



Kelimpahan Serangga Musuh Alami dan Polinator di Pertanaman Sacha Inchi (*Plukenetia volubilis* L.) di Kecamatan Sucinaraja

Abundance of Natural Enemy Insects and Pollinators in Sacha Inchi (*Plukenetia volubilis* L.) Plantations in Sucinaraja District

Julia Cahya Lutfia Rahman^{1*}; Siti Syarah Maesyaroh¹; Jenal Mutakin¹

¹Program Studi Agroteknologi, Fakultas Pertanian, Universitas Garut

Jl. Prof. K.H. Cecep Syarifudin d/h Jl. Raya Samarang No. 52A, Mekarwangi, Kec. Tarogong Kaler, Kabupaten Garut, Jawa Barat 44151

*Email: juliacahyalr@gmail.com

Abstrak

Pengelolaan agroekosistem yang kurang terawat dapat mempengaruhi keberadaan serangga hama sehingga dapat mempengaruhi budidaya sachu inchi. Dalam upaya menekan serangga hama, maka serangga yang berguna seperti musuh alami dan serangga penyerbuk harus dikelola keberadaannya di agroekosistem sachu inchi. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui kelimpahan serangga musuh alami dan polinator pada tanaman sachu inchi. Penelitian dilaksanakan di Tegalpanjang, Kecamatan Sucinaraja Kabupaten Garut dari bulan Desember 2023 hingga Januari 2024. Penelitian ini menggunakan metode kuantitatif deskriptif, untuk mengitung sampel sesuai pengamatan. Pemasangan perangkap *yellow trap* sebanyak 12 trap pengamatan secara langsung di lahan penelitian. Hasil penelitian menunjukkan terdapat 6 jenis serangga dari 2 ordo diantaranya ordo Coleoptera seperti kumbang koksii, kumbang sayap jaring, kumbang selam, kumbang emas dan kumbang juni eropa, ordo Diptera seperti lalat berkaki panjang, sedangkan musuh alami yang terperangkap *yellow trap* terdapat 7 jenis serangga dari 2 ordo diantaranya ordo Hymenoptera seperti lebah anggrek hijau, tawon parasitoid melayang, tawon pengoles lumpur berkaki panjang, tawon bergaris lima, tawon ichneumonid dan ordo Lepidoptera seperti kupu-kupu merak abu dan ngengat harimau. Dimana kelimpahan tertinggi serangga musuh alami dari Ordo Diptera yakni lalat berkaki panjang dengan nilai persentase kelimpahan 4,01% sedangkan kelimpahan tertinggi serangga polinator dari ordo Lepidoptera yakni ngengat harimau dengan nilai persentase kelimpahan 39,17%.

Kata kunci: agroekosistem, kelimpahan, sachu inchi, serangga, *yellow trap*.

Abstract

Poorly maintained agroecosystem management can affect the presence of insect pests which can affect sachu inchi cultivation. In an effort to suppress insect pests, their presence in the Sachu Inchi agroecosystem must be managed, such as natural enemies and pollinators. This research aims to determine the abundance of natural enemy insects and pollinators on sachu inchi plants.

The research was carried out in Tegalpanjang, Sucinaraja District, Garut Regency from December 2023 to January 2024. This research used descriptive quantitative methods, to calculate samples according to observations. Installation of 12 yellow trap traps for direct observation on the research land. The results of the research showed that there were 6 types of insects from 2 orders including the order Coleoptera such as koksi beetles, net wing beetles, diving beetles, golden beetles and European June beetles, the order Diptera such as long-legged flies, while the natural enemies trapped in yellow traps were 7 types of insects from 2 orders include the order Hymenoptera such as green orchid bees, hovering parasitoid wasps, long-legged mud dauber wasps, five-striped wasps, ichneumonid wasps and the order Lepidoptera such as ash peacock butterflies and tiger moths. Where the highest abundance of natural enemy insects from the Diptera order is long-legged flies with an abundance percentage value of 4.01%, while the highest abundance of pollinator insects from the Lepidoptera order is tiger moths with an abundance percentage value of 39.17%.

Keywords: agroecosystem, abundance, sacha inchi, insects, yellow trap.

1. Pendahuluan

Serangga mempunyai jumlah terbesar dari seluruh spesies yang ada di bumi dan mempunyai berbagai macam peranan dan keberadaannya ada di mana-mana, selain dari itu serangga pun dapat tertarik pada tumbuhan-tumbuhan baik untuk makanan maupun sebagai tempat tinggal (Haneda *et al.*, 2023). Dalam pengelolaan tanaman budidaya salah satu permasalahannya yaitu adanya serangan serangga hama. Semakin banyak serangga yang berasosiasi pada tanaman baik itu bersifat sebagai serangga hama maupun musuh alami akan menimbulkan kerugian besar terhadap hasil petani (Kristiaga *et al.*, 2020). Pengelolaan tanaman secara terpadu mampu menekan proporsi serangga dan mempertahankan proporsi musuh alami (Bahri, 2020).

Tanaman sacha inchi (*Plukenetia volubilis* L.) merupakan tanaman introduksi (Soetjipto, 2023). Biji sacha inchi merupakan sumber minyak yang baik (35–60%) dan protein (27%) dan mengandung zat tahan panas dengan rasa pahit (Cardenas *et al.*, 2021). Minyak sacha inchi ditandai terutama dengan asam lemak esensial tingkat tinggi (Rahim, 2023). Sacha inchi (*Plukenetia volubilis* L.) adalah tanaman tahunan (Goyal *et al.*, 2022) yang sifat pohonnya menjalar. Sacha inchi (*Plukenetia volubilis* L.) juga seperti tanaman lain dalam penyerbukannya banyak dibantu oleh serangga. Pembudidayaan sacha inchi belum banyak dilakukan oleh para petani khususnya di Indonesia (Kemendikbud, 2022). Namun terdapat permasalahan dalam teknik budidaya seperti pengelolaan agroekosistem yang kurang terawat dapat mempengaruhi keberadaan serangga.

Kelimpahan setiap serangga mempunyai kecenderungan yang berbeda pada suatu agroekosistem yang berkaitan dengan daya reproduksi dan adaptasi terhadap agroekosistem yang sesuai (Tiara, 2023). Kelimpahan setiap jenis serangga dipengaruhi oleh faktor yang menentukan berapa banyak jenis dan populasi serangga tersebut (Yudiawati *et al.*, 2022). Serangga juga memegang peranan yang sangat penting dalam agroekosistem pertanian dan memiliki peran yang menguntungkan serta merugikan (Nurfuadianti *et al.*, 2023). Terdapat serangga yang berasosiasi

dengan tanaman sacha inchi baik yang bersifat sebagai serangga yang merugikan yaitu hama maupun serangga yang menguntungkan yaitu musuh alami (predator dan parasitoid), serangga polinator atau sebagai penyerbuk bunga (Kristiaga *et al.*, 2020). Serangga predator merupakan serangga pemangsa serangga lain sehingga menyebabkan kematian. Serangga parasitoid merupakan serangga yang hidup menumpang dengan cara meletakkan telur ke dalam tubuh serangga inang hingga telur berkembang dan akan memakan tubuh inang tersebut. Adanya serangga predator dan parasitoid bertindak sebagai musuh alami yang dapat menekan populasi serangga hama dan mengurangi kemungkinan kerusakan tanaman produksi (Muliani, 2022; Martuti dan Anjarwati, 2022). Sedangkan serangga polinator merupakan serangga yang berperan dalam perantara penyerbukan tanaman (Allifah *et al.*, 2020).

Pengetahuan mengenai jenis dan peranan serangga pada tanaman sacha inchi penting untuk diketahui terutama hubungannya dalam teknik pengelolaannya. Serangga yang berguna seperti musuh alami harus dikelola keberadaannya di sekitar agroekosistem sacha inchi. Agroekosistem yang dibentuk diharapkan mampu menciptakan kondisi yang menguntungkan terhadap kehidupan musuh alami, sehingga mampu bekerja untuk menekan populasi inangnya (hama). Demikian pula keberadaan serangga penyerbuk dapat didorong lebih baik lagi, mengingat kehadiran serangga musuh alami dan serangga penyerbuk sangat berpengaruh terhadap keberhasilan pembuahan sacha inchi. Berdasarkan uraian di atas diperlukan kajian tentang kelimpahan serangga musuh alami dan polinator di pertanaman sacha inchi (*Plukenetia volubilis* L.) Di Kecamatan Sucinaraja Garut.

2. Metodologi

Penelitian ini dilaksanakan pada bulan Desember 2023 sampai Januari 2024 di pertanaman sacha inchi yang berlokasi di Desa Tegalpanjang Kecamatan Sucinaraja Kabupaten Garut. Alat-alat yang digunakan dalam penelitian ini adalah botol transparan bekas ukuran 600 ml, kuas cat, plastik bening, gelang karet, ajir, kamera, alat tulis, lensa makro, buku borror, dan aplikasi *picture insect*. Bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah cat kayu avian warna kuning, lem serangga (glumon) dan tanaman sacha inchi.

Penelitian ini menggunakan metode kuantitatif deskriptif yaitu metode yang digunakan untuk meneliti populasi atau sampel tertentu dengan melakukan pengamatan berdasarkan fakta dilapangan yang diperoleh dari perhitungan kelimpahan serangga berdasarkan rumus Krebs. Pengumpulan data dengan mengoleksi spesimen serangga yang terperangkap pada *yellow trap*. Pengamatan secara langsung dilapangan dilakukan dengan mengambil serangga menggunakan pinset yang terperangkap pada perangkap *yellow trap* yang sudah di pasang di area sampel penelitian yang kemudian serangga diidentifikasi menggunakan lensa makro dan dicocokkan dengan aplikasi *picture insect* dan buku borror.

Indeks kelimpahan serangga di pertanaman sacha inchi (*Plukenetia volubilis* L.) yang tertangkap oleh *yellow trap* dihitung dengan menggunakan rumus Krebs.

$$KRi = \sum \frac{ni}{N} \times 100\% \quad \dots(1)$$

Keterangan:

Kri = Kelimpahan relatif (%)

Ni = Jumlah total individu

N = Jumlah semua individu

Pelaksanaan penelitian dilakukan di pertanaman sacha inchi seluas 100 m² dengan panjang 10 m dan lebar 10 m. Tahapan pelaksanaan yaitu survei yang dilakukan sebagai acuan dalam menentukan lokasi pemasangan *yellow trap* pada lahan yang ditanami sacha inchi dengan memberi tanda sebagai titik lokasi pemasangan *yellow trap* sebanyak 12 trap. Perangkap dibuat dengan mempersiapkan botol bekas yang dicat warna kuning kemudian dikering anginkan. Pada saat pemasangan *yellow trap* botol dikemas dengan plastik bening dan dioleskan lem glumon. Pemasangan dilakukan dengan menancapkan ajir bambu dengan ketinggian 1,5 m dari permukaan tanah, kemudian botol perangkap diletakkan di ajir dan perangkap dipasang 12 trap di areal pertanaman sacha inchi seluas 100 m² dengan pola sejajar.

3. Hasil dan Pembahasan

Identifikasi Serangga Musuh Alami dan Polinator

Hasil pengamatan yang dilakukan di pertanaman sacha inchi selama 8 minggu dengan memasang perangkap *yellow trap* didapatkan jenis serangga yang terperangkap dari beberapa ordo. Hasil identifikasi serangga yang diperoleh di areal agroekosistem sacha inchi (*Plukenetia volubilis* L.) dengan teknik *yellow trap* di Kecamatan Sucinaraja yang ditemukan adalah 13 jenis serangga dengan ordo sebanyak 4.

Ordo-ordo tersebut ialah ordo Coleoptera diantaranya kumbang koksi, kumbang sayap jaring, kumbang selam, kumbang emas dan kumbang juni eropa, ordo Diptera yaitu lalat berkaki panjang, ordo Hymenoptera diantaranya lebah anggrek hijau, tawon parasitoid melayang, tawon pengoles lumpur berkaki panjang, tawon bergaris lima, tawon ichneumonid dan ordo Lepidoptera diantaranya kupu-kupu merak abu, ngengat harimau. Data pengamatan jumlah serangga selama 8 minggu pada *yellow trap* ditampilkan pada Tabel 1.

Hasil pengamatan jumlah serangga musuh alami dan polinator yang ditemukan sebanyak 7386, jumlah serangga musuh alami di tanaman sacha inchi sebanyak 789, dan jumlah serangga pollinator di tanaman sacha inchi sebanyak 6597.

Serangga musuh alami yang paling banyak ditemukan yaitu ordo Coleoptera sebanyak 493. Dari ordo Coleoptera jenis serangga yang paling banyak ditemukan yaitu jenis kumbang sayap jaring. Kumbang sayap jaring merupakan spesies terbanyak yang ditemukan dari ordo Coleoptera yaitu sebanyak 136 tetapi serangga ini tidak lebih banyak dari serangga lalat buah berkaki panjang yang jumlah spesiesnya yaitu 296.

Tabel 1. Identifikasi serangga pada tanaman sacha inchi (*Plukenetia volubilis* L.)

Ordo	Spesies	Nama Lokal	Pengamatan									
			1	2	3	4	5	6	7	8	ni	
Coleoptera	<i>Harmonia dimidiata</i>	Kumbang Koksi	9	6	5	7	0	53	26	22	128	
	<i>Calopteron terminale</i>	Kumbang Sayap Jaring	8	8	16	17	28	24	24	11	136	
	<i>Thermonectus basillaris</i>	Kumbang Selam	13	6	5	8	6	4	4	8	54	
	<i>Charidotella sexpunctata</i>	Kumbang Emas	16	10	9	13	15	9	9	17	98	
	<i>Phyllophaga</i>	Kumbang Juni Eropa	7	8	7	14	22	7	7	5	77	
	Diptera	<i>Condylostylus mundus</i>	Lalat Berkaki Panjang	71	33	19	25	44	31	44	29	296
		Hymenoptera	<i>Euglossa dulemma</i>	Lebah Anggrek Hijau	71	249	261	232	266	267	206	189
<i>Diplazon laetatorius</i>	Tawon Parasitoid Melayang		22	41	113	176	168	62	168	92	842	
<i>Sceliphron caementarium</i>	Tawon Pengoles Lumpur		8	50	118	125	42	172	42	19	576	
<i>Myzinum quiquecinctum</i>	Tawon Bergaris Lima		36	33	49	34	38	16	38	32	276	
<i>Netelia</i>	Tawon Ichneumonid		52	26	41	28	30	28	30	27	262	
Lepidoptera	<i>Junonia atlites</i>	Kupu-Kupu Merak Abu	2	1	2	2	0	0	0	0	7	
	<i>Amata huebneri</i>	Ngengat Harimau	371	427	364	374	403	347	258	349	2893	
	Jumlah		686	898	1009	1055	1062	1020	856	800	7386	

Keterangan:

ni = Jumlah Individu dari Seluruh Jenis

Serangga musuh alami yang terjebak *yellow trap* di agroekosistem sacha inchi dapat dilihat pada Tabel 2. Sedangkan serangga polinator yang paling banyak ditemukan yaitu ordo Hymenoptera sebanyak 3697. Dari ordo Hymenoptera jenis serangga yang paling banyak ditemukan yaitu jenis lebah anggrek hijau. Lebah merupakan spesies terbanyak yang ditemukan pada agroekosistem sacha inchi dengan jumlah spesies 1741 yang terperangkap dan lebah tergolong ordo Hymenoptera yang jumlahnya paling banyak ditemukan dibandingkan ordo Lepidoptera yang jumlahnya 2900 yang terperangkap. Serangga polinator yang terjebak *yellow trap* di agroekosistem sacha inchi dapat dilihat pada Tabel 3.

Tabel 2. Serangga musuh alami pada tanaman sacha inchi (*Plukenetia volubilis* L.)

Ordo	Spesies	Nama Lokal	Peran
Coleoptera	<i>Harmonia dimidiata</i>	Kumbang Koksi	
	<i>Calopteron terminale</i>	Kumbang Sayap Jaring	
	<i>Thermonectus basillaris</i>	Kumbang Selam	Musuh
	<i>Charidotella sexpunctata</i>	Kumbang Emas	Alami
	<i>Phyllophaga</i>	Kumbang Juni Eropa	
Diptera	<i>Condylostylus mundus</i>	Lalat Berkaki Panjang	

Tabel 3. Serangga polinator pada tanaman sacha inchi (*Plukenetia volubilis* L.)

Ordo	Spesies	Nama Lokal	Peran
Hymenoptera	<i>Euglossa dulemma</i>	Lebah Anggrek Hijau	Polinator
	<i>Diplazon laetatorius</i>	Tawon Parasitoid Melayang	
	<i>Sceliphron caementarium</i>	Tawon Pengoles Lumpur	
	<i>Myzinum quiquecinctum</i>	Tawon Bergaris Lima	Polinator
	<i>Netelia</i>	Tawon Ichneumonid	
Lepidoptera	<i>Junonia atlites</i>	Kupu-Kupu Merak Abu	
	<i>Amata huebneri</i>	Ngengat Harimau	

Serangga yang terjebak *yellow trap* pada pengamatan minggu kesatu sampai minggu kelima mengalami peningkatan jumlah serangga, sedangkan pada pengamatan minggu keenam sampai minggu ketujuh terjadinya penurunan dan pada pengamatan kedelapan mengalami peningkatan kembali. Terjadinya fluktuasi jumlah serangga pada setiap minggunya dikarenakan pengaruh teknik budidaya yang menyebabkan terjadinya perbedaan jumlah serangga pada setiap pengamatannya. Hal itu karena pada minggu kesatu sampai minggu kelima kondisi lahan di pertanaman sacha inchi dalam kondisi rimbun yang menyebabkan penambahan vegetasi (tanaman) sehingga populasi serangga meningkat karena kondisi tersebut sangat disukai oleh serangga musuh alami dan polinator. Hal tersebut sejalan dengan pendapat Kadja *et al.* (2023) yang mengemukakan bahwa keberadaan dan perkembangan serangga di lapangan sangat ditentukan oleh kondisi lingkungan yang mendukung seperti keberadaan vegetasi dan teknik budidaya.

Pada pengamatan minggu keenam sampai ketujuh kondisi sacha inchi sudah dipangkas sehingga populasi serangga menurun karena kondisi makanan berkurang yang menyebabkan keberadaan serangga menurun, sedangkan pada minggu kedelapan kondisi sacha inchi mengalami pertumbuhan kembali yang menyebabkan tanamannya rimbun kembali sehingga mengalami peningkatan kembali. Keadaan vegetasi sangat mempengaruhi keberadaan serangga hal itu sejalan dengan pendapat Pramudi *et al.*, (2022) yang menyatakan jika populasi serangga rendah tetapi dalam suplai makanan atau vegetasi yang melimpah maka populasi serangga akan tumbuh dan berkembang dengan meningkat cepat. Sebaliknya bila suplai makanan berkurang maka populasi serangga akan menurun.

Kelimpahan Serangga Musuh Alami dan Polinator

Berdasarkan hasil data yang diperoleh, maka hasil perhitungan kelimpahan serangga musuh alami dan polinator pada agroekosistem sacha inchi (*Plukenetia volubilis* L.) dengan teknik perangkap *yellow trap* disajikan pada Tabel 4. Hasil pengamatan menunjukkan bahwa kelimpahan serangga polinator yang paling banyak ditemukan pada tanaman sacha inchi (*Plukenetia volubilis* L.) dengan teknik *yellow trap* yaitu jenis serangga ngengat harimau dengan nilai 39,17% dan diikuti dengan lebah anggrek hijau 23,57, tawon parasitoid melayang 11,40%.

Tabel 4. Indeks kelimpahan serangga musuh alami dan polinator pada tanaman sacha inchi

Spesies	ni	ni/N	Kri
<i>Harmonia dimidiata</i>	128	0,02	1,73
<i>Calopteron terminale</i>	136	0,02	1,84
<i>Thermonectus basillaris</i>	54	0,01	0,73
<i>Charidotella sexpunctata</i>	98	0,01	1,33
<i>Phyllophaga</i>	77	0,01	1,04
<i>Condylostylus mundus</i>	296	0,04	4,01
<i>Euglossa dulemma</i>	1741	0,24	23,57
<i>Diplazon laetatorius</i>	842	0,11	11,40
<i>Sceliphron caementarium</i>	576	0,08	7,80
<i>Myzinum quiquecinctum</i>	276	0,04	3,74
<i>Netelia</i>	262	0,04	3,55
<i>Junonia atlites</i>	7	0,00	0,09
<i>Amata huebneri</i>	2893	0,39	39,17
N	7386		100

Keterangan:

KRi = Indeks kelimpahan

ni = Jumlah individu dari seluruh jenis

N = Jumlah seluruh individu dari seluruh jenis

Serangga musuh alami adalah serangga yang dapat memarasit, memangsa atau membunuh serangga hama pada tanaman sacha inchi. Sedangkan serangga polinator ialah serangga yang membantu penyerbukan bunga tanaman dalam hal ini adalah penyerbukan bunga pada tanaman sacha inchi. Berdasarkan hasil pengamatan serangga yang ditemukan pada agroekosistem sacha inchi yakni berperan sebagai musuh alami dan polinator. Peran serangga sebagai musuh alami tidak sebanyak serangga polinator. Persentase serangga yang berperan sebagai polinator sebanyak 89,32% sedangkan serangga musuh alami sebanyak 10,68% yang ditemukan pada setiap pengamatan. Jika musuh alami dapat berperan sebagai pemangsa dengan optimal sejak awal, maka keseimbangan populasi antara hama dan musuh alami dapat terjaga, mencegah terjadinya ledakan populasi hama (Kristiaga *et al.*, 2020). Pada tanaman yang penyerbukannya dibantu oleh serangga memiliki warna bunga mencolok tanaman yang menarik perhatian serangga. Nektar juga menjadi salah satu faktor yang mendukung datangnya suatu serangga polinator pada tanaman sacha inchi. Kehadiran serangga polinator seperti kupu-kupu, lebah dan ngengat sangat bermanfaat bagi tanaman utama budidaya. Manfaat yang didapatkan oleh tanaman utama adalah

serangga polinator yang berkunjung pada tanaman sacha inchi dapat melakukan penyerbukan tanaman (Damayanti *et al.*, 2023). Peran positif lainnya dalam agroekosistem pertanian dapat meningkatkan keanekaragaman spesies lanskap mahluk hidup dalam agroekosistem (Tiara *et al.*, 2023).

Kelimpahan berbagai jenis serangga di dalam Agroekosistem sacha inchi dipengaruhi oleh keadaan ekosistem itu sendiri. Semakin seimbang agroekosistemnya, semakin kompleks pula keberagaman makhluk hidup yang ditemui di dalamnya. Sejumlah musuh alami dan penyerbuk pada tanaman sacha inchi memegang peranan penting dalam Agroekosistem sebagai pengendali terhadap beberapa jenis hama yang menginfestasi tanaman tersebut dan juga sebagai perantara dalam proses penyerbukan. Dengan menjaga keseimbangan Agroekosistem, diharapkan keberadaan musuh alami dapat terjaga dengan baik di alam, sehingga mereka dapat berperan sebagai pengendali utama terhadap hama tanaman (Kristiaga *et al.*, 2020). Selain dapat menjaga keseimbangan ekosistem, dengan adanya pengelolaan agroekosistem juga dapat menciptakan keseimbangan antara serangga musuh alami dan herbivora (Bahri, 2020).

4. Kesimpulan

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan pada agroekosistem sacha inchi (*Plukenetia volubilis* L.) di Kecamatan Sucinaraja Garut ditemukan serangga musuh alami yang terperangkap pada *yellow trap* terdapat 6 jenis serangga dari 2 ordo diantaranya ordo Coleoptera seperti kumbang koxi, kumbang sayap jaring, kumbang selam, kumbang emas dan kumbang juni eropa, ordo Diptera seperti lalat berkaki panjang, sedangkan musuh alami yang terperangkap *yellow trap* terdapat 7 jenis serangga dari 2 ordo diantaranya ordo Hymenoptera seperti lebah anggrek hijau, tawon parasitoid melayang, tawon pengoles lumpur berkaki panjang, tawon bergaris lima, tawon ichneumonid dan ordo Lepidoptera seperti kupu-kupu merak abu dan ngengat harimau. Dimana kelimpahan tertinggi serangga musuh alami dari Ordo Diptera yakni lalat berkaki panjang dengan nilai persentase kelimpahan 4,01% sedangkan kelimpahan tertinggi serangga polinator dari ordo Lepidoptera yakni ngengat harimau dengan nilai persentase kelimpahan 39,17%.

Ucapan Terima Kasih

Penulis ucapkan terima kasih kepada Ibu Siti Syarah Maesyaroh, S.P., M.P. selaku Dosen Wali Kelas, pembimbing utama sekaligus sebagai Wakil Dekan 3 Fakultas Pertanian Universitas Garut atas bimbingan dan arahnya selama penelitian dan penulisan berlangsung, juga kepada Bapak Encang Rohimin, S.P. pemilik lahan Sacha Inchi Desa Tegalpanjang Kecamatan Sucinaraja Kabupaten Garut yang telah bersedia memberikan tempat, serta arahan dan bimbingannya, juga kepada semua pihak yang telah membantu terselenggaranya kegiatan penelitian dan penulisan ini.

5. Daftar Pustaka

Allifah, A. F., Asyik N., Farida, B., dan Nur, A.N. (2020). Keanekaragaman dan Kelimpahan Serangga Polinator Pada Perkebunan Mentimun (*Cucumis sativus* L.) Desa Waiheru Ambon. *Jurnal Biology Science*. 9(1): 26-34.

- Altieri, M. A. (1991). *Increasing Biodiversity to Improve Insect Pest Management in Agro Ecosystems. In Biodiversity of Microorganism and Invertebrates: Its Role in Sustainable Agriculture, ed DL Hawksworth, pp 165-182. Wallingford, Uk: Cabi.*
- Arkha, J., dan Eli, H. (2023). Aktivitas Farmakologi Tanaman Sacha Inchi (*Plukenetia volubilis* L.). *Jurnal Farmaka*. Fakultas Farmasi Universitas Padjajaran: 21(1).
- Bahri, S. (2020). Keanekaragaman dan Kelimpahan Musuh Alami di Tanaman Padi Berdasarkan Jarak dengan Tanaman Refugia. *Jurnal Agrotek Tropika*, 8(1), 177-184.
- Cahyono, D. B., Ahmad, H. and Tolangara, A. R. (2018) 'Hama pada Cabai Merah', *Techno: Jurnal Penelitian*, 6(02), p. 18. doi: 10.33387/tk.v6i02.565.
- Cardenas, D., Rave, L., and Soto, J. (2021). *Biological Activity of Sacha Inchi (Plukenetia volubilis Linneo) and Potential Uses in Human Health: A Review. Food Technol Biotechnol*, 59(3), 253-266.
- Damayanti, S., Mutiara, D., dan Putri, Y. P. (2023). Jenis-Jenis Serangga yang Tertarik dengan Warna di Kebun Melon (*Cucumis melo* L.). *Indobiosains*, 88-94.
- Drajat, S. (2019) Identifikasi Gesernya *Timing Idle Gear Auxiliary Engine di MV Energy Midas*, Politeknik Ilmu Pelayaran. *Jurnal Politeknik Ilmu Pelayaran*. Semarang.
- Edy, E., Anshary, A. dan Yunus, M. (2008) 'Kemampuan memangsa *Dolichoderus thoracicus* Smith (Hymenoptera: Formicidae) pada Berbagai Stadium Perkembangan Serangga Penggerek Buah Kakao, *Conopomorpha cramerella* (Snellen)', *Agroland*, 15(2)(2), pp. 112-116.
- Gobel, B. M., Tairas, R. W., dan Mamahit, J. M. (2017, April). Serangga-Serangga yang Berasosiasi pada Tanaman Cabai Keriting (*Capsicum annum* L.) di Kelurahan Kakaskasen II Kecamatan Utara. *In Cocos* (Vol. 1, No. 4).
- Goyal, A., Tanwar, B., Sihag, M. K., dan Sharma, V. (2022). Sacha inchi (*Plukenetia volubilis* L.): *An Emerging Source of Nutrients, Omega-3 Fatty Acid and Phytochemicals. Food Chemistry*, 373, 131459.
- Haneda, N. F., Kusmana, C., dan Naziah, S. M. S. (2023). Keanekaragaman Jenis Serangga pada Berbagai Umur Tegakan *Rhizophora mucronata* yang Ditanam dengan Teknik Guludan di Muara Angke, Jakarta. *Journal of Tropical Silviculture*, 14(01), 70-79.
- Herlin, W., Apriani, R., Maulana, A., dan Wesley, R. (2023, November). Keragaman Serangga yang Berada pada Gulma di Tanaman Aren (*Arenga pinnata*) Kabupaten Ogan Komering Ilir, Ogan Ilir dan Musi Banyuasin. *In Seminar Nasional Lahan Suboptimal* (Vol. 11, No. 1, pp. 523-541).
- Ibrahim, M., Utina, R., dan Bakari, A. (2022). Keanekaragaman Jenis dan Kelimpahan Serangga Tanah di Cagar Alam Panua Gorontalo. *Jambura Edu Biosfer Journal*, 4(1), 10-16.
- Kemdikbud. (2022). *Mengenal Sacha Inchi, Kacang Sejuta Manfaat*. <https://www.kemdikbud.go.id/main/blog/2022/04/mengenal-sacha-inchi-kacang-sejuta-manfaat>. Diakses Pada Tanggal 10 Oktober 2023.

- Kristiaga, Z. C. J., dan Agastya, I. M. I. (2020). Kelimpahan Serangga Musuh Alami dan Serangga Hama pada Ekosistem Tanaman Cabai Merah (*Capsicum annum* L.) pada Fase Vegetatif di Kecamatan Dau Kabupaten Malang. *Jurnal Penelitian Pertanian Terapan*, 20(3), 230-236.
- Kurniawati, N. (2015). Keragaman dan Kelimpahan Musuh Alami Hama pada Habitat Padi yang Dimanipulasi dengan Tumbuhan Berbunga. *Diversity and Abundance of Natural Enemy of Pest at Manipulated Rice Habitat Using Flowering Plant. Ilmu Pertanian*, 18(1), 31-36.
- Maesyaroh, S. S. (2016). Kelimpahan Serangga yang Berpotensi Sebagai Hama dan Musuh Alami pada Agroekosistem Wortel di Cikajang Kabupaten Garut. *Jagros: Jurnal Agroteknologi dan Sains (Journal of Agrotechnology Science)*, 1(1), 48-56.
- Martuti, N. K. T., dan Anjarwati, R. (2022). Keanekaragaman Serangga Parasitoid (Hymenoptera) di Perkebunan Jambu Biji Desa Kalipakis Sukorejo Kendal. *Indonesian Journal of Mathematics and Natural Sciences*, 45(1), 1-8.
- Muliani, I. Y. (2022). *Parasitoid Dan Predator Pengendali Serangga Hama*. CV Jejak (Jejak Publisher).
- Nurfuadanti, S., Sari, E. M., Zalfa, F. N., Dini, N., Yuliyani, R., dan Juharia, S. (2023, January). Serangga Hama dan Predator pada Tanaman Ubi Kayu (*Manihot esculenta* Crantz) di Ogan Ilir Sumatera Selatan. *In Seminar Nasional Lahan Suboptimal* (Vol. 10, No. 1, pp. 832-838).
- Pramudi, M. I., Soedijo, S., Rosa, H. O., dan Aphrodyanti, L. (2022). *Dasar-Dasar Ekologi Serangga*. Banyubening Cipta Sejahtera. Banjarbaru.
- Rahim, G.S.B. 2023. Inventarisasi Hama dan Penyakit Tanaman Sacha Inchi (*Plukenetia volubilis* L.) di Kebun Percobaan Seameo Biotrop Bogor. *Skripsi*. Universitas IPB.
- Ruslan, H., dan Andayaningsih, D. (2021). *Kupu-Kupu Hutan Lindung, Suaka Margasatwa, Ekowisata, dan Taman Wisata Alam Angke Kapuk*. Lembaga Penerbitan Universitas Nasional. Jakarta Utara.
- Tiara, O. (2023). Keragaman dan Kelimpahan Artropoda Tajuk Tanaman pada Agroekosistem Cabai (*Capsicum annum* L.) dan Terong (*Solanum melongena* L.) di Kabupaten Pringsewu, Lampung.
- Yudiawati, E., Viranda, Y. O., dan Yelni, G. (2022). Keanekaragaman Serangga pada Tanaman Bawang Merah (*Allium ascalonicum* L.) di Kabupaten Merangin. *Jurnal Sains Agro*, 7(2), 124-135.