

Kajian Serangga Pada Vegetasi Bunga di Sekitaran Tanama Kelapa Sawit (*Elaeis queneensis jacq*)

Andryan Damara Situmorang¹, Idum Setia Santi²

¹Mahasiswa Fakultas Pertanian INSTIPER

²Dosen Fakultas Pertanian INSTIPER

ABSTRAK

Perkebunan kelapa sawit berguna sebagai sumber pelestari lingkungan, sehingga teknik yang harus dilakukan untuk mengelola ekosistem pertanian supaya populasi hamaanya terkendali secara alami adalah mempelajari dan mengetahui struktur ekosistem, antara lain jenis tanaman, jenis hama dan musuh alamnya, serta interaksi satu dengan lainnya. Penelitian ini bertujuan untuk mempelajari jenis dan keanekaragaman vegetasi bunga di sekitar kelapa sawit pada tanaman menghasilkan dengan klasifikasi dataran rendah dan dataran tinggi dan mengetahui keanekaragaman serangga pengujung pada vegetasi bunga di kelapa sawit dan peranannya pada tanaman menghasilkan dengan klasifikasi dataran rendah dan dataran tinggi. Penelitian bersifat deskriptif dan eksploratif dengan pengamatan secara langsung dari lapangan. Penelitian dilaksanakan pada dua areal yang berbeda yaitu di dataran tinggi dan rendah. Analisis vegetasi tanaman berbunga dilakukan menggunakan metode kuadrat. Penangkapan serangga dengan menggunakan *sticky trap*, Serangga dihitung dengan indeks keanekaragaman Shannon-Wiener. Hasil penelitian menunjukkan bahwa serangga pengujung vegetasi tanaman berbunga di sekitar kelapa sawit baik di dataran tinggi dan rendah didominasi oleh ordo Diptera, family Muscidae dengan spesies *Musca domestica*. Baik di dataran tinggi maupun rendah memiliki keanekaragaman serangga sedang.

Kata Kunci: Vegetasi Bunga, Serangga Pengujung, Metode Kuadrat, Kelapa Sawit

I. PENDAHULUAN

Kelapa Sawit (*Elaeis Guineensis Jacq*) merupakan tanaman monokotil yang termasuk dalam divisi magnoliophyta (Tracheophyta), kelas Liliopsida (Angiospermae), ordo Aracales, Familia Arecaceae, genus *Elaeis*, dan spesies *Elaeis guineensis jacq* (Corley dan Tinker 2003). Tanaman kelapa sawit dapat dibedakan menjadi dua bagian yaitu bagian vegetatif dan bagian generatif. Bagian vegetatif kelapa sawit seperti meliputi akar, batang, dan daun; sedangkan bagian generatif yang merupakan alat perkembangbiakan terdiri dari bunga dan buah (Fauzi, 2012). Kelapa sawit membutuhkan kondisi tumbuh yang baik agar potensi produksi yang dihasilkan maksimal. Faktor utama lingkungan yang perlu diperhatikan adalah iklim, keadaan fisik dan kesuburan tanah serta faktor lain seperti genetis tanaman, perlakuan yang diberikan dan pemeliharaan tanaman (Syarifuddin, 2010).

Faktor lingkungan sangat berpengaruh pada pertumbuhan dan perkembangan tanaman, antara lain iklim (curah hujan, panjang penyinaran, suhu dan kelembaban udara) dan keadaan tanah (edafik). Serangga adalah bagian dari keanekaragaman hayati yang harus di jaga kelestariannya dari kepunahan maupun penurunan keanekaragaman jenisnya. Serangga memiliki nilai penting yaitu nilai ekologi, endemisme, konservasi, pendidikan, budaya, estetika dan ekonomi (Little, 1957).

Bunga merupakan alat perkembangbiakan pada tumbuhan Angiospermae. Pentingnya bunga bagi tumbuhan karena bunga terdapat sifat-sifat yang merupakan penyesuaian guna melaksanakan tugasnya sebagai penghasil alat perkembangbiakan yang baik. Umumnya dari suatu bunga sifat-sifat yang amat

menarik dari bentuk bunga keseluruhnya, bentuk bagian-bagian yang lain, warnanya, baunya dan ada dan tidaknya madu ataupun zat lain (Mulyani, 2006).

Hal ini yang membuat tumbuhan juga memiliki peran penting bagi serangga selain sebagai produsen yang menjadikan sumber energi dalam suatu daur kehidupan banyak serangga yang makanannya berasal dari bunga (Maisyaroh, 2005). Dalam hal tersebut keberadaan tumbuhan berbunga dalam agroekosistem sangat dibutuhkan guna mendukung berfungsinya layanan ekologi (ecological service), yaitu proses penyerbukan tanaman (Supriyadi 2015).

Manajemen habitat sekitar lahan pertanian dijadikan pilihan guna upaya konservasi serangga polinator, misalnya menggunakan penanaman tumbuhan berbunga (Supriyadi 2015). Tumbuhan berbunga bisa memproduksi nektar dan polen, yang merupakan sumber pakan tambahan bagi predator, parasitoid dewasa, dan polinator itu sendiri (Landis et al. 2000; Gurr et al. 2004; Supriyadi 2015). Umumnya nektar dan polen dari spesies tanaman berkerabat dekat memperlihatkan kemiripan asam amino (Weiner et al. 2010).

Keberadaan serangga pengunjung bunga di suatu habitat berkaitan erat pada pola pemencaran yang dilakukan, dikarenakan serangga pengunjung bisa berpindah dari suatu habitat bergantung pada ketersediaan makanan di suatu habitat tersebut. Price (1997) disampaikan berbagai faktor yang bisa mempengaruhi pola pemencaran serangga diantaranya pengaruh makanan, kepadatan, suhu/iklim serta ketertarikan perkawinan. Pola pemencaran merupakan cerminan interaksi antara perilaku suatu individu dan keragaman lingkungan, terutama tanaman inang sebagai sumber daya makanan dan ruang (Southwood dan Henderson 2000). Keberadaan serangga pada suatu tempat bisa sebagai indikator biodiversitas, kesehatan ekosistem, dan degradasi landscape. Peranan serangga di ekosistem antara lain adalah sebagai polinator, dekomposer, predator (pengendali hayati), parasitoid (pengendali hayati) (Untung, 2006). Beberapa serangga yang berperan sebagai hama cukup merugikan bagi para petani perkebunan sehingga upaya agar menemukan teknik pengendalian yang tepat selama ini hanya diarahkan menggunakan insektisida (Begon, 2008).

II. METODE PENELITIAN

Penelitian dilaksanakan di kebun PT. Agrolestari Sentosa, kebun Kajui Estate ,Region Gumus, PSM Kaltengut yang terletak di desa Talaken, Kecamatan Manuhing ,Kabupaten Gunung Mas, Provinsi Kalimantan tengah dilaksanakan pada tanggal.10 Maret 2021 sampai 25 Maret 2021.

Alat yang dibutuhkan dalam penelitian ini adalah perangkat sticky trap, kamera, alat tulis, pincet. Sedangkan bahan yang digunakan adalah bunga yang akan dikembangkan antara lain: *Turnera Sp*, *Antigono Leptocus*.

Penelitian bersifat deskriptif dan eksploratif dengan pengamatan secara langsung dari lapangan. Penelitian dilaksanakan pada dua areal yang berbeda yaitu di dataran tinggi dan rendah. Analisis vegetasi tanaman berbunga dilakukan menggunakan metode kuadrat. Penangkapan serangga dengan menggunakan *sticky trap*. Serangga yang tertangkap dimasukkan ke dalam botol koleksi dan diidentifikasi berdasarkan buku kunci identifikasi serangga Borror dkk., (1992); Borror D.J dan R.E White (1970); Subyanto dan Sulthoni (1991). Keanekaragaman serangga dihitung menggunakan rumus Shanon-Weiner.

Menentukan indeks keanekaragaman jenis serangga (H'). Rumus yang digunakan adalah:

$$H' = - \sum (n_i/N \ln n_i/N)$$

Keterangan :

H' : Indeks Shannon - Wiener

P_i : proporsi kelimpahan jenis ke-i (n_i/N)

n_i : Jumlah individu untuk spesies yang diamati

N : Jumlah total individu

Kriteria Keanekaragaman Shanon-Wiener dibagi menjadi 3 yaitu :

1. $H' < 1$ = Keanekaragaman rendah
2. $1 < H' < 3$ = Keanekaragaman sedang
3. $H' > 3$ = Keanekaragaman tinggi

Maka penelitian melakukan identifikasi spesies yang didapat berdasarkan pada kunci identifikasi. Data dan jumlah individu serangga akan ditampilkan dengan bentuk grafik.

III. HASIL DAN PEMBAHASAN

A. Pengamatan Geografis

Penelitian dilakukan dengan pengamatan pada tiga tipe lahan bervegetasi berbeda yaitu, dataran rendah, dan dataran tinggi pada taman Menghasilkan . Secara pengamatan geografis lokasi pengamatan berada pada blok dengan luasan sekitar ± 60 hektare, memiliki suhu udara yang berkisar antara 21 - 24 Saat pagi hari, 30 - 35 Saat siang hari, dan 23 - 24 c Sore menjelang malam. Kelembaban udara pada lokasi berkisar antara 70 – 80%, Pengecekan suhu dan kelembapan dilakukan di bawah tegakan dengan kondisi musim kemarau.

Pada penelitian analisa vegetasi dengan metode kuadrat didapat 8 spesies tumbuhan yang belum diketahui namanya. Dari hasil identifikasi dengan menggunakan buku identifikasi yang ada, didapat bahwa 7 spesies berhasil diidentifikasi, dari kedua dataran rendah dan tinggi ada 7 spesies tersebut adalah *Turnera Sp*, *Ludwigia hyssopifolia*, *Asystasia gangentica*, *Emilia sonchifolia*, *Cyperus rotundus*, *Mikania micrantha*, *Antigonon leptopus*, *Melastoma malabathricum*.

Tabel 1. Vegetasi Berbunga di Dataran Tinggi

SDR Dataran Tinggi								
No	Nama Tanaman	Σ Individu	Σ Plot	KM	KR %	FM	FR %	INP
1	<i>Turnera Sp</i>	67	1	67,00	33,15	0,17	7,69	40,85
2	<i>Ludwigia hyssopifolia</i>	88	3	29,33	14,52	0,50	23,08	37,59
3	<i>Emilia sonchifolia</i>	85	4	21,25	10,52	0,67	30,77	41,28
4	<i>Cyperus rotundus</i>	17	1	17,00	8,41	0,17	7,69	16,10
5	<i>Mikania micrantha</i>	51	2	25,50	12,62	0,33	15,38	28,00
6	<i>Asystasia gangentica</i>	8	1	8,00	3,96	0,17	7,69	11,65
7	<i>Antigonon leptopus</i>	34	1	34,00	16,82	0,17	7,69	24,52
TOTAL		350		202,08		2,17		

Berdasarkan data tumbuhan dengan komposisi jenis tumbuhan pada dataran tinggi *Emilia Sonchifolia* dominan daripada spesies lainnya. Hal tersebut dapat dilihat dari nilai FM keduanya (Frekuensi Mutlak) adalah 0,67, FR (Frekuensi Relatif) adalah 30,77 dan INP/SDR adalah 41,28.

Tabel 2. Vegetasi Berbunga di Dataran Rendah

SDR Dataran Rendah								
No	Nama Tanaman	Σ Individu	Σ Plot	KM	KR %	FM	FR %	INP
1	<i>Turnera Sp</i>	56	1	56,00	27,71	0,17	7,69	35,40
2	<i>Ludwigia hyssopifolia</i>	37	1	37,00	18,31	0,17	7,69	26,00
3	<i>Emilia sonchifolia</i>	46	3	15,33	7,59	0,50	23,08	30,66
4	<i>Cyperus Rontudus</i>	25	1	25,00	12,37	0,17	7,69	20,06
5	<i>Mikania michrantha</i>	151	4	37,75	18,68	0,67	30,77	49,45
6	<i>Asystasia gangentica</i>	13	1	13,00	6,43	0,17	7,69	14,13
7	<i>Antigonon Leptocus</i>	27	1	27,00	13,36	0,17	7,69	21,05
	TOTAL	355		211,08		2,00		

Berdasarkan data tumbuhan dengan komposisi jenis tumbuhan pada dataran rendah *Mikania micrantha* dominan daripada spesies lainnya. Hal tersebut dapat dilihat dari nilai FM keduanya (Frekuensi Mutlak) adalah 0,67, FR (Frekuensi Relatif) adalah 30,77 dan INP/SDR adalah 49,45

Tabel 3. Perbandingan Vegetasi Berbunga.

No	Nama Tanaman	Σ Individu Dataran Tinggi	Σ Individu Dataran Rendah	SDR Dataran Tinggi	SDR Dataran Rendah
1	<i>Turnera Sp</i>	67	56	40,85	35,40
2	<i>Ludwigia hyssopifolia</i>	88	37	37,59	26,00
3	<i>Emilia sonchifolia</i>	85	46	41,28	30,66
4	<i>Cyperus rontudus</i>	17	25	16,10	20,06
5	<i>Mikania michrantha</i>	51	151	28,00	49,45
6	<i>Asystasia gangentica</i>	8	13	11,65	14,13
7	<i>Antigonon Leptocus</i>	34	27	24,52	21,05
	TOTAL	350	355		

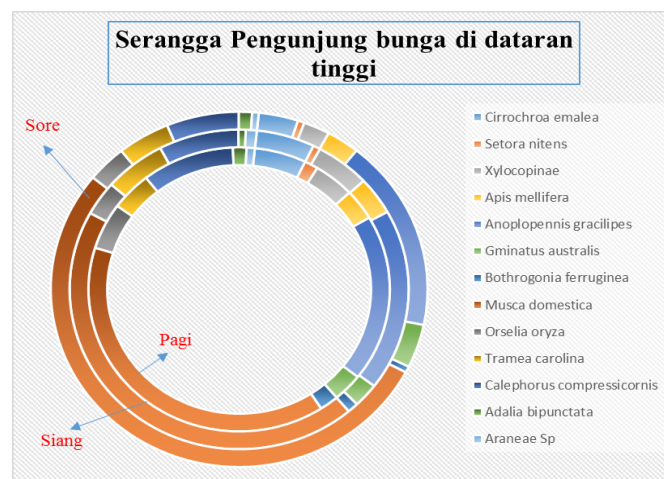
Hasil identifikasi vegetasi tanaman berbunga dari dataran tinggi dan dataran rendah didapatkan nilai SDR yang berbeda dikedua nya. Pada dataran tinggi didapatkan *Emilia sonchifolia* memiliki nilai SDR yaitu 41,28, sedangkan pada dataran rendah didapatkan *Mikania michrantha* memiliki nilai SDR yaitu 49,45.

B. Keanekaragaman Serangga Pengunjung

Tabel 4. Serangga pengunjung bunga pada dataran tinggi

No	Ordo	Family	Spesies	Jumlah			Total
				Pagi	Siang	Sore	
1	Lepidoptera	Nymphalidae	Cirrochroa emalea	19	16	6	41
		Limacodidae	Setora nitens	5	2	1	8
2	Hymenoptera	Apidae	Xylocopinae	15	15	4	34
			Apis mellifera	12	11	5	28
		Formicidae lateille	Anoplopennis gracilipes	65	53	31	149
3	Hemiptera	Reduviidae	Gminatus australis	11	7	7	25
		Cicadellidae	Bothrogonia ferruginea	7	3	1	11
4	Diptera	Muscidae	Musca domestica	133	127	94	354
		Dolichopodidae	Orselia oryza	18	10	6	34
5	Odonata	Libellulidae	Tramea carolina	15	17	8	40
6	Orthoptera	Acrididae	Calephorus compressicornis	34	22	11	67
7	Coleoptera	Coccinellidae	Adalia bipunctata	5	2	2	9
8	Araneae	Araneadae	Araneae Sp	3	3	1	7
Total				342	288	177	807

Tabel 4 di atas jumlah spesies serangga pengunjung pada tanaman berbunga didataran tinggi diperoleh 13 spesies serangga (807 ekor) berasal dari 8 ordo dan 11 Family pengunjung. Serangga terbanyak adalah *Musca domestica* 354 jumlah serangga pengunjung, sedangkan untuk predator sebanyak 25 jumlah serangga *Gminatus australis* dan *Setora nitens* sebanyak 8 jumlah serangga hama.

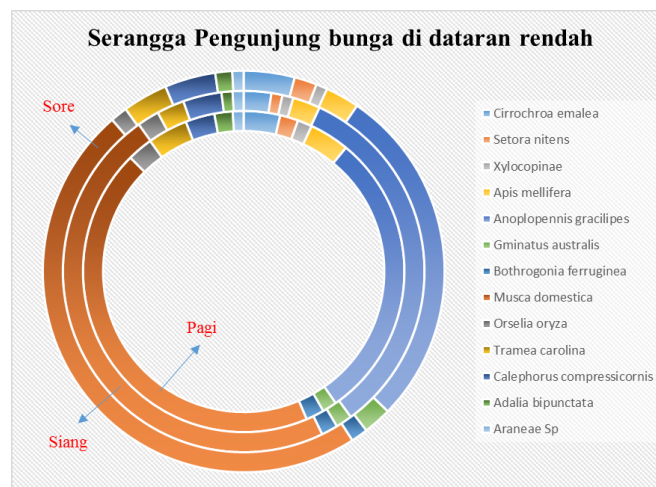


Gambar diatas menunjukkan grafik perbedaan angka kunjungan pada setiap serangga pengunjung vegetasi bunga di sekitar tanaman kelapa sawit. hal tersebut berpengaruh terhadap kekayaan jenis serangga pengunjung bunga kelapa sawit. Grafik menunjukkan kunjungan terbesar serangga yaitu *Musca domestica*, dan kunjungan serangga terendah yaitu *Araneae Sp* dan *Setora nitens*.Jumlah serangga berdasarkan waktu mengunjungi vegetasi bunga disekitar tanaman kelapa sawit menunjukkan hasil yang berbeda.

. Tabel 5. Serangga pengunjung bunga pada dataran rendah

No	Ordo	Family	Spesies	Jumlah			Total
				Pagi	Siang	Sore	
1	Lepidoptera	Nymphalidae	Cirrochroa emalea	10	5	9	24
		Limacodidae	Setora nitens	5	2	4	11
2	Hymenoptera	Apidae	Xylocopinae	4	2	2	8
			Apis mellifera	11	5	6	22
		Formicidae lateille	Anoplopennis gracilipes	80	67	61	208
3	Hemiptera	Reduviidae	Gminatus australis	4	3	5	12
		Cicadellidae	Bothrogonia ferruginea	5	3	3	11
4	Diptera	Muscidae	Musca domestica	120	96	105	321
		Dolichopodidae	Orselia oryza	7	4	3	14
5	Odonata	Libellulidae	Tramea carolina	11	5	8	24
6	Orthoptera	Acrididae	Calephorus compressicornis	8	7	9	24
7	Coleoptera	Coccinellidae	Adalia bipunctata	5	2	3	10
8	Araneae	Araneadae	Araneae Sp	3	2	2	7
Total				273	203	220	696

Tabel 5 di atas jumlah spesies serangga pengunjung pada Tanaman berbunga didataran rendah diperoleh 13 spesies serangga (696 ekor) berasal dari 8 ordo dan 10 Family pengunjung. Serangga terbanyak adalah *Musca domestica* 321 jumlah serangga pengunjung, sedangkan untuk predator sebanyak 12 jumlah serangga *Gminatus australis* dan *Setora nitens* sebanyak 11 jumlah serangga hama



Gambar diatas menunjukkan grafik perbedaan angka kunjungan pada setiap serangga pengunjung vegetasi bunga di sekitar tanaman kelapa sawit. hal tersebut berpengaruh terhadap kekayaan jenis serangga pengunjung bunga kelapa sawit. Grafik menunjukkan kunjungan terbesar serangga yaitu *Musca domestica*, dan kunjungan serangga terendah yaitu *Araneae Sp* dan *Setora nitens*. Jumlah serangga berdasarkan waktu mengunjungi vegetasi bunga disekitar tanaman kelapa sawit menunjukkan hasil yang berbeda.

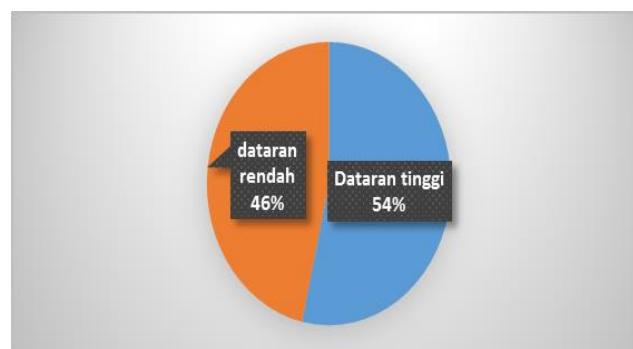
C. Indeks Keanekaragaman Serangga Pengunjung

Hasil analisis indeks keanekaragaman serangga yang dilakukan dengan menggunakan rumus Shannon-Wiener pada bunga kelapa sawit menunjukan nilai indeks setiap vegetasi yang disajikan pada tabel 6.

Tabel 6. Indeks serangga pengunjung di daratan tinggi

No	Tipe Plot Pengamatan	Indeks H' Keanekaragaman
1	Dataran Tinggi	1,87
2	Dataran Rendah	1,61

Nilai indeks keanekaragaman serangga pengunjung pada bunga disekitaran kelapa sawit yaitu: pada vegetasi dataran tinggi 1,87 dan pada vegetasi dataran rendah 1,61. Maka dari hasil di atas dapat disimpulkan bahwa hasil indeks keanekaragaman tertinggi pada vegetasi tanaman berbunga disekitaran kelapa sawit yaitu pada vegetasi tinggi. Angka indeks keanekaragaman menunjukkan keanekaragaman serangga pengunjung tanaman berbunga di kelapa sawit secara keseluruhan pada setiap vegetasi tergolong sedang, dengan kriteria indeks $1 < H' < 3$.



Pada gambar menunjukan dataran tinggi memiliki nilai indeks yang rendah berkisar 54 % divegetasi dataran dibandingkan dengan indeks pada dataran rendah dengan nilai 46%, Berdasarkan hasil pengamatan nilai tinggi atau rendahnya suatu indeks persentase pada suatu vegetasi dapat dipengaruhi oleh keanekaragaman jenis serangga yang berkunjung pada vegetasi bunga disekitaran kelapa sawit.

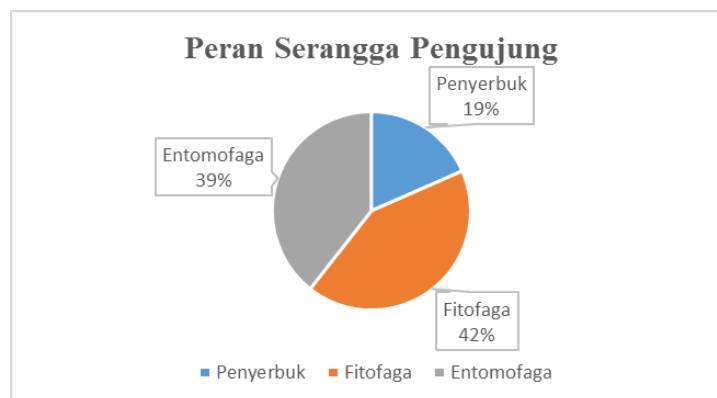
D. Peran Serangga Pengunjung Tanaman Berbunga disekitaran Kelapa Sawit

Serangga juga mempunyai berbagai peranan di ekosistem, serangga pada tipe vegetasi yang diamati memiliki komposisi serangga pengunjung yang dapat berperan sebagai predator, penyerbuk, hama, ataupun hanya sebatas pengunjung. Peran serangga pengunjung

Tabel 7. Identifikasi Peran Serangga Pengunjung

No	Ordo	Family	Spesies	Peran Serangga
1	Lepidoptera	Nymphalidae	<i>Cirrochroa emalea</i>	Penyerbuk
2		Limacodidae	<i>Setora nitens</i>	Fitofaga
3	Hymenoptera	Apidae	<i>Xylocopinae</i>	Penyerbuk
4			<i>Apis mellifera</i>	Penyerbuk
5		Formicidae	<i>Anoplopennis gracilipes</i>	Fitofaga
6	Hemiptera	Reduviidae	<i>Gminatus australis</i>	Entomofaga
7	Hemiptera	Cicadellidae	<i>Bothrogonia ferruginea</i>	Fitofaga
8	Diptera	Muscidae	<i>Musca domestica</i>	Fitofaga
9		Dolichopodidae	<i>Orselia oryza</i>	Entomofaga
10	Odonata	Libellulidae	<i>Tramea carolina</i>	Fitofaga
11	Orthoptera	Acrididae	<i>Calephorus compressicornis</i>	Fitofaga
12	Coleoptera	Coccinellidae	<i>Adalia bipunctata</i>	Fitofaga
13	Araneae	Araneidae	<i>Araneae Sp</i>	Entomofaga

Tabel 7 menunjukkan angka jumlah populasi serangga yang memiliki peran terhadap kelapa sawit. Macam-macam serangga yang telah diidentifikasi memiliki



peran yang berbeda pada kunjungan di vegetasi berbunga kelapa sawit. Spesies *Cirrochroa emalea*, *Xylocopinae*, *Apis mellifera* memiliki peran sebagai penyerbuk, spesies *Setora nitens*, *Anoplopennis gracilipes*, *Bothrogonia ferruginea*, *Musca domestica*, *Tramea carolina*, *Calephorus compressicornis*, *Adalia bipunctata* memiliki peran sebagai fitofaga, dan spesies *Gminatus australis*, *Orselia oryza*, *Araneae Sp* memiliki peran sebagai entomofaga

Berdasarkan gambar 4 Diagram diatas menunjukkan nilai persentase peran serangga pengunjung vegetasi bunga disekitaran kelapa sawit, di masing-masing vegetasi yang di amati. Pada gambar menunjukkan peran serangga sebagai penyerbuk 19%, entomofaga sebanyak 39% dan fitofaga sebanyak 42% dari total kedua vegetasi yang ada.

KESIMPULAN

Hasil penelitian menunjukkan bahwa serangga pengunjung vegetasi tanaman berbunga di sekitar kelapa sawit baik di dataran tinggi dan rendah didominasi oleh ordo Diptera, family Muscidae dengan spesies *Musca domestica*. Baik didataran tinggi maupun rendah memiliki keanekaragaman serangga sedang.

DAFTAR PUSTAKA

- Corley RHV, Tinker PB. 2003. The Oil Palm. Ed ke-4. Oxford (US): Blackwell Scientific.
- Dirjenbun. 2015. Statistik Perkebunan. Departemen Pertanian. Direktorat Jenderal Perkebunan Indonesia. Jakarta. 4 hal.
- Fauzi, Yan. 2010. Kelapa Sawit. Jakarta: Penebar Swadaya. Q
- Kurniawati, N. and Martono, E. (2015) 'Peran tumbuhan berbunga sebagai media konservasi arthropoda musuh alami', Jurnal Perlindungan Tanaman Indonesia, 19(2), pp. 53–59.
- Landis DA, Wratten SD, Gurr GM. 2000. Habitat management to conserve natural enemies of arthropod pests in agricultural. Annual Review of Entomology 45:175–201.[doi:https://doi.org/10.1146/annurev.ento.45.1.175](https://doi.org/10.1146/annurev.ento.45.1.175).
- Little, F. A. 1957. General and Applied Entomology. Texas: Texas university.
- Mulyani Sri, 2006. Anatomi Tumbuhan. Yogyakarta. Gadjah Mada University Press, hal. 126.
- Price PW. 1997. Insect Ecology. 3th ed. New York: John Wiley & Sons, Inc.
- Southwood TRE, Henderson PA. 2000. Ecological methods. 3th ed. Cambridge (GB): The University Printing House.
- Suheriyanto D, 2008. Ekologi Serangga. UIN Malang Press.
- Supriyadi. 2015. Keragaman tumbuhan berbunga di agroekosistem untuk meningkatkan fungsi layanan ekologi. Di dalam: Supriyono, Purnomo D, Yuniastuti E, Parjanto (Eds.), Proseding Seminar Nasional Perhimpunan Agronomi Indonesia: Penguatan Ketahanan Pangan dalam Menghadapi Perubahan Iklim (Surakarta:13-14 November 2014). pp. 486–491. Surakarta: Perhimpunan Agronomi Indonesia.
- Syarifuddin, H. 2010. Integrasi Ternak Sapi Dengan Tanaman Kelapa Sawit Berbasis Indeks Keberlanjutan Studi Kasus Di Sungai Bahar. Jurnal Penelitian Universitas Jambi.
- Weiner CN, Hilpert A, Werner M, Lisenmair KE, Bluthgen N. 2010. Pollen amino acids and flower specialization in solitary bees. Apidologie 41:476–487. <https://doi.org/10.1051/apido/2009083>.