang bunga berperan sebagai penyerbuk. Kehadiran serangga pada tanaman kelapa

sawit berhubungan dengan ketersediaan sumber daya makanan dan habitat atau tempat bertelur. Bunga jantan dan betina kelapa sawit menghasilkan pakan yang dibutuhkan serangga pengunjang terutama serbuk sari dan nektar. Dilaporkan Solin et al., (2019) satu tandan bunga jantan kelapa sawit menghasilkan 20-40 gram. Bunga jantan kelapa sawit juga menjadi habitat bagi serangga pengunjang, seperti *Elaeidobius kamerunicus* Faust. (Coleoptera: Curculionidae), Cocopet (Dermaptera), dan beberapa spesies semut (Formicidae) (Syahrawati et al., 2018). Kehadiran serangga pengunjang bunga jantan dan betina kelapa sawit juga berhubungan dengan senyawa volatil yang dihasilkan kedua bunga tersebut. Dilaporkan Efendi & Rezki, (2020) aroma senyawa volatil yang dihasilkan bunga jantan lebih kuat dibandingkan bunga betina. Hal ini akan mempengaruhi jenis dan jumlah serangga mengunjangi bunga kelapa sawit. Secara umum dapat dilihat bahwa karakteristik bunga akan mempengaruhi serangga pengunjang bunga kelapa sawit.

Hal menarik untuk mempelajari hubungan karakteristik bunga kelapa sawit aksesi Kamerun dan Angola dengan keanekaragaman serangga pengunjang. Serangga pengunjang tentu akan memiliki mekanisme tertentu untuk merespon aksesi Kamerun dan Angola yang baru ditanam di Indonesia. Serangga pengunjang membutuhkan waktu untuk mengenal dan berinteraksi dengan kedua tanaman introduksi tersebut sehingga keanekaragaman serangga pengunjang rendah. Sebaliknya serangga pengunjang dapat dengan mudah berinteraksi dengan aksesi tersebut karena sebelumnya sudah berinteraksi dengan beberapa varietas kelapa sawit yang sudah lama dibudidayakan. Hal ini tentu mengakibatkan keanekaragaman serangga pengunjang tinggi. Ditambah kedua aksesi tersebut adalah kelapa sawit liar dengan karakteristik botani yang berbeda dengan varietas kelapa sawit hasil pemuliaan yang sudah lama

dibudidayakan petani. Untuk membuktikan dugaan tersebut dilakukan penelitian dengan tujuan menganalisis keanekaragaman spesies serangga pengunjung bunga pada tanaman kelapa sawit aksesori Kamerun dan Angola.

B. METODE PENELITIAN

Pengamatan serangga pengunjung bunga dilakukan di kebun kelapa sawit plasma milik Badan Pengkajian Teknologi Pertanian (BPTP) Provinsi Sumatera Barat, yang terdapat di Kabupaten Dharmasraya. Luas perkebunan yakni 60 ha, tanaman berumur 4 tahun. Pengamatan dilakukan pada tanaman kelapa sawit aksesori Kamerun dan Angola. Pada masing-masing aksesori diambil sampel sebanyak 3 tandan bunga jantan *anthesis* dan 3 tandan bunga betina *reseptif*. Pengambilan sampel dilakukan sebanyak 5 kali dengan interval waktu 15 hari, sehingga total bunga jantan dan betina yang diamati sebanyak 15 tandan. Sebelum pengambilan sampel dilakukan terlebih dahulu dilakukan survei pendahuluan untuk menemukan bunga jantan dan betina yang akan mekar sehingga ketika pengambilan sampel dilakukan bunga tersebut sudah mekar sempurna.

Pengambilan sampel serangga pengunjung bunga dilakukan dengan beberapa metode. Metode pertama adalah koleksi secara langsung. Pada bunga jantan yang sudah *anthesis* sempurna dipilih 3 spikelet yang terletak pada bagian pangkal, tengah, dan ujung masing-masing sebanyak 1 buah. Spikelet yang sudah dipilih kemudian dibungkus dengan kantong plastik, setelah tertutup sempurna tangkai spikelet dipotong dengan gunting dahan. Plastik yang telah berisi spikelet diikat dengan karet agar serangga yang terkoleksi tidak lepas. Kemudian kedalam plastik diteteskan alkohol atau etanol untuk membunuh serangga yang terdapat pada spikelet. Serangga-serangga yang telah mati disimpan didalam botol ampul film yang telah diisi dengan alkohol 96%. Metode kedua menggunakan aspirator. Khusus untuk

serangga-serangga kanopi yang aktif terbang dikoleksi dengan menggunakan jaring ajun (*insect net*).

Pada bunga betina serangga dikoleksi dengan menggunakan nampan kuning. Nampan kuning dipasang didekat bunga betina yang sedang reseptif. Nampan kuning digunakan untuk mengoleksi serangga polinator yang aktif terbang dan tertarik terhadap warna kuning. Nampan diisi air yang dicampur dengan deterjen sepertiga tinggi nampan. Penggunaan deterjen untuk mengurangi tegangan permukaan air, sehingga serangga yang masuk akan terbenam dan mati. Nampan kuning dipasang selama 24 jam. Kemudian semua serangga yang diperoleh dipindahkan ke dalam tabung film yang telah berisi alkohol 90 %. Pada bunga betina juga dilakukan koleksi dengan menggunakan aspirator dan *insect net*.

Identifikasi serangga dilakukan dengan menggunakan mikroskop stereo di laboratorium Bioekologi Serangga, Jurusan Hama dan Penyakit Tumbuhan, Fakultas Pertanian, Universitas Andalas. Identifikasi spesimen dilakukan sampai famili berdasarkan Borror et al., (1992); CSIRO, (1990); CSIRO, (1991); Goulet, (1993); Michener, (2007) dan (Bolton, 1994). Data keanekaragaman dan kemerataan dianalisis dengan Program Primer E5.

C. HASIL DAN PEMBAHASAN

Komunitas Serangga Pengunjung Bunga Kelapa Sawit Aksesori Kamerun dan Angola

Jumlah spesies serangga pengunjung bunga kelapa sawit aksesori Angola sebanyak 14 spesies, sedangkan pada aksesori Kamerun ditemukan sebanyak 22 spesies. Jumlah famili dan spesies yang ditemukan pada kedua aksesori lebih rendah dibandingkan yang dilaporkan pada beberapa varietas kelapa sawit. Jumlah individu serangga pengunjung bunga pada aksesori Kamerun dan sebanyak 1889 individu, dan pada aksesori Angola dikoleksi sebanyak 150 individu. Seperti yang dilaporkan Prabowo et al., (2020) ditemukan sebanyak 10 ordo dan

30 famili serangga pengunjung bunga pada varietas Dumpy dan Simalungun. Varietas tersebut sebagian besar dibudidayakan di perkebunan kelapa sawit di Indonesia, artinya serangga pengunjung sudah lama berinteraksi dengan kedua bunga varietas kelapa sawit tersebut. Selain itu varietas kelapa sawit tersebut menyediakan serbuk sari dan nektar yang lebih banyak dibandingkan aksesori Angola dan Kamerun. Dilaporkan Solin et al., (2019) bahwa bunga jantan kelapa sawit varietas Dumpy menghasilkan serbuk sari pertandan sebanyak 30 gram. Jumlah serbuk sari yang dihasilkan tanaman kelapa sawit berhubungan dengan ukuran tandan, jumlah spikelet dan jumlah kuncup. Pada tandan yang besar

umumnya terdapat lebih banyak spikelet, pada satu spikelet terdapat ribuan kuncup dan kantung yang akan menghasilkan serbuk sari. Posisi bunga juga mempengaruhi kehadiran serangga pengunjung. Bunga jantan dan betina pada Aksesori Kamerun terjempit diantara pelepah karena tangkai tandan pendek. Hal ini mengakibatkan serangga pengunjung kesulitan untuk menemukan bunga tersebut. Ditambah bunga jantan dan betina kelapa sawit juga ditutup seludang, biasanya pada awal bunga mekar seludang belum membuka sempurna sehingga beberapa serangga pengunjung tidak menemukan bunga kelapa sawit. Periode pembungaan kelapa sawit juga tergolong singkat yakni 3-4 hari.

Tabel 1. Komunitas serangga pengunjung bunga kelapa sawit Aksesori Kamerun dan Angola.

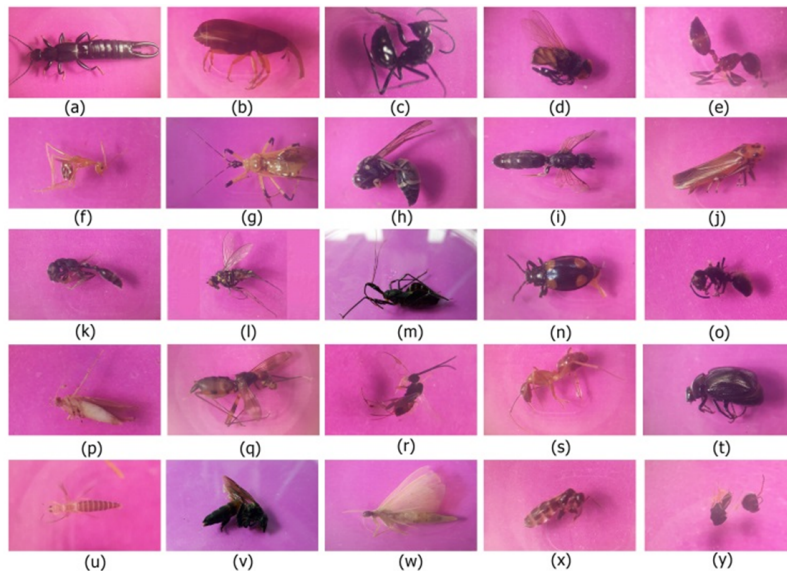
Karakteristik Komunitas	Aksesori	
	Anggola	Kamerun
Jumlah Spesies	14	22
Jumlah Individu	150	1889
Indeks keanekaragaman	1,50	1,14
Kemerataan	0,65	0,52

Walaupun jumlah spesies dan individu lebih banyak ditemukan pada aksesori kamerun, akan tetapi indeks keanekaragaman dan kemerataan lebih tinggi pada aksesori Anggola. Nilai indeks keanekaragaman dan kemerataan pada aksesori Anggola yakni 1,50 dan 0,65. Indeks keanekaragaman dan kemerataan lebih pada aksesori kamerun yakni 1,14 dan 0,52. Indeks keanekaragaman dan kemerataan pada aksesori Anggola tergolong sedang (1,5-3,5) sedangkan pada aksesori Kamerun tergolong rendah (< 1,15). Secara umum keanekaragaman dipengaruhi jumlah spesies pada satu ekosistem dan proporsi jumlah individu masing-masing spesies tersebut. Ekosistem yang memiliki jumlah spesies banyak cenderung memiliki keanekaragaman tinggi. Hanya saja jika ada satu spesies yang memiliki kelimpahan individu tinggi dibandingkan spesies lain, maka kondisi tersebut akan mengakibatkan keanekaragaman pada suatu ekosistem rendah (Efendi et al., 2017).

Jumlah spesies pada satu ekosistem berhubungan dengan ketersediaan sumberdaya, habitat, dan kondisi lingkungan. Ekosistem yang disusun beragam tumbuhan akan menyediakan sumberdaya makanan yang banyak dan melimpah untuk serangga herbivora, pengunjung bunga, dan penyerbuk. Sebagian serangga tersebut merupakan mangsa atau inang musuh alami, sehingga akan mengundang hadirnya serangga predator dan parasitoid pada ekosistem tersebut. Interaksi tumbuhan, herbivora, pengunjung dan penyerbuk, musuh alami yang kompleks akan membentuk suatu ekosistem dengan keanekaragaman tinggi. Menurut Yenti et al., (2020) kondisi tersebut akan tetap bertahan ketika ekosistem tersebut didukung faktor fisik yang sesuai untuk serangga yang terdapat didalam, seperti faktor suhu, kelembaban, dan curah hujan.

Kategori keanekaragaman serangga pengunjung pada aksesori Kamerun dan Angola tergolong rendah dan sedang. Aksesori Kamerun dan Angola ditanam secara monokultur sehingga serangga yang hadir pada ekosistem tersebut hanya spesies yang menggunakan aksesori tersebut sebagai inang atau habitat. Kondisi kebun juga dikelola secara intensif, sehingga faktor-faktor pendorong terbentuknya keanekaragaman tidak tersedia, seperti gulma dikendalikan menggunakan herbisida, padahal beberapa gulma menghasilkan bunga yang dapat menjadi inang alternatif untuk serangga pengunjung bunga ketika bunga kelapa sawit belum mekar. Kastrasi yang dilakukan secara berkala juga ikut mempengaruhi keanekarag-

aman serangga pengunjung bunga. Pada fase tanaman belum menghasilkan (TBM) kelapa sawit bunga jantan dan betina dibuang agar pertumbuhan vegetatif lebih cepat, terutama untuk mendapatkan ukuran batang dan jumlah pelepah yang ideal. Pembuangan bunga jantan dan betina tersebut tentu akan mengurangi ketersediaan pakan untuk serangga pengunjung bunga. Bahkan kegiatan agronomis tersebut akan menghilangkan habitat untuk beberapa serangga pengunjung bunga. Menurut Safitri et al., (2020) pengelolaan kebun kelapa sawit perlu memperhatikan prinsip konservasi sehingga mampu melestarikan keberadaan serangga pengunjung bunga pada perkebunan kelapa sawit.



Gambar 1. Serangga pengunjung bunga yang ditemukan pada ekosistem tanaman kelapa sawit di Kab. Dharmasraya

Kelimpahan Spesies Serangga Pengunjung Bunga Kelapa Sawit Aksesori Kamerun dan Angola

Serangga pengunjung bunga pada famili Cucurlionidae, Dolichopodidae, Cosmopterygidae, dan Thripidae. Masing-masing famili tersebut sudah lama diketahui memiliki spesies serangga pengunjung bunga kelapa sawit. Bahkan beberapa diantaranya adalah pollinator utama pada tanaman kelapa sawit. Pada famili Cucurlionidae terdapat tiga spesies serangga

pengunjung bunga kelapa sawit, hanya saja dua diantaranya belum teridentifikasi. *E. kamerunicus* adalah serangga pengunjung bunga kelapa sawit yang berperan sebagai penyerbuk. Spesies tersebut menjadi spesies dengan kelimpahan tertinggi yakni 1243 individu. Hanya saja kelimpahan tersebut masih lebih rendah dibandingkan yang dilaporkan Solin et al., (2019) pada varietas Dumpy yakni 20.041,28 individu/bulan. Varietas Dumpy sudah tersebar hampir disebagian besar sentra pertanaman ke-

lapa sawit di Indonesia, hal ini memungkinkan *E. kamerunicus* berinteraksi dengan varietas tersebut untuk periode yang lama. Bahkan serangga penyerbuk tersebut dijadikan komponen untuk meningkatkan produksi kelapa sawit melalui peningkatan efektifitas penyerbukan dibandingkan penyerbukan buatan. Pada aksesori Kamerun kelimpahan *E. kamerunicus*

tergolong rendah, padahal selama ini diketahui serangga penyerbuk tersebut diintroduksi dari Negara Kamerun. Dimana sebelum diintroduksi *E. kamerunicus* hidup pada kelapa sawit liar yang terdapat di negara tersebut. Hal ini memberikan indikasi *E. kamerunicus* yang terdapat di Indonesia sudah mengalami perubahan perilaku untuk berinteraksi dengan kelapa sawit.

Tabel 2. Jumlah famili, spesies serangga pengunjung bunga kelapa sawit aksesori Kamerun dan Angola

Ordo	Famili	Spesies	Aksesori	
			Anggola	Kamerun
Coleoptera	Bruchidae	Sp 1	0	2
	Chrysomeloidea	Sp 2	2	0
	Cucurlionidae	<i>Elaeidobius kamerunicus</i>	55	1243
Dermaptera	Pygidicranidae	<i>Diplatys</i> Sp	0	5
Diptera	Calliphoridae	<i>Rhynchomyia</i> Sp	3	5
	Dolichopodidae	Sp 3	3	64
	Drosophilidae	<i>Scaptodrosophila</i> Sp	1	0
	Otitidae	Sp 4	0	4
Hemiptera	Cercopidae	Sp 5	0	9
	Reduvidae	<i>Sycanus</i> Sp	0	1
		<i>Cosmolestes picticeps</i>	0	2
Hymenoptera	Apidae	<i>Apis cerana</i>	4	0
		<i>Trigona laeviceps</i>	1	0
		<i>Trigona itama</i>	2	2
	Braconidae	Sp 6	0	2
	Formisidae	<i>Pachycondyla</i> Sp	0	1
		<i>Polyrhachis</i> Sp	0	3
		<i>Camponotus</i> Sp	0	9
		<i>Myrmica</i> Sp	3	0
		<i>Plagiolepis</i> Sp	1	5
		<i>Platyhyrea</i> Sp	0	52
		<i>Oecophylla</i> Sp	6	19
	Vespidae	<i>Megachile fulvifrons</i>	2	3
Isoptera	Termitidae	Sp 7	0	1
Lepidoptera	Cosmopterygidae	<i>Pyroderces</i> Sp	66	410
	Pyralidae	Sp 8	0	2
Thyrasoptera	Thripidae	<i>Thrips hawaiiensis</i>	1	45

Dolichopodidae adalah famili dengan kelimpahan tertinggi pada ordo Diptera. Hanya saja morfospesies dengan kelimpahan tertinggi tersebut belum teridentifikasi. Morfospesies tersebut hanya ditemukan pada bunga jantan aksesori Kamerun dan Angola. Artinya morfospesies tersebut bersifat sebagai pengunjung bunga bukan penyerbuk.

Pyroderces adalah serangga pengunjung kedua yang berperan sebagai penyerbuk pada tanaman kelapa sawit. *Pyroderces* Sp menjadi spesies dengan kelimpahan tertinggi kedua setelah *E. kamerunicus* pada aksesori Kamerun dan Angola. Jika dibandingkan dari dua aksesori yang diamati diketahui kelimpahan *Pyroderces* Sp pada Kamerun lebih tinggi dibandingkan Angola. Sebelum *E. kamerunicus* diintroduksi pada tahun 1983, *Pyroderces* Sp dan *T. hawaiiensis* memiliki peranan penting dalam penyerbukan kelapa sawit di Indonesia. Ada indikasi kedua penyerbuk tersebut kalah bersaing dengan *E. kamerunicus*. Hal tersebut ditandai berkurangnya kelimpahan dan frekuensi kunjungan kedua penyerbuk tersebut ke bunga kelapa sawit. Ditambah *Pyroderces* Sp ternyata bersifat polifag karena dapat hidup pada tanaman jagung dan kacang tanah sehingga keterkaitan dengan kelapa sawit tidak terlalu kuat. Tingginya kelimpahan *Pyroderces* Sp dapat diartikan bahwa spesies tersebut cepat beradaptasi dengan kedua aksesori kelapa sawit tersebut. Walaupun karakteristik kedua aksesori yang diamati berbeda dengan varietas kelapa sawit yang selama ini menjadi inang penyerbuk tersebut.

T. hawaiiensis adalah spesies serangga pengunjung ketiga yang berperan sebagai penyerbuk. Hanya saja kelimpahannya lebih rendah dibandingkan dua penyerbuk lain. Padahal selama ini diketahui *T. hawaiiensis* adalah penyerbuk kedua kelapa sawit setelah *E. kamerunicus*. *T. hawaiiensis* adalah penyerbuk dengan ukuran paling kecil dibandingkan serangga pengunjung bunga yang lain. Serangga ini kurang aktif menyerbuk bagian-

bagian pangkal yang terjepit pelepah dan bagian lapisan dalam tandan buah sawit. Sama dengan *Pyroderces* Sp, *T. hawaiiensis* juga bersifat polifag yaitu sumber makanannya dapat berasal dari berbagai jenis tanaman. Dengan demikian *T. hawaiiensis* tidak selalu mendatangi bunga kelapa sawit untuk memperoleh makanan, dan akan dapat hidup di suatu wilayah yang ditanami kelapa sawit, asal ada tumbuhan lain yang berfungsi sebagai sumber makanannya. Hal ini yang menjadi penyebab rendahnya kelimpahan individu serangga penyerbuk tersebut.

D. PENUTUP

Kelapa sawit aksesori Kamerun dan Angola memiliki nilai indeks keanekaragaman yang tergolong sedang sampai rendah. Sebagian serangga pengunjung bunga yang ditemukan pada penelitian ini belum mampu beradaptasi dengan aksesori introduksi tersebut. Hal ini dapat dilihat pada spesies *E. kamerunicus* dan *T. hawaiiensis* yang selama ini diketahui memiliki kelimpahan populasi yang tinggi pada bunga kelapa sawit. *Pyroderces* Sp adalah spesies serangga pengunjung bunga yang berperan sebagai penyerbuk yang mampu beradaptasi dengan kedua aksesori introduksi. Hal tersebut ditandai tingginya kelimpahan individu serangga tersebut. Padahal selama ini populasi serangga tersebut rendah pada ekosistem perkebunan kelapa sawit.

E. UCAPAN TERIMA KASIH

Penelitian ini didanai LPPM Universitas Andalas pada skim Riset Dosen Pemula pada tahun 2016. Berikutnya ucapan terima kasih juga disampaikan kepada Balai Pengkajian Teknologi Pertanian (BPTP) Provinsi Sumatera Barat di Kecamatan Sitiung, Kabupaten Dharmasraya atas pemberian izin untuk penggunaan kebun plasma kelapa sawit sebagai lokasi penelitian.

F. DAFTAR PUSTAKA

- Bolton, B. 1994. *Identification Guide to the Ant Genera of the World-Harvard University Press (1994).pdf*. Harvard University Press.
- Borror, D. J., Triplehorn, C. A., & Johnson, N. F. 1992. Pengenalan Pelajaran Serangga Edisi Keenam. *Soetiyono Partosoedjono, Penerjemah. Yogyakarta (ID), Gadjah Mada University Press. Terjemahan Dari: An Introduction to The Study of Insect, 6.*
- CSIRO. 1990. *Insects of Australia, Volume 1: A Textbook for Students and Research Workers*. Melbourne University Publishing.
- CSIRO. 1991. *Insects of Australia, Volume 2: A Textbook for Students and Research Workers*. Melbourne University Publishing.
- Efendi, S., & Rezki, D. 2020. Desain Peningkatan Kapasitas Petani Melalui Aplikasi Teknologi Hatch and Carry Serangga Polinator *Elaeidobius kamerunicus* Faust. Pada Perkebunan Kelapa Sawit. *Jurnal Pengabdian Kepada Masyarakat (Indonesian Journal of Community Engagement)*, 6(1), 40–52. <https://doi.org/10.22146/JPKM.41643>
- Efendi, S., Yaherwandi, & Nelly, N. 2017. Analisis Keanekaragaman Coccinellidae Predator dan Kutu Daun (Aphididae spp) Pada Ekosistem Pertanaman Cabai Di Sumatera Barat. *Jurnal BiBieT*, 1(2), 67–80. <https://doi.org/10.22216/jbbt.v1i2.1697>
- Goulet, H. 1993. *Hymenoptera of the world: An identification guide to families*. Centre for Land and Biological Resources Research.
- Michener, C. D. 2007. The Bees of the World. In *The Johns Hopkins University Press* (2nd ed.). The Johns Hopkins University Press. [https://doi.org/10.1016/0047-2484\(91\)90057-3](https://doi.org/10.1016/0047-2484(91)90057-3)
- Prabowo, S., Yaherwandi, & Efendi, S. 2020. Keragaman Serangga Pengunjung Bunga Kelapa Sawit. *Jurnal Bioconchetta*, 6(1), 27–40.
- Safitri, D., Yaherwandi, Y., & Efendi, S. 2020. Keanekaragaman serangga herbivora pada ekosistem perkebunan kelapa sawit rakyat di kecamatan sitiung kabupaten dharmasraya. *Menara Ilmu*, 14(01), 19–28.
- Solin, D., Maira, L., & Efendi, S. 2019. Kelimpahan Populasi dan Frekuensi Kunjungan serta Efektivitas *Elaeidobius kamerunicus* Faust pada Beberapa Varietas Kelapa Sawit. *Jurnal Biologi Makasar*, 4(2), 160–172. <http://journal.unhas.ac.id/index.php/bioma/article/view/8532>
- Syahrawati, M. Y., Nelly, N., Hamid, H., & Efendi, S. 2018. Short communication: Abundance of corn planthopper (*Stenocranus pacificus* Kirkaldy 1907, hemiptera: Delphacidae) on five new corn varieties. *Biodiversitas*, 19(3). <https://doi.org/10.13057/biodiv/d190335>
- 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/10.25077/joseta.v2i1>