

**KEANEKARAGAMAN SERANGGA FITOFAGUS DAN ENTOMOFAGUS
PENGUNJUNG TUMBUHAN *Cyperus rotundus* DAN *Cyperus iria* DI PERKEBUNAN
KELAPA SAWIT**

Bagas Abi Manyu, Idum Satya Santi, Samsuri Tarmadja.

¹Mahasiswa Fakultas Pertanian INSTIPER

²Dosen Fakultas Pertanian INSTIPER

ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan untuk mengidentifikasi keanekaragaman serangga pengunjang tumbuhan *Cyperus rotundus* dan *Cyperus iria* serta mengetahui status serangga pengunjang tumbuhan tersebut. Penelitian dilakukan di perkebunan kelapa sawit rakyat, Desa Pematang Jaya, Kec. Rengat Barat, Kab. Indragiri Hulu, Prov. Riau pada Mei 2020.

Penelitian ini dilakukan dengan metode *scan sampling* yaitu salah satu metode untuk menghitung jumlah spesies dan individu serangga pengunjang. Pengamatan keanekaragaman serangga dilakukan pada tiga periode waktu, yaitu pukul 09.00-10.00, 13.00-14.00, dan 15.00-16.00 WIB saat cuaca cerah atau tidak hujan. Identifikasi serangga menggunakan kunci determinasi serangga dan literature jurnal, dihitung keragaman menggunakan Shannon-Wiener.

Hasil penelitian menunjukkan serangga pengunjang tumbuhan *Cyperus rotundus* diperoleh 6 ordo, 7 family dan 11 spesies, diantaranya 7 fitofagus dan 4 entomofagus, Serangga pengunjang tumbuhan *Cyperus iria* diperoleh 6 ordo, 8 family dan 11 spesies, diantaranya 5 fitofagus dan 6 entomofagus. Serangga pengunjang tumbuhan *Cyperus rotundus* 77 serangga dan *Cyperus iria* 85 serangga.

Kata kunci : *Cyperus rotundus*, *Cyperus iria*, Fitofagus, Entomofagus, Serangga pengunjang

PENDAHULUAN

Serangga pengunjang merupakan serangga karena ini dapat berfungsi sebagai bioma lingkungan, karena dapat digunakan untuk memantau tekanan pestisida dan modifikasi habitat. Bunga kelapa sawit sering dikunjungi karena memiliki atraktan serangga (attractant), yaitu polen dan nektar (attractant utama) serta aromanya.

2011). Keberadaan serangga dihabitat pertanian dipengaruhi oleh banyak

lingkungan yang disebabkan oleh spesies invasif, penyakit, parasit, predator dan faktor lainnya, terutama kontaminasi kimia dan fisik.

faktor, termasuk teknik budidaya, seperti monokultur dan polikultur, penggunaan insektisida (Park. 2015), dan keberadaan habitat alami (Steffan Dewenter. 2002). senyawa volatil (sebagai penarik sekunder) (Kusumawardhani Peran serangga pengunjang

itu sangat bervariasi antara lain sebagai fitofagus, predator, parasitoid dan sebagai penyerbuk tanaman (Mahmud. 2006).

Pekerjaan pengendalian hayati bertujuan untuk memaksimalkan kinerja musuh alami dilahan pertanian, , Salah satunya adalah meningkatkan jumlah musuh alami dengan menciptakan habitat yang disukai musuh alami dan pengelola habitat. Pengelolaan habitat adalah suatu bentuk perlindungan pengendalian hayati. Ini adalah metode berbasis ekologi yang dirancang untuk mendukung musuh alami dan memperkuat pengendalian biologis dalam sistem pertanian. Tujuannya adalah untuk menyediakan makanan dan sumber daya lain untuk musuh alami dewasa, mangsa atau inang alternatif, dan memberikan shelter. Musuh alami, kerugian.

Serangga yang bermanfaat sebagai musuh alami harus dikelola di sekitar area tumbuhan yang menjadi inang, Pola ekosistem yang terbentuk diharapkan dapat menciptakan kondisi yang menguntungkan bagi kehidupan musuh alami sehingga dapat berperan dalam menekan populasi inang. (Siswanto, 1996).

Berdasarkan latar belakang tersebut, penelitian ini dilakukan untuk mengetahui tingkat keanekaragaman jenis serangga pengunjung pada tumbuhan *Cyperus rotundus* dan *Cyperus iria* di kebun kelapa sawit.

METODE PENELITIAN

Penelitian dilakukan di Perkebunan Rakyat Lingkungan Kemang Manis, kel. Pematang Jaya kec. Rengat Barat, Kab. Indragiri Hulu, Prov. Riau, Indonesia. Waktu penelitian ini dilakukan pada Tanggal Mei 2020. Alat yang digunakan saat penelitian antara lain : plastik, botol, alkohol, kamera, alat tulis, tumbuhan *Cyperus rotundus* dan *Cyperus iria*.

Desa Pematang jaya adalah salah satu sebuah desa yang terletak di Kec. Rengat Barat, Kab. Indragiri Hulu, Prov. Riau. Daerah ini memiliki dua komoditi unggulan yaitu karet dan kelapa sawit. Namun saya meneliti khusus beberapa tumbuhan atau gulma yang tidak dikendalikan oleh petani kelapa sawit, salah satunya adalah *Cyperus rotundus* dan *Cyperus iria*.

Metode *scan sampling* digunakan untuk mengamati keanekaragaman serangga yang berkunjung pada tumbuhan *Cyperus rotundus* dan *Cyperus iria*, yaitu metode menghitung jumlah spesies dan individu serangga. Pengamati dalam penelitian ini dilakukan pada waktu pagi hari pada pukul 09:00-10:00, dan kemudian pada siang pukul 13:00-14:00 dan sore hari dilakukan 15:00-16:00 WIB disaat cuaca cerah atau tidak hujan.

Sample penelitian adalah tumbuhan *Cyperus rotundus* dan *Cyperus iria*. titik pengambilan sample untuk mewakili masing – masing 2 blok yang akan diambil. Data yang diambil adalah data primer karena pengambilan data

langsung dilapangan. namun masing-masing blok memakai 1 hamparan paling potensial untuk di amati berbagai macam serangganya.

Setelah memperoleh data hasil aktivitas serangga. Selanjutnya menganalisis data sehingga memperoleh gambaran terhadap masalah yang diperoleh dengan menggunakan teknik persentase, akan diketahui berapa banyak dan sedikitnya peranan yang terjadi pada subjek yang di amati. Setelah mendapatkan jumlah data, hasil tersebut akan disusun berupa tabel dan grafik. Kemudian untuk mengetahui hasil aktivitas ragam serangga digunakan rumus sebagai berikut :

Rumus : $H' = -\sum \left(\frac{P_i}{N} \right) \ln \left(\frac{P_i}{N} \right)$, dimana $P_i =$

Keterangan:

H' = Indeks keanekaragaman Shannon-Wiener

n_i = Jumlah individu jenis ke-I

N = Jumlah individu seluruh jenis

HASIL DAN PEMBAHASAN

Berdasarkan hasil penelitian yang dilakukan selama 2 minggu di perkebunan kelapa sawit masyarakat. Serangga pengunjung tumbuhan *Cyperus rotundus* dapat di golongan sebagai berikut :

Tabel 1. Serangga Pengunjung *Cyperus rotundus*

Serangga Pengunjung <i>Cyperus rotundus</i>					
Ordo	Family	Spesies	Pagi	Siang	Sore
Coleoptera	Curculionidae	<i>Entiminae quadrivittatus</i>	6	8	4
	Chysomelidea	<i>Altica cyanea weber</i>	1	2	2
Hymenoptera	Formicidae	<i>Componotus ligniperda</i>	5	4	3
		<i>Lasius niger</i>	1	1	3
		<i>Solenopsis invecta</i>	1	1	1
		<i>Oxyopes javanus thorell</i>	2	4	2
Aranea	Arachnida				
Orthoptera	Acrididae	<i>Valanga nigricornis</i>	3	1	1
		<i>Locusta migratoria</i>	1	1	1
		<i>Oxya servile</i>	2	1	2
Hemiptera	Alydidae	<i>Leptocorisa acuta</i>	2	2	5
Orthoptera	Mantidae	<i>Heirotula formosana</i>	1	2	1
			25	27	25

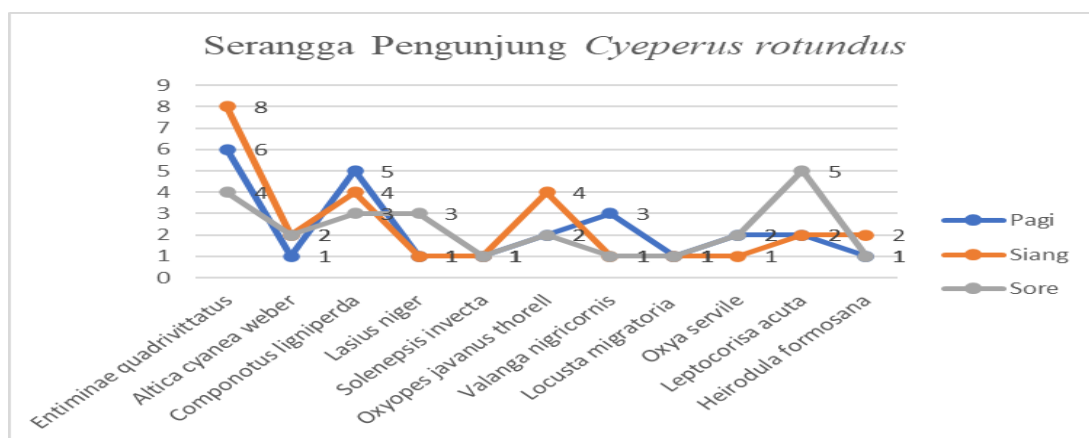
Tabel 1. Serangga pengunjung tumbuhan *Cyperus rotundus* diperoleh 11 jenis serangga dengan dan 6 ordo, yaitu : Coleoptera, Hymenoptera, Arenea, Orthoptera, Hemiptera dan Orthoptera.

Serangga yang dominan pada tumbuhan *Cyperus rotundus* adalah *Entiminae quadrivittatus* dengan jumlah serangga 18 sebagai serangga fitofagus, sedangkan serangga entomofagus yaitu *Componotus*

ligniperda dengan jumlah serangga 12 serangga. Sebagian besar serangga yang datang pada tumbuhan *Cyperus rotundus* sebagai pengunjung dan predator, yaitu pada ordo Coleoptera, Hymenoptera dan Orthoptera. Dari data yang diamati selama penelitian, serangga yang datang kebanyakan sebagai pengunjung tumbuhan. Untuk serangga *Entiminae quadrivittatus*, *Leptocoris acuta* dan *Oxya servile* yaitu sebagai serangga fitofagus tumbuhan *Cyperus rotundus*. Hal ini dapat disimpulkan bahwasanya untuk factor penarik serangga yang datang yaitu menyukai bunga yang sedang mekar pada tumbuhan *Cyperus rotundus* serta hama kelapa sawit yang di

temukan pada siang hari karena bunga *Cyperus* Yunus, B. 2015. Populasi Hama Utama sehingga pengunjung tumbuhan *Cyperus rotundus* berkurang. Hal ini dapat disimpulkan bahwasanya untuk factor penarik serangga yang datang yaitu menyukai bunga yang sedang mekar. pada tumbuhan *Cyperus rotundus* serta hama kelapa sawit yang di temukan. oleh karena itu banyak serangga pengunjung untuk mencari makanan, serta pada pagi dan sore hari bunga dan daun tumbuhan *Cyperus rotundus* menutup. Serangga Fitofagus dan serangga Entomofagus paling banyak ditemui sehingga pengunjung tumbuhan *Cyperus rotundus* berkurang.

Gambar 1. Jumlah serangga pada *Cyperus rotundus*



Berdasarkan gambar grafik diatas, menunjukan ada perbedaaan kunjungan pada tumbuhan *Cyperus rotundus* berdasarkan waktu. Dari data diatas, waktu yang paling tinggi aktivitas serangga pengunjung yaitu di siang hari. Dari penelitian ini

ditemukan serangga Fitofagus dan Entomofagus yang berperan sebagai predator dan hama. Jenis predator yang ditemukan pada ordo Hymenoptera yaitu 2 jenis serangga, Aranea yaitu 1 jenis serangga dan Orthoptera yaitu 1 jenis serangga.

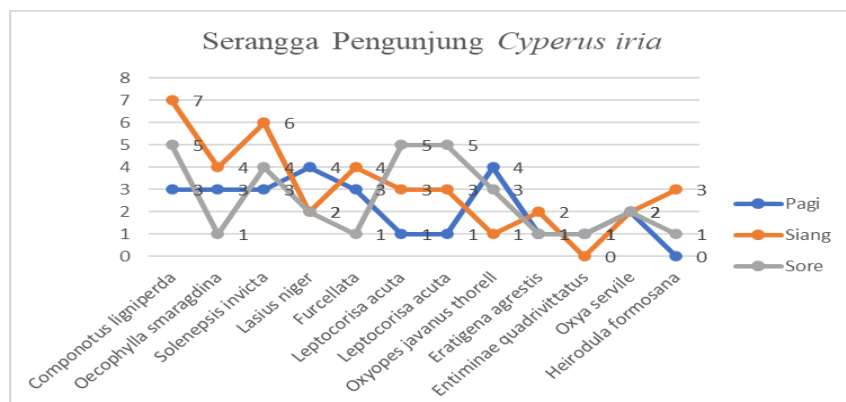
Tabel 1. Serangga Pengunjung *Cyperus iria*

Serangga Pengunjung <i>Cyperus iria</i>							
No	Ordo	Family	Spesies	Pagi	Siang	Sore	Jumlah
1.	Hymenoptera	Formicidae	<i>Componotus ligniperda</i>	3	7	5	15
			<i>Oecophylla smaragdina</i>	3	4	1	8
			<i>Solenopsis invicta</i>	3	6	4	13
			<i>Lasius niger</i>	4	2	2	8
2.	Hemiptera	Pentatomidae	<i>Furcellata</i>	3	4	1	8
		Alydidae	<i>Leptocoris acuta</i>	1	3	5	9
3.	Aranea	Arachnida	<i>Oxyopes javanus thorell</i>	4	1	3	8
4.	Araneomorphae	Agelenidae	<i>Eratigena agrestis</i>	1	2	1	4
5.	Coleoptera	Curculionidae	<i>Entiminae quadrivittatus</i>	1	0	1	2
6.	Orthoptera	Acrididae	<i>Oxya servile</i>	2	2	2	6
		Mantidae	<i>Heirodule formosana</i>	0	3	1	4
Jumlah Total				25	34	26	85

Tabel 2. diatas menunjukkan jumlah seranga pengunjung pada tumbuhan *Cyperus iria* diperoleh 11 jenis serangga dengan 6 ordo, yaitu : Hymenoptera, Hemiptera, Aranea, Araneomorphae, Coleoptera dan Orthoptera. Serangga yang dominan pada tumbuhan *Cyperus iria* sama seperti tumbuhan *Cyperus rotundus* adalah *Componotus ligniperda* dengan jumlah 15 sebagai serangga ditumbuhan ini hanya sedikit. penelitian ini ditemukan serangga Fitofagus dan Entomofagus yang berperan sebagai predator dan hama. Jenis predator yang ditemukan

pada ordo Hymenoptera yaitu 2 jenis serangga, Entomofagus, sedangkan untuk Fitofagus yaitu *Solenopsis invicta* dengan jumlah serangga 13 serangga dan serangga yang datang pada tumbuhan *Cyperus iria* sebagian besar sebagai pengunjung dan predator, yaitu ordo Hymenoptera, Hemiptera dan Orthoptera. Dari data yang diamati, serangga yang datang pada tumbuhan *Cyperus iria* sebagai serangga pengunjung dan predator.

Gambar 5. Jumlah serangga pada *Cyperus iria*



Berdasarkan gambar grafik diatas, menunjukkan ada perbedaaan kunjungan pada tumbuhan *Cyperus iria* berdasarkan waktu. Dari data diatas, waktu yang paling tinggi aktivitas serangga pengunjung yaitu di siang hari. Dari penelitian ini, aktifitas serangga menunjukkan jumlah aktifitas yang sama pada tumbuhan *Cyperus iria*. Pada tumbuhan ini ditemukan serangga Entomofagus yang berperan sebagai predator. Jenis predator yang ditemukan pada ordo Hymenoptera yaitu 3

serangga, dan tidak terdapat serangga yang berperan sebagai penyerbuk serangga, Aranea yaitu 1 serangga, Araneomorphae yaitu 1 serangga, Orthoptera yaitu 1 serangga 3 serangga, Aranea yaitu 1 serangga, Araneomorphae yaitu 1 serangga, Orthoptera yaitu 1 serangga. Dari hasil penelitian pada tumbuhan *Cyperus rotundus* terdapat beberapa jenis serangga pengunjung. Didapati keseluruhan total serangga pengunjung pada tabel berikut :

Table 3. Peran Serangga Pada Tumbuhan *Cyperus rotundus*

No	Ordo	Family	Spesies	Peran
1.	Coleoptera	Curculionidae	<i>Entiminae quadrivittatus</i>	Fitofagus
		Chysomelidea	<i>Altica cyanea weber</i>	Fitofagus
2.	Hymenoptera	Formicidae	<i>Camponotus ligniperta</i>	Entomofagus
			<i>Lasius niger</i>	Entomofagus
			<i>Solenopsis invicta</i>	Fitofagus
3.	Aranea	Arachnida	<i>Oxyopes javanus thorell</i>	Entomofagus
4.	Orhoptera	Acrididae	<i>Valanga nigricornis</i>	Fitofagus
			<i>Locusta migratoria</i>	Fitofagus
			<i>Oxya servile</i>	Fitofagus
5.	Hemiptera	Alydidae	<i>Leptocorisa acuta</i>	Fitofagus
6.	Orhoptera	Mantidae	<i>Heirodula formosana</i>	Entomofagus

Tabel diatas menunjukkan peranan serangga pengunjung pada tumbuhan *Cyperus rotundus*. Serangga yang berperan sebagai serangga Fitofagus 7 jenis serangga, Entomofagus 4 jenis

pada tanaman kelapa sawit Dari hasil penelitian pada tumbuhan *Cyperus iria* terdapat beberapa jenis serangga pengunjung. Didapati keseluruhan total serangga pengunjung pada tabel berikut :

Tabel 4. Peran Serangga Pada Tumbuhan *Cyperus iria*

No	Ordo	Family	Spesies	Peran
1.	Hymenoptera	Formicidae	<i>Camponotus ligniperta</i>	Entomofagus
			<i>Oecophylla smaragdina</i>	Entomofagus
			<i>Solenopsis invicta</i>	Fitofagus
			<i>Lasius niger</i>	Entomofagus
3.	Hemiptera	Pentatomidae	<i>Furcellata</i>	Fitofagus
		Alydidae	<i>Leptocorisa acuta</i>	Fitofagus
4.	Aranea	Arachnida	<i>Oxyopes javanus thorell</i>	Entomofagus
5.	Araneomorphae	Agelenidae	<i>Eratigena agrestis</i>	Entomofagus
6.	Coleoptera	Curculionidae	<i>Entiminae quadrivittatus</i>	Fitofagus
7.	Orthoptera	Acrididae	<i>Oxya servile</i>	Fitofagus
		Mantidae	<i>Heirodula formosana</i>	Entomofagus

Tabel diatas menunjukan peranan serangga pada tumbuhan *Cyperus iria* dan terdapat beberapa serangga yang sama pada tumbuhan *Cyperus rotundus*. Hal ini dapat disimpulkan bahwasanya serangga yang datang pada ke-dua tumbuhan tersebut berkunjung untuk mencari nectar dan sumber makanan.

Pada tabel 3–4, serangga memiliki fungsi yang berbeda, dimana pada tabel 3 terdapat serangga yang berperan sebagai hama kelapa sawit. Pada kedua tumbuhan ini dapat menghasilkan nectar yang dapat menarik baik serangga , predator maupun hama.

Tumbuhan *Cyperus rotundus* dan *Cyperus iria* memiliki bunga yang menjadi sumber makanan serangga yang datang. . Bunga memiliki bentuk biji yang kompleks, biji pendek, biji halus, berkelamin dua. Daun pembalut 3-4, tepi kasar, dan bergerigi. Kulit batangnya

tinggi, berwarna coklat kehijauan, panjangnya sekitar 3mm. benang sari 3, kelapa sari berwarna kuning cerah. Putik bercabang 3. Buah lonjong, segitiga terbalik,coklat, Panjang 1,5 mm, Panjang 1,5 mm.

Tumbuhan *Cyperus rotundus* dan *Cyperus iria* merupakan tumbuhan yang tidak dibudidayakan, yang akan merusak nilai produksi tanaman. Dimana, tumbuhan ini dapat dikendalikan karena tidak memiliki keuntungan atau tidak berperan sebagai musuh alami pada kelapa sawit. Dari hasil penelitian pada tumbuhan *Cyperus rotundus* dan *Cyperus iria* terdapat beberapa jenis serangga pengunjung. Perbedaan dari kedua tumbuhan tersebut dapat dilihat dari tabel berikut :

Table 5. Perbandingan Serangga Pengunjung Pada Tumbuhan *Cyperus rotundus* dan *Cyperus iria*

Tumbuhan	Ordo	Family	Spesies	Peranan
<i>Cyperus rotundus</i>	Coleoptera	Curculionidae	<i>Entiminae quadrivittatus</i>	Fitofagus
		Chysomelidea	<i>Altica cyanea weber</i>	Fitofagus
	Hymenoptera	Formicidae	<i>Camponotus ligniperta</i>	Entomofagus
			<i>Lasius niger</i>	Entomofagus
			<i>Solenopsis invicta</i>	Fitofagus
			<i>Oxyopes javanus thorell</i>	Entomofagus
	Aranea	Arachnida		
	Orthoptera	Acrididae	<i>Valanga nigricornis</i>	Fitofagus
			<i>Locusta migratoria</i>	Fitofagus
			<i>Oxya servile</i>	Fitofagus
			<i>Leptocorisa acuta</i>	Fitofagus
<i>Cyperus iria</i>	Orthoptera	Mantidae	<i>Heirodula formosana</i>	Entomofagus
	Hymenoptera	Formicidae	<i>Oecophylla smaragdina</i>	Entomofagus
	Hemiptera	Pentatomidae	<i>Furcellata</i>	Fitofagus
	Araneomorphae	Agelenidae		
			<i>Eratigena agrestis</i>	Entomofagus

Tabel diatas adalah perbandingan dari kedua tumbuhan yang terdapat serangga dari tumbuhan satu ke tumbuhan lainnya. Salah satu factor nya yaitu keterkaitan serangga dengan bentuk bunga, warna bunga, nektar dan aroma bunga itu sendiri. Dari factor lingkungan juga mempengaruhi seperti suhu dan kelembapan serta fungsi bertahan hidup dan tempat tinggal dari serangga tersebut.

KESIMPULAN

Dari hasil penelitian yang sudah dilaksanakan maka dapat diambil kesimpulan sebagai berikut: Pada tumbuhan *Cyperus rotundus* terdiri atas 6 ordo, 7 family dan 11 spesies. Serangga pengunjung terbanyak adalah yaitu *Entiminae quadrivittatus* terdiri atas 18 serangga. Pada tumbuhan *Cyperus iria* terdiri atas 6 ordo. Serangga pengunjung terbanyak adalah yaitu

Componotus ligniperda terdiri atas 15 serangga.

DAFTAR PUSTAKA

- Adriadi, Chairul A. dan Solfiyeni. 2012. Analisis vegetasi gulma pada perkebunan kelapa sawit (*Elaeis quineensis jacq.*) di Kilangan, Muaro Bulian, Batang Hari. Jurnal Biologi Universitas Andalas 1(2): 108-115.
- Anggraeni, D.S. 2007. Pengaruh deforestasi terhadap keanekaragaman polinator dan produktivitas kopi di kecamatan Silo Jember Jawa Timur. Tesis. Institut Teknologi Bandung.
- Basri, M. W; Simon Siburat; Ravigadevi S. dan Othman Arshad. 1999. Beneficial Plants For The Natural Enemies Of The Bagworm In Oil Palm Plantations. PORIM Mlaysia.

- Begon M, Harper JL, Townsend CR. 2008. Ecology: Individuals, Populations and Communities. Cambridge (GB): Blackwell Scientific.
- Black SH, Shepard M, Allen MM. 2001. Endangered invertebrates: the case for greater attention to invertebrate conservation. *Endangered Species Update*. 18(2):29-60.
- Bold, H.C. C.J. Alexopoulos, and T. Delevoryas. 1987. Morphology of Plant and Fungi. 5th edition. Harper dan Row Publisher. New York.
- Borror, Donald J dkk. 1992. Pengenalan Pelajaran Serangga Edisi Keenam. Yogyakarta: Gajah Mada University Press.
- Bogor. Erniwati dan S. Kahono. 2009. Peranan Tumbuhan Liar dalam Konservasi Serangga Penyerbuk Ordo Hymenoptera. *Jurnal Teknik Lingkungan* 10 (2): 195-203.
- Delsi Y. 2012. Studi alelopati teki (*Cyperus rotundus* L.) sebagai bioherbisida untuk pengendalian gulma berdaun lebar. Tesis. Institut Pertanian Bogor. Bogor.
- Dennis, S.H. 1994. Agricultural Entomology. Timber Press. Oregon.
- Drinkwater, L.E., D.K. Letourneau, F. Workneh, A.H.C.van Bruggen, & C. Shennan. 1995. Fundamental Differences between Conventional and Organic Tomato Agroecosystems in California. *Ecological Applications* 5: 1098–1112.
- Dobson HEM. 1994. Floral Volatiles in Insect Biology. Bernays E, editor. Boca Raton (US): CRC Pr. hlm 63-87. Terjemahan dari: Insect-Plant Interactions. Ed ke-5.
- Dhurve SS. 2008. Impact of honey bee pollination on seed production of Niger. [Thesis]. University of Agricultural Sciences, Dharwad.
- Ebtan, R., A.N. Sugiharto, E. Widaryanto. 2014. Ketahanan beberapa varietas jagung manis (*Zea mays Saccharata* Sturt) terhadap populasi gulma teki (*Cyperus rotundus*). *J. Prod. Tanaman* 1:471-477.
- El-Rokiek, K.G., S.A.S. El-Din, F.A.A. Sahara. 2010. Allelopathic behavior of *Cyperus rotundus* L. on both *Chorchorus olitorius* (broad leaved weed) and *Echinochloa crus-galli* (grassy weed) associated with soybean. *J. Plant Prot. Res.* 50:274-279.
- Esmaili, M., A. Heidarzade, H. Pirdasthi, F. Esmaili. 2012. Inhibitory activity of pure allelochemicals on Barnyardgrass (*Echinochloa crus-galli* L.) seed and seedling parameters. *IJACS*. 4:274-279.
- Fellows, K. 2013. Pollinator Patch-Wild pollinators for Food Crops: Pollinator Canada.

- Fitria, Y. 2011. Pengaruh alelopati gulma *Cyperus rotundus*, *Ageratum conyzoides* dan *Digitaria adscendens* terhadap pertumbuhan dan produksi tanaman tomat (*Lycopersicon esculentum* Mill.) skripsi. Institut Pertanian Bogor. Bogor.
- Gillison AN. 2000. Above ground biodiversity assessment working group summary report 1996-99: Impact of different land uses on biodiversity and social indicators. Nairobi: ASB Working Group Report, ICRAF.
- Hall, D.W., V.V. Vandiver, and J.A. Ferrell. 2009. Purple nutsedge, *Cyperus rotundus* L. University of Florida : SP37.
- Kalshoven, L.G.E. 1981. Pests of Crops in Indonesia. PT. Ichtiar Baru-Van Hoeve, Jakarta.
- Klein AM, Steffan-Dewenter I, Tschardt T. 2003. Fruits et of high land coffee increases with the diversity of pollinating bees. *Proceedings of The Royal Society of London B*. 270:955-961.
- Kusumawardhani. 2011. Keragaman serangga pengunjung bunga jantan kelapa sawit (*Elaeis guineensis* Jacq.) Bogor [skripsi]. Bogor (ID): Institut Pertanian Bogor.
- Kavitha, D., J. Prabhakaran, K. Arumugam. 2012. Phytotoxic effect of purple nutsedge (*Cyperus rotundus* L.) on germination and growth of finger millet (*Eleusine coracana* Gaertn.). *IJRPBS*. 3:615-619.
- 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>.
- Mairawita , Habazar T, Hasyim A, Nasyir N Suswati. 2012. Potensi serangga pengunjung bunga sebagai vector penyakit darah bakteri (*Ralstonia solanacearum* Phylotype IV) pada pisang di Sumatera Barat. *Jurnal Entomologi Indonesia* 9 (1). 38-47.
- Mahmud, Z., 2006. Serangga Penyerbuk Pada Tanaman Jarak Pagar. *InfoTek Jarak Pagar* 1: 19.
- Pahan, I. 2012. *Panduan Lengkap Kelapa Sawit*. Jakarta: Penebar Swadaya.
- Pracaya, 2010. Mengenal Ordo Serangga Predator dan Parasitoid jilid 4. Jakarta: Penebar Swadaya.
- Price PW. 1997. *Insect Ecology*. 3th ed. New York: John Wiley & Sons, Inc.
- Raju AJS, Ezradanam V. 2002. Pollination ecology and fruiting behavior in a monoecious species, *Jatropha curcas* L. (*Euphorbiaceae*). *Curr Sci* 83:1395-1398.
- Rianti P. 2008. Keanekaragaman, Efektifitas, dan Frekuensi kunjungan Serangga Penyerbuk pada Tanaman Jarak Pagar (*Jatropha curcas* L:

- Euphorbiaceae). [Tesis]. Institut Pertanian Bogor, Bogor.
- Rizali A, Buchori D, Triwidodo H. 2002. Keanekaragaman serangga pada lahan persawahan-tepian hutan: indikator untuk kesehatan lingkungan. *Hayati J Biosci.* 9:41-48.
- Roubik, D.W. 2002 . Feral African Bees Augment Neotropical Coffee Yield, in : Kevan P & Imperatriz Fonseca VL (eds) – Pollinating Bees – The Conservation Link Between Agriculture and Nature – Ministry of Environment/Brasilia, 222226.
- Schoonhoven, L.M. 1998. Physiology to Evolution: Insect-Plant Biology. Chapman and Hall. London.
- Siswanto dan E.A. Wikardi. 1996. Peranan serangga penyerbuk dan kemungkinan pemanfaatannya untuk meningkatkan produksi buah jambu mete. Prosiding Forum Komunikasi Ilmiah Komoditas JambuMete, 5-6 Maret 1996. Bogor:210- 217.
- Southwood TRE, Henderson PA. 2000. Ecological methods. 3thed. Cambridge (GB): The University Printing House.
- Tscharntke T, Clough Y, Wanger TC, Jackson L, Motzke I, Perfecto I, Vandermeer J, Whitbread A. 2012. Global food security, biodiversity conservation and the future of agricultural intensification. *Biological Conservation.* 151: 53-59.
- Tiharso, 2004. Dasar-Dasar Perlindungan Tanaman. Gadjah Mada University. Yogyakarta.
- Tjitrosoedirdjo S., Utomo I.H. dan Wiroatmodjo. 1984. Pengelolaan Gulma diPerkebunan. Gramedia, Jakarta.
- Yunus, B. 2015. Populasi Hama Utama Pada Tanaman Padi. [Skripsi]. Makasar. Fakultas Pertanian. Universitas Hasanuddin