

# Serangga Polinator (Lepidoptera: Superfamili Papilionoidea) Guna Mendukung Pertanian Berkelanjutan di Lahan Agro-Ekosistem

DAAWIA<sup>1,\*</sup>, NURLITA DIANINGSIH<sup>1</sup>, YULIANDRA M. NUMBERI<sup>1</sup>,  
BAMBANG SUHARTAWAN<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Jurusan Biologi, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam (FMIPA), Universitas Cenderawasih, Jayapura

<sup>2</sup>Jurusan Teknik Lingkungan, FTSP, Universitas Sains dan Teknologi Jayapura

Diterima: 25 Oktober 2023 – Disetujui: 26 Juli 2024  
© 2024 Jurusan Biologi FMIPA Universitas Cenderawasih

## ABSTRACT

This research aimed to determine the role of butterflies as pollinators of various horticultural plants and wild flowering plants at the agro-ecosystem in Arso District, Keerom Regency. Data collection on butterfly nectar sources used the Visual Count Method and All Out Search Method (AOSM) at Arso District every week for 4 months (May-August 2023). From the survey results, it was discovered 32 species of butterflies of Superfamily Papilionoidea that consisted of Papilionidae (9 species), Pieridae (6 species), Nymphalidae (12 species) and Lycaenidae (5 species). These butterflies visited flowering plants as a source of nectar. It was found 25 species of flowering plants consisting of 10 families which were sources of nectar for butterflies, namely Asteraceae, Rubiaceae, Malvaceae, Lamiaceae, Orchidaceae, Verbenaceae, Fabaceae, Amaranthaceae, Cucurbitaceae, and Rutaceae. The flowering plants most visited by butterflies were *Bidens pilosa* (15 species), *Stachytarpheta urticaefolia* (14 species), and *Lantana camara* (10 species). Asteraceae is the family of flowering plants most visited by butterflies, recorded 19 species. Butterflies have an important role in helping to pollinate wild flowering plants and horticultural plants in the agroecosystem in Arso District. The Papilionidae and Nymphalidae families were efficient pollinators because of their high mobility and large body size which could transfer more pollen from one flower to another. Pieridae visit more flowering plants than any other butterfly family, of the 25 species of flowering plants, 23 of them are visited by Pieridae. Even though the Lycaenidae are less efficient in helping pollination because they visit more limited flowers as a result of their limited body size and flight power, especially plants that had small flowers such as bitter melon, long beans and cucumbers.

**Key words:** Lycaenidae; Nymphalidae; pollinator; Papilionidae; Pieridae.

## PENDAHULUAN

Papua memiliki keanekaragaman kupu-kupu yang sangat kaya yaitu sekitar 819 spesies berdasarkan data dari Koleksi Serangga Br. Henk Van Mastrigt yang berada di Universitas Cenderawasih, Jayapura. Papua menyumbang 50% dari total kekayaan spesies kupu-kupu

Indonesia yang memiliki sekitar 1.600 spesies yang tersebar di seluruh nusantara (Peggy & Amir, 2006). Pulau New Guinea yang terdiri dari Tanah Papua (Provinsi-provinsi di Papua) dan Negara Papua New Guinea (PNG) memiliki kekayaan kupu-kupu sekitar 1.000 spesies (Parsons, 1999). Parsons (1999) membagi kupu-kupu Superfamili Papilionoidea menjadi empat famili yaitu Papilionidae, Pieridae, Nymphalidae, dan Lycaenidae. Sedangkan Warren *et al.* (2009) merevisi famili Hesperidae masuk dalam Superfamili Papilionoidea menjadi 5 famili yaitu:

\* Alamat korespondensi:

Program Studi Biologi, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Cenderawasih. Jl. Kamp Wolker, Uncen Waena, Jayapura, Indonesia. E-mail: daawia\_suhartawan@yahoo.com.

Hesperiidae, Papilionidae, Pieridae, Lycaenidae, dan Nymphalidae.

Kupu-kupu memiliki berbagai peranan penting dalam ekosistem yaitu sebagai polinator, herbivora, dan bioindikator (Segre *et al.*, 2023). Polinator memainkan peran penting dalam ekosistem baik dalam ekosistem alami maupun agroekosistem. Hampir semua tumbuhan berbunga dibantu oleh hewan dalam proses penyerbukannya (Katumo *et al.*, 2022; Layek *et al.*, 2023). Sekitar 75% tanaman pangan di dunia bergantung pada layanan polinator (Siapo *et al.*, 2023). Semakin meningkat bukti yang menunjukkan bahwa keragaman polinator sangat esensial terhadap kualitas maupun kuantitas produksi pangan (Vasiliev & Greenwood, 2020). Penyerbukan yang beragam secara taksonomi dapat membangun stabilitas penyerbukan. Komplementaritas penyerbuk yang ditawarkan oleh ordo serangga bukan lebah (Lepidoptera dan Diptera) telah terbukti menyumbang 50% dari ruang kunjungan fungsional dalam ekosistem pertanian (Cusser *et al.*, 2021).

Kabupaten Keerom merupakan bagian dari Provinsi Papua yang terletak di daerah perbatasan dengan PNG dengan luas 9.365 km<sup>2</sup>. Kabupaten Keerom termasuk wilayah transmigrasi yang mengembangkan budidaya tanaman hortikultura untuk menyuplai kebutuhan pangan di Kabupaten Keerom dan Kota Jayapura. Di Distrik Arso dan Skanto, budidaya tanaman pangan dan hortikultura telah dilakukan secara intensif dan menerapkan intensifikasi pertanian. Luas penggunaan lahan untuk tanaman hortikultura mencapai 1.864 hektar (BPS Kabupaten Keerom, 2023).

Data tentang peran kupu-kupu sebagai polinator pada tanaman hortikultura masih sangat kurang di Indonesia termasuk di Kabupaten Keerom. Survei peran kupu-kupu sebagai polinator tersebut sangat urgen untuk dilakukan, mengingat penyemprotan pestisida dan herbisida pada lahan pertanian sangat intensif di Kabupaten Keerom. Penggunaan pestisida sangat mengancam kehidupan serangga termasuk kupu-kupu yang berperan membantu penyerbukan tanaman pertanian. Keragaman serangga

penyerbuk yang terus menurun pada berbagai tempat di dunia disebabkan oleh berbagai faktor yang meliputi kehilangan dan kerusakan habitat, fragmentasi habitat, penggunaan pestisida, dan terjadinya pemanasan global (Ramos-Jiliberto *et al.*, 2020; LeBuhn & Luna, 2021; Sánchez-Bayo & Wyckhuys, 2021).

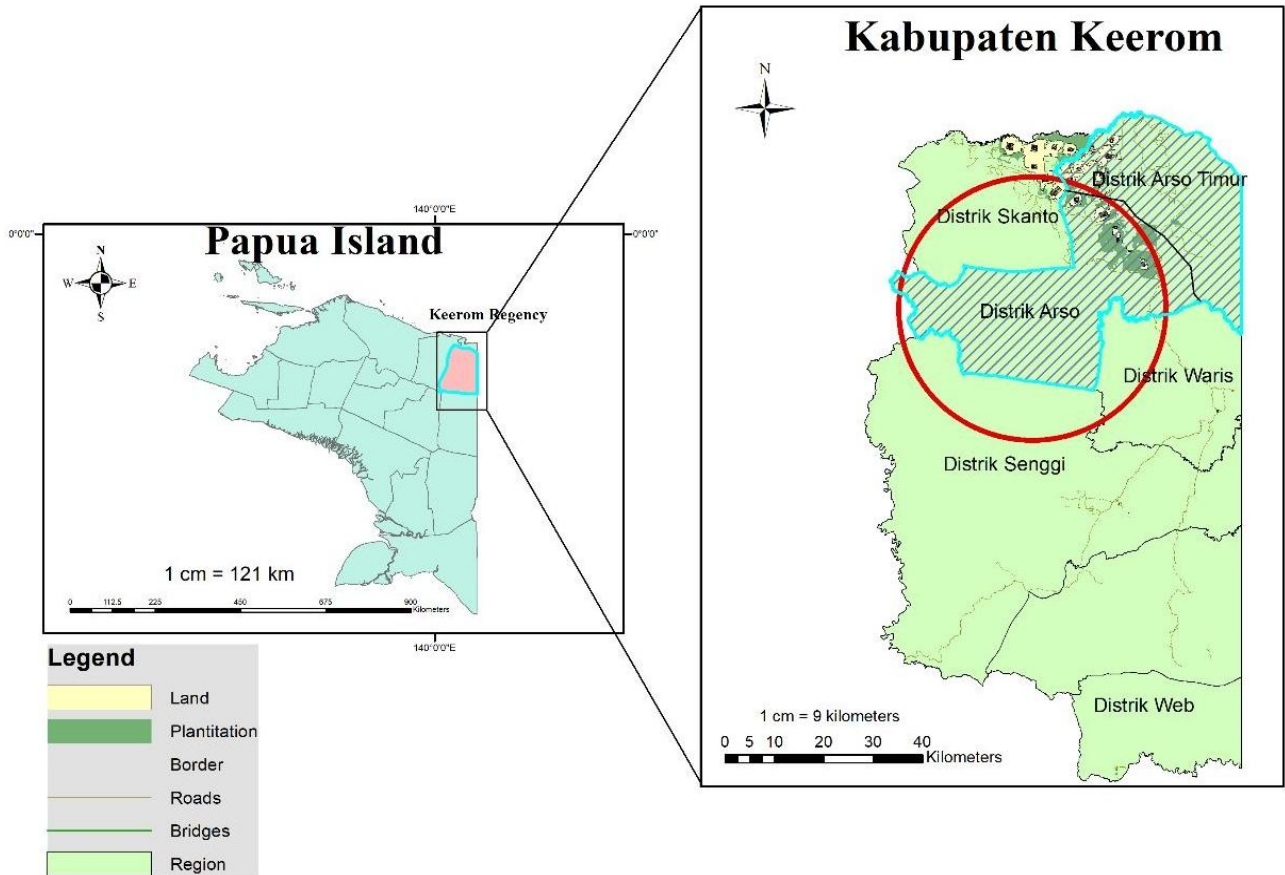
Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui peran jenis-jenis kupu-kupu Superfamili Papilionoide sebagai polinator berbagai tanaman hortikultura dan tumbuhan berbunga liar (*wild flowering plant*) pada agro-ekosistem di Distrik Arso Kabupaten Keerom. Data serangga polinator yang membantu penyerbukan tanaman hortikultura maupun tanaman liar lahan pertanian sangat bermanfaat untuk mendukung program konservasi serangga polinator pada agro-ekosistem. Kehadiran polinator mampu meningkatkan hasil panen dan membantu persilangan tumbuhan untuk memperbaiki kualitas buah dan biji (Vasiliev & Greenwood, 2020).

## METODE PENELITIAN

Kabupaten Keerom termasuk dalam wilayah Provinsi Papua yang terletak pada koordinat 2°37'0"-4°0'0" LS dan 140°15'0"-141°0'0" BT. Kabupaten Keerom berbatasan langsung dengan Papua New Guinea (PNG) dan memiliki 11 Distrik yaitu: Arso, Arso Barat, Arso Timur, Mannem, Skanto, Waris, Yaffi, Senggi, Kaisenar, Web dan Towe.

Sampling kupu-kupu dan jenis tumbuhan sumber nektar dilakukan di Kawasan agro-ekosistem Kampung Yuwanain, Ubiyau dan Asyaman Distrik Arso. Sampling tumbuhan berbunga sumber nektar kupu-kupu Superfamili Papilionoidea menggunakan *Metode Hitung Visual* (*Visual Count Method*) dan *All Out Search Method* (AOSM) (Santhosh & Basavarajappa, 2016). Pengamatan dilakukan secara sistematis pada agro-ekosistem di Distrik Arso setiap minggu selama 4 bulan (Mei-Agustus 2023).

Eksplorasi dilakukan dengan menjelajah daerah agro-ekosistem yaitu ladang-ladang

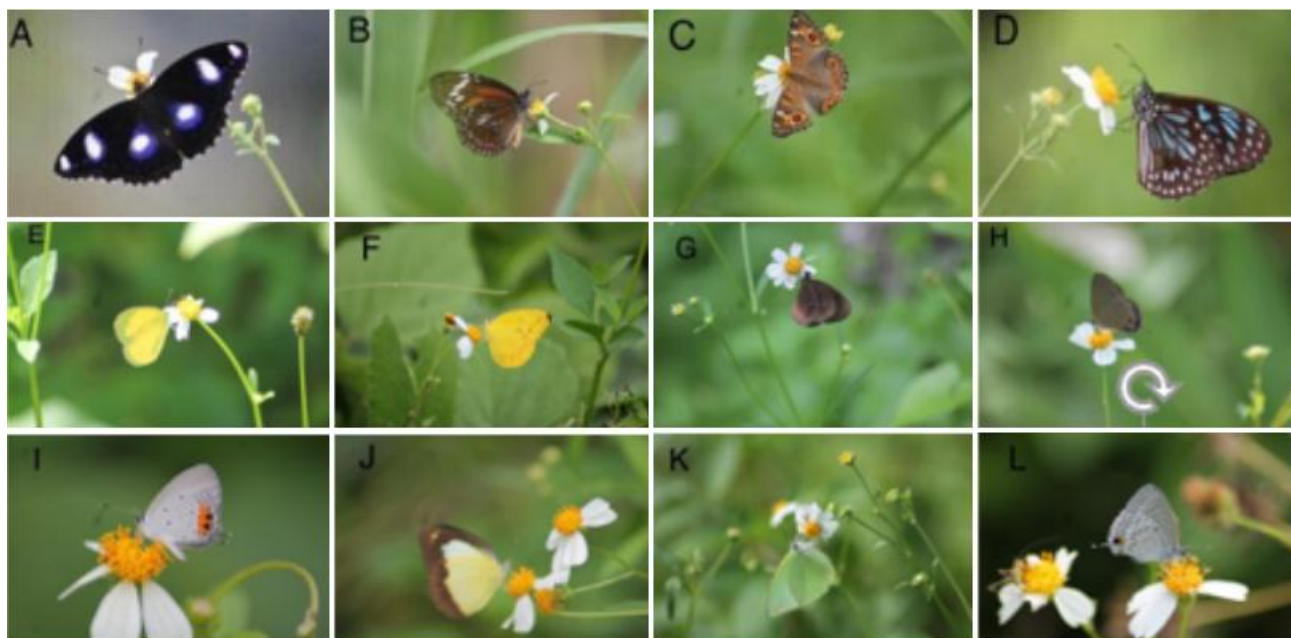


Gambar 1. Lokasi penelitian di Distrik Arso, Kabupaten Keerom, Papua.

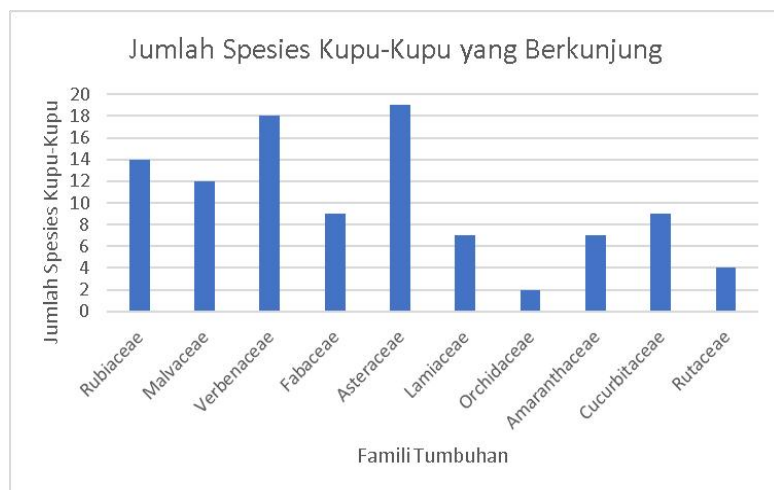
pertanian dan melakukan pengamatan secara langsung pada saat kupu-kupu hinggap dan mengisap nektar bunga pada tanaman berbunga baik tanaman hortikultura maupun tanaman liar berbunga yang tumbuh disekitar ladang pertanian. Dilakukan pencatatan jenis-jenis tumbuhan berbunga yang dihinggapi dan dihisap nektarnya oleh jenis-jenis kupu-kupu yang termasuk dalam Superfamili Papilionoidea, yang terdiri dari 4 famili yaitu: Papilionidae, Pieridae, Lycaenidae dan Nymphalidae.

Selain itu, dilakukan identifikasi dan koleksi kupu-kupu yang hinggap pada tanaman berbunga. Pengamatan dilakukan pada pagi hingga siang hari (pukul 08.00-11.00 WIT) saat kupu-kupu aktif mencari madu dan dilakukan pada musim berbunga, saat cuaca cerah dan dilakukan

pemotretan saat kupu-kupu sedang mengisap madu bunga. Kupu-kupu dikoleksi dengan menggunakan jaring serangga lalu dimasukkan ke dalam envelop dan selanjutnya diawetkan di Laboratorium Entomologi Jurusan Biologi FMIPA, Universitas Cenderawasih, Jayapura. Jenis-jenis tumbuhan berbunga yang diserbuki kupu-kupu Superfamili Papilionoidea juga dikoleksi dan dibuat herbariumnya untuk keperluan identifikasi. Data yang dikumpulkan dianalisa secara kualitatif deskriptif. Setiap spesies tumbuhan berbunga sumber nektar kupu-kupu diidentifikasi hingga tingkat spesies dikelompokkan menurut famili dan dibuat korespondensi dengan jenis-jenis kupu-kupu yang menyerbukinya. Data hasil pengamatan penelitian ini disajikan dalam bentuk tabel dan gambar.



Gambar 2. Berbagai jenis kupu-kupu yang memanfaatkan bunga *B. pilosa* sebagai sumber nektarnya. A. *Hypolimnas bolina*, B. *Danaus affinis*, C. *Junonia villida*, D. *Tirumala hamata*, E. *Eurema hecabe*, F. *Catopsilia scylla*, G. *Euploea netscheri*, H. *Euchrysops cnejus*, I. *Everes lacturnus*, J. *Cepora perimale*, K. *Catopsilia pomona*, L. *Catochrysops panormus*.



Gambar 3. Berbagai famili tumbuhan berbunga sumber nektar kupu-kupu Superfamili Papilionoidea dan jumlah spesies kupu-kupu yang berkunjung.

### HASIL DAN PEMBAHASAN

Survei yang dilaksanakan selama 4 bulan berhasil ditemukan 32 spesies kupu-kupu Superfamili Papilionoidea, yang terdiri dari

Papilionidae (9 species), Pieridae (6 spesies) Nymphalidae (12 spesies) dan Lycaenidae (5 spesies) yang mengunjungi tumbuhan berbunga sebagai sumber nektarnya. Dari hasil identifikasi tumbuhan sumber nektar ditemukan 25 spesies

Tabel 1. Tumbuhan Berbunga Sumber nektar Kupu-kupu Superfamili Papilionoidea di Distrik Arso, Kabupaten Keerom, Papua.

No	Jenis tumbuhan	Famili	Habitus	Spesies kupu-kupu yang berkunjung (polinator)	∑ spesies polinator
1.	<i>Ixora</i> sp.	Rubiaceae	Perdu	<i>Papilio demoleus</i> , <i>P. ulysses</i> , <i>P. ambrax</i> , <i>P. aegeus</i> , <i>Troides oblongomaculatus</i> , <i>Ornithoptera priamus</i> , <i>Pachliopta polydorus</i> , <i>Graphium macfarlaneae</i> , <i>Vindula arsinoe</i> , <i>C. pomona</i> , <i>C. scylla</i>	11
2.	<i>Mussaenda raiateensis</i>	Rubiaceae	Perdu	<i>O. priamus</i> , <i>P. ulysses</i> , <i>C. pomona</i> , <i>C. scylla</i> , <i>E. hecabe</i> , <i>Eurema blanda</i> , <i>Eurema puella</i>	7
3.	<i>Sida rhombifolia</i>	Malvaceae	Semak	<i>T. hamata</i> , <i>D. affinis</i> , <i>E. hecabe</i>	3
4.	<i>Hibiscus rosa sinensis</i>	Malvaceae	Perdu	<i>O. priamus</i> , <i>T. oblongomaculatus</i> , <i>P. aegeus</i> , <i>Papilio ambrax</i> , <i>P.ulysses</i> , <i>Papilio demoleus</i> , <i>Papilio euchenor</i> , <i>C. pomona</i> , <i>C. scylla</i>	9
5.	<i>Clerodendrum paniculatum</i>	Lamiaceae	Perdu	<i>O. priamus</i> , <i>C. pomona</i> , <i>C. scylla</i>	3
6.	<i>Hyptis capitata</i>	Lamiaceae	Semak/ gulma	<i>E. hecabe</i> , <i>E. blanda</i> , <i>E. puella</i> , <i>Pithecopis dionisius</i>	
7.	<i>Phaius tankervilleae</i>	Orchidaceae	Epifit	<i>H. bolina</i>	1
8.	<i>Coelogyne asperata</i>	Orchidaceae	Epifit	<i>T. hamata</i>	1
9.	<i>Stachytarpheta urticaefolia</i>	Verbenaceae	Semak/ gulma	<i>Graphium agamemnon</i> , <i>P. ambrax</i> , <i>P. ulysses</i> , <i>T. hamata</i> , <i>Danaus plexippus</i> , <i>Euploea phaenareta</i> , <i>Euploea tulliolus</i> , <i>Euploea wallacei</i> , <i>Hypolimnas deois</i> , <i>Phalanta alcipe</i> , <i>C. pomona</i> , <i>C. scylla</i> , <i>E. hecabe</i> , <i>E. blanda</i> .	14
10.	<i>Lantana camara</i>	Verbenaceae	Semak/ gulma	<i>Graphium Sarpedon</i> , <i>P. ulysses</i> , <i>C. pomona</i> , <i>C. scylla</i> , <i>T. hamata</i> , <i>D. affinis</i> , <i>D. plexippus</i> , <i>Cethosia cydippe</i> , <i>V. arsinoe</i> , <i>Phalanta alcipe</i>	10
11.	<i>Zinnia</i> sp.	Asteraceae	Semak	<i>P. demoleus</i> , <i>P. ambrax</i> , <i>C. scylla</i> , <i>C. pomona</i> , <i>D. plexippus</i>	5
12.	<i>Bidens pilosa</i>	Asteraceae	Herba/ gulma	<i>C. pomona</i> , <i>C. scylla</i> , <i>E. hecabe</i> , <i>E. blanda</i> , <i>E. puella</i> , <i>Hypolimnas bolina</i> , <i>T. hamata</i> , <i>D. affinis</i> , <i>D. plexippus</i> , <i>E. netscheri</i> , <i>J. villida</i> , <i>C. perimale</i> , <i>E. cnejus</i> , <i>C. panormus</i> , <i>E. lacturnus</i> , <i>D. affinis</i> , <i>D. plexippus</i> , <i>Graphium Sarpedon</i> , <i>Graphium macfarlanei</i>	15
13.	<i>Crassocephalum crepidoides</i>	Asteraceae	Herba/ gulma	<i>D. affinis</i> , <i>D. plexippus</i> , <i>Graphium Sarpedon</i> , <i>Graphium macfarlanei</i>	4
14.	<i>Ageratum conyzoides</i>	Asteraceae	Herba/ gulma	<i>D. affinis</i> , <i>D. plexippus</i> , <i>Graphium Sarpedon</i> , <i>Graphium macfarlanei</i>	4
15.	<i>Cyanthilium cinereum</i>	Asteraceae	Semak/ gulma	<i>Eurema hecabe</i> , <i>E. puella</i> , <i>Catopsilia pomona</i> , <i>Everes lacturnus</i>	4

tumbuhan berbunga yang terdiri dari 10 famili yang merupakan sumber nektar kupu-kupu Superfamili Papilionoidea (Tabel 1).

Jenis *Bidens pilosa* adalah tumbuhan herba yang tumbuh liar sebagai gulma di tepi-tepi jalan, di sekitar pekarangan dan sekitar lahan-lahan

Tabel 1. Lanjutan.

No	Jenis Tumbuhan	Famili	Habitus	Spesies Kupu-kupu yang berkunjung (pollinator)	∑ spesies polinator
16	<i>Mimosa pudica</i>	Fabaceae	Semak/gulma	<i>E. hecabe</i> , <i>E. puella</i> , <i>E. blanda</i> , <i>C. pomona</i> , <i>C. scylla</i>	5
17	<i>Cassia alata</i>	Fabaceae	Perdu	<i>C. pomona</i> , <i>C. scylla</i> , <i>E. hecabe</i> , <i>E. puella</i> , <i>E. blanda</i>	3
18	<i>Vigna cylindrica</i>	Fabaceae	Herba merambat, crop	<i>E. cnejus</i> , <i>E. lacturnus</i> , <i>Jamides soemias</i> ,	3
19	<i>Pueraria phaseoloides</i>	Fabaceae	Herba merambat/gulma	<i>Euchrysops cnejus</i> , <i>Jamides soemias</i> , <i>E. lacturnus</i>	3
20	<i>Asystasia gangetica</i>	Amarantaceae	Herba/gulma	<i>P. demoleus</i> , <i>H. bolina</i> , <i>C. pomona</i> , <i>C. scylla</i> , <i>E. hecabe</i> , <i>E. blanda</i> , <i>E. puella</i>	7
21	<i>Momordica balsamina</i>	Cucurbitaceae	Herba merambat	<i>J. soemias</i> , <i>E. cnejus</i> , <i>E. lacturnus</i> , <i>C. panormus</i> , <i>Zizula hylax</i>	5
22	Timun liar ( <i>Cucumis</i> sp.)	Cucurbitaceae	Herba merambat	<i>E. lacturnus</i> , <i>E. hecabe</i>	2
23	<i>Cucumis sativus</i>	Cucurbitaceae	Herba merambat/crop	<i>E. hecabe</i> , <i>E. blanda</i> , <i>E. lacturnus</i>	3
24	<i>Cucurbita moschata</i>	Cucurbitaceae	Herba merambat/crop	<i>O. priamus</i> , <i>C. pomona</i> , <i>E. hecabe</i>	3
25	<i>Citrus sinensis</i>	Rutaceae	Perdu/crop	<i>C. pomona</i> , <i>E. hecabe</i> , <i>E. blanda</i> , <i>E. puella</i>	4

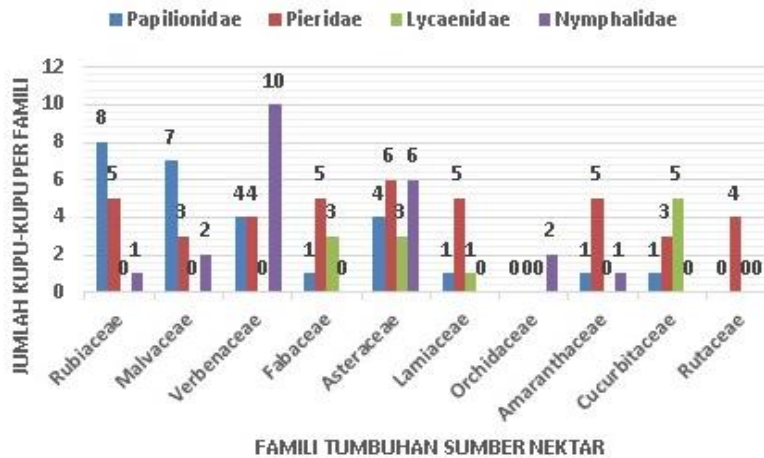
perkebunan yang bunganya merupakan sumber nektar penting untuk berbagai jenis polinator termasuk kupu-kupu. Dari tabel 1. dapat dilihat bunga *B. pilosa* paling banyak dikunjungi kupu-kupu yaitu sebanyak 15 spesies lalu diikuti oleh *Stachytarpheta urticaefolia* yaitu dikunjungi 14 spesies kupu-kupu. Lima spesies sumber nektar lainnya juga cukup banyak dikunjungi kupu-kupu yaitu *Ixora* sp. dikunjungi 11 spesies, *Lantana camara* dikunjungi 10 spesies, *Hibiscus rosa sinensis* dikunjungi 9 spesies dan *Mussaenda raiateensis* dan *Asystasia gangetica* masing-masing dikunjungi 7 spesies kupu-kupu.

Tumbuhan *B. pilosa* termasuk dalam famili Asteraceae yang bunganya mengandung banyak nektar dan berbunga sepanjang tahun sehingga sangat disukai oleh berbagai jenis serangga penyerbuk (polinator) seperti lebah, tawon dan kupu-kupu. Budumajji & Raju (2018) melaporkan hasil studi prosentase hasil kunjungan serangga penyerbuk pada bunga *B. pilosa* di Andhra

Pradesh State, India, yaitu lebah 27%, Tawon 6% dan kupu-kupu 63% dari total kunjungan pada bunga *B. pilosa*. Juga dilaporkan bahwa semua jenis polinator yang mengunjungi bunga *B. pilosa* ditemukan membawa pollen atau serbuk sari namun lebah membawa paling banyak serbuk sari dibandingkan polinator lainnya.

Famili Asteraceae paling banyak dikunjungi kupu-kupu yang mencapai 19 spesies diikuti oleh Verbenaceae 18 spesies dan Rubiaceae 14 spesies. Fabaceae dan Cucurbitaceae masing-masing dikunjungi 9 spesies kupu-kupu, Amaranthaceae dan Lamiaceae masing-masing dikunjungi 7 spesies kupu-kupu sedangkan Orchidaceae paling sedikit dikunjungi kupu-kupu yaitu dua spesies (Tabel 2; Gambar 3; Gambar 4).

Galetto & Bernardello (2003) mengungkapkan bahwa karakteristik nektar mengandung hexosa, termasuk tumbuhan Asteraceae. Baker & Baker (1983) dan Shihan & Kabir (2015) juga menyatakan gula hexose sangat dominan pada nektar



Gambar 4. Berbagai famili tumbuhan berbunga sumber nektar kupu-kupu dan jumlah spesies kupu-kupu yang berkunjung pada famili Papilionidae, Pieridae, Lycaenidae dan Nymphalidae.

Asteraceae dan memiliki kandungan asam amino yang tinggi sehingga menarik kunjungan kupu-kupu. Studi yang dilakukan Nimbalkar *et al.* (2011) melaporkan bahwa Famili Asteraceae adalah yang paling banyak digunakan oleh kupu-kupu sebagai sumber nektarnya di Bhor Tahsil, Distrik Pune, Maharashtra, India. Bentuk bunga Asteraceae memiliki puncak yang datar yang memudahkan kupu-kupu untuk mendarat, beristirahat dan mengisap madu. Koneri *et al.* (2020) juga melaporkan bahwa di Sangihe, bunga Asteraceae paling banyak dikunjungi oleh berbagai jenis-kupu-kupu.

Berdasarkan hasil penelitian di Distrik Arso diketahui bahwa kupu-kupu famili Papilionidae seperti *P. demoleus*, *P. ullyses*, *P. ambrax*, *P. aegaeus*, *T. oblongomaculatus*, *O. priamus*, *P. polydorus* dan *G. macfarlanei* sangat sering mengunjungi berbagai warna bunga soka (*Ixora sp.*). Duara & Kalita (2014) melaporkan 6 spesies kupu-kupu Famili Papilionidae mengunjungi bunga *Ixora coccinea* di Nambor Wild Life Sanctuary, Assam, India. Bunga soka (*Ixora sp.*) berbentuk tabung dan menurut Nimbalkar *et al.* (2011) dan Koneri *et al.* (2020) menyatakan banyak jenis-jenis kupu-kupu lebih menyukai mahkota bunga (*corolla*) berbentuk tabung dibandingkan dengan bentuk lainnya karena mahkota bentuk tabung lebih banyak mengandung nektar. Bentuk mahkota

yang berbentuk tabung digunakan oleh tumbuhan untuk menyimpan lebih banyak nektar.

Kupu-kupu famili Papilionidae juga mengunjungi Rubiaceae (*Mussaenda raiateensis*), Malvaceae (*Hibiscus rosa sinensis*), Verbenaceae (*Stachytarpheta urticaefolia*, *Lantana camara*), Lamiaceae (*Clerodendrum paniculatum*), Asteraceae (*Crassocephalum crepidoides*, *Ageratum conyzoides*), Amaranthaceae (*Asystasia gangetica*), dan Cucurbitaceae (*Cucurbita moschata*). Kebanyakan spesies Famili Nymphalidae adalah pemakan buah-buahan busuk yang jatuh di lantai hutan. Hanya sebagian dari Famili Nymphalidae yang mengisap madu bunga. Dari hasil penelitian, diobservasi Famili Nymphalidae mengunjungi bunga Famili Verbenaceae (10 spesies), Asteraceae (6 spesies), Malvaceae (2 spesies), Orchidaceae (2 spesies) sedangkan Amaranthaceae dan Rubiaceae masing-masing hanya dikunjungi 1 spesies.

Kupu-kupu Famili Lycaenidae berukuran kecil dengan mobilitas rendah, namun mempunyai peranan penting sebagai polinator. Berdasarkan hasil penelitian, Lycaenidae diobservasi mengunjungi bunga Cucurbitaceae (5 spesies), Asteraceae (3 spesies), Fabaceae (3 spesies) dan Lamiaceae (1 spesies). Disamping membantu penyerbukan tumbuhan berbunga liar seperti *P. phaseoloides*. Lycaenidae juga berperan membantu penyerbukan tanaman hortikultura seperti *J.*



Gambar 5. Beberapa spesies Famili Papilionidae yang mengunjungi bunga *Ixora* sp. (A. jenis *T. oblongomaculatus*, B. jenis *P. ulysses*, C. jenis *G. macfarlanei* dan D. jenis *O. priamus*).



Gambar 6. Jenis-jenis kupu-kupu Famili Lycaenidae dan tumbuhan yang diserbuki. A. *E. cnejus* menyerbuki kacang Panjang (*V. cylindrica*). B. *J. soemias* menyerbuki pare (*M. balsamina*). C. *E. lacturnus* menyerbuki pare. D. *C. panormus* menyerbuki *B. pilosa*. E. *E. cnejus* menyerbuki pare. F. *Z. hylax* menyerbuki pare. G. *E. cnejus* menyerbuki *P. phaseoloides* H. *J. soemias* menyerbuki *P. phaseoloides* dan *E. cnejus* menyerbuki kacang panjang.

*soemias*, *E. cnejus*, *E. lacturnus*, *C. panormus*, *Z. hylax* membantu penyerbukan tanaman pare (*M. balsamina*). Sedangkan *E. cnejus*, *E. lacturnus* dan *J.*

*soemias* membantu penyerbukan tanaman kacang panjang (*V. cylindrica*).



Papilionidae dan Nymphalidae merupakan polinator yang efisien karena mobilitasnya yang tinggi dan ukuran tubuhnya yang besar dapat mentransfer lebih banyak pollen dari satu bunga ke bunga lainnya. Sementara Pieridae dan Lycaenidae lebih terlokalisasi pada ekosistem tertentu karena mobilitasnya yang rendah (Zhang *et al.*, 2020). Walaupun ukuran Pieridae sedang dan mobilitasnya lebih rendah dibandingkan dengan Papilionidae dan Nymphalidae, namun Pieridae adalah oportunistis mengunjungi lebih banyak jenis tumbuhan berbunga sebagai sumber nektarnya sehingga dapat membantu penyerbukan lebih banyak jenis tumbuhan. Dari hasil penelitian di Distrik Arso dari 25 jenis tumbuhan sumber nektar, 23 di antaranya merupakan sumber nektar kupu-kupu famili Pieridae. Selain membantu penyerbukan tumbuhan berbunga liar, kupu-kupu famili Pieridae juga membantu penyerbukan tanaman hortikultura. *Eurema hecabe* membantu penyerbukan timun liar (*Curcuma* sp.) dan timun (*C. sativus*). *Eurema blanda* juga membantu penyerbukan timun (*C. sativus*). Jenis *E. hecabe*, *E. blanda* dan *E. puella* juga diobservasi mengunjungi dan membantu penyerbuk bunga jeruk manis (*C. sinensis*), sedangkan *Catopsilia pomona* dan *Eurema hecabe* membantu penyerbukan labu kuning (*C. moschata*).

Kunjungan kupu-kupu terhadap bunga dipengaruhi oleh berbagai faktor. Menurut Gombert *et al.* (2010) kupu-kupu tertarik mengunjungi bunga sebagai sumber nektar atau makanan berdasarkan 3 karakteristik yaitu bentuk bunga, warna dan bau (wangi) bunga. Dari hasil survei di Distrik Arso kebanyakan kupu-kupu mengunjungi bunga majemuk dan mahkota bunga berbentuk tabung seperti Asteraceae dan Rubiaceae. Famili Papilionidae menyukai warna bunga menyolok seperti merah dan kuning. Pieridae cenderung mengunjungi warna bunga putih, kuning dan merah. Nymphalidae banyak mengunjungi bunga berwarna putih. Sedangkan Lycaenidae tertarik mengunjungi bunga warna kuning, putih dan ungu.

Berdasarkan hasil observasi Zhang *et al.* (2020) di Yunnan melaporkan bahwa famili Papilionidae,

Nymphalidae, dan Hesperidae menjadi penyerbuk yang sangat efisien, karena ukuran tubuh yang lebih besar (untuk Papilionidae dan Nymphalidae) dan mobilitas tinggi (untuk semua kelompok) dapat memungkinkan mereka membawa lebih banyak serbuk sari ke lokasi yang jauh. Sebagai perbandingan, Pieridae dan Lycaenidae biasanya berukuran lebih kecil, lebih terlokalisasi karena mobilitasnya yang lebih rendah, dan menunjukkan ketergantungan yang lebih tinggi pada habitat tertentu, tetapi mereka juga dapat secara efektif melayani lahan agroekosistem di sekitar habitatnya.

Hasil penelitian di Distrik Arso, Kabupaten Keerom juga menunjukkan hasil yang sama yaitu kupu-kupu Superfamili Papilionodea yang terdiri dari Papilionidae, Pieridae, Nymphalidae dan Lycaenidae memiliki peranan membantu penyerbukan tumbuhan berbunga liar maupun tanaman hortikultura pada agroekosistem. Walaupun Lycaenidae kurang efisien dalam membantu penyerbukan karena mengunjungi bunga yang lebih terbatas sebagai akibat ukuran tubuh dan daya terbangnya yang terbatas namun kupu-kupu Lycaenidae banyak membantu penyerbukan tanaman hortikultura terutama dengan bunga berukuran kecil seperti pare, kacang panjang dan timun. Ukuran *proboscis* yang pendek pada Lycaenidae sangat sesuai dengan bentuk bunga tanaman hortikultura tersebut sehingga mempermudah kupu-kupu dalam mengisap madu dan transfer serbuk sari.

Para petani di distri Arso Kabupaten Keerom sangat intensif menggunakan herbisida untuk membersihkan gulma juga pestisida untuk memberantas hama tanaman. Pada saat penyemprotan herbisida banyak tanaman liar berbunga yang merupakan sumber makanan polinator ikut mati dan juga penyemrotan pestisida tidak hanya membunuh hama tanaman tetapi juga membunuh berbagai jenis serangga maupun tanaman hortikultura yang dibudidayakan oleh para petani. Lebah, kumbang, kupu-kupu sebagai serangga polinator makin berkurang populasinya akibat intensifikasi pertanian sebagai dampak penyemprotan herbisi dan dan pestisida yang intensif (Shi *et al.*, 2024). Serangga pemakan

serangga (*Entomophagoes insects*) seperti belalang sembah, berbagai jenis tawon juga ikut mati saat penyemprotan herbisida maupun pestisida. Padahal kehadiran *entomophagoes insect* tersebut membantu para petani untuk mengontrol hama secara alami. *Entomophagous insects* yang memakan atau menjadi parasit serangga lain memegang peranan penting dalam menjaga keseimbangan ekosistem dan digunakan secara luas sebagai agen biokontrol (Segura *et al.*, 2024). Belalang sembah, berbagai jenis tawon adalah contoh *entomophagoes insect* yang memakan ulat-ulat yang menyerang tanaman hortikultura. Pemakaian herbisida dan pestisida dapat membunuh *entomophagoes insect* dan berdampak merusak keseimbangan ekosistem dengan memutus rantai makanan dan jaring-jaring kehidupan.

Strategi konservasi serangga penyerbuk termasuk kupu-kupu harus difokuskan pada konservasi habitat, mengurangi penyemprotan zat-zat kimia (herbisida, pestisida) dan menciptakan lahan pertanian yang ramah kupu-kupu dan penyerbuk lainnya dengan penanaman Refugia (tanaman berbunga) di sekitar lahan-lahan pertanian. Konservasi keanekaragaman kupu-kupu tidak hanya melalui konservasi habitat primernya tetapi juga lingkungan yang semi natural seperti agroekosistem yang mendukung pertanian berkelanjutan. Duque-Trujillo's *et al.* (2023) melaporkan 4 strategi untuk konservasi polinator pada agroekosistem yaitu: kedekatan agriekosistem dengan habitat alami, manajemen padang rumput, menyediakan sumber daya bunga dan pertanian organik. Semua praktik pengelolaan pertanian di atas ditemukan memiliki potensi untuk meningkatkan jumlah dan keanekaragaman penyerbuk (polinator) dalam konteks yang berbeda. Dari hasil tersebut, penelitian lebih lanjut direkomendasikan untuk mencoba menarik perhatian kelompok penyerbuk tertentu, karena juga diidentifikasi bahwa setiap spesies memiliki persyaratan yang sangat spesifik, dan konfigurasi yang ditujukan hanya untuk satu spesies dapat menyebabkan kelompok lain meninggalkan area tersebut.

## KESIMPULAN

Kupu-kupu Superfamili Papilionoidea memiliki peranan membantu penyerbukan tumbuhan berbunga liar maupun tanaman hortikultura pada agroekosistem di Distrik Arso. Famili Papilionidae dan Nymphalidae merupakan polinator yang efisien karena mobilitasnya yang tinggi dan ukuran tubuhnya yang besar dapat mentransfer lebih banyak pollen dari satu bunga ke bunga lainnya. Pieridae mengunjungi lebih banyak tumbuhan berbunga dibandingkan dengan famili kupu-kupu lainnya. Dari 25 spesies tumbuhan berbunga, 23 di antaranya dikunjungi Pieridae. Walaupun Lycaenidae kurang efisien dalam membantu penyerbukan karena mengunjungi bunga yang lebih terbatas sebagai akibat ukuran tubuh dan daya terbangnya yang terbatas, namun kupu-kupu Lycaenidae diobservasi banyak membantu penyerbukan tanaman hortikultura terutama dengan bunga berukuran kecil seperti pare, kacang panjang dan timun. Penggunaan herbisida dan pestisida sangat intensif pada lahan-lahan pertanian di Distrik Arso dapat berdampak pada makin menurunnya populasi serangga termasuk kupu-kupu yang membantu penyerbukan tanaman berbunga pada agro-ekosistem.

## DAFTAR PUSTAKA

- Baker, H.G., and I. Baker. 1983. Floral nectar sugar constituents in relation to pollinator type. pp. 117-141. In: Jones, C.E. & R.J. Little (eds.). *Handbook of Experimental Pollination Biology*. Scientific and Academic Editions, New York. pp: 558.
- BPS Kabupaten Keerom. 2023. <https://keeromkab.bps.go.id/publication/2023/02/28/350d5ec581e76186d28156a3/kabupaten-keerom-dalam-angka-2023.html>
- Budumajji, U., and S.A.J. Raju. 2018. Pollination ecology of *Bidens pilosa* L. (Asteraceae). *Taiwania*. 63(2): 89-100.
- Cusser, S., N.M. Haddad, and S. Jha. 2021. Unexpected functional complementarity from non-bee pollinators enhances cotton yield. *Agriculture, Ecosystems & Environment*. 314: 107415.
- Duara, P., and K. Jatin. 2014. Butterfly as pollinating insects of flowering plants. *Global Journal of Science Frontier Research*. 14(1): 1-6.
- Duque-Trujillo, D., C.A. Hincapie, M. Osorio, and J.W. Zartha. 2023. Strategies for the attraction and conservation of

- natural pollinators in agroecosystems: a systematic review. *International Journal of Environmental Science and Technology*. 20(4): 4499-4512.
- Galetto, L., and G. Bernardello. 2003. Nectar sugar composition in Angiosperms from Chaco and Patagonia (Argentina): An animal visitor's matter?. *Plant Systematics and Evolution*. 238(1): 69-86.
- Gombert, L.L., H.L. Hamilton, and M. Coe. 2010. *Butterfly Gardening*. University of Tennessee Agricultural Extension Service, Knoxville, TN, USA. pp: 1-14.
- Katumo, D.M., H. Liang, A.C. Ochola, M.Lv, Q.F. Wang, and C.F. Yang. 2022. Pollinator diversity benefits natural and agricultural ecosystems, environmental health, and human welfare. *Plant Divers*. 44(5): 429-435.
- LeBuhn, G., and J.V. Luna. 2021. Pollinator decline: what do we know about the drivers of solitary bee declines?. *Curr. Opin. Insect Sci*. 46: 106-111.
- Layek, U., N.K. Baghira, A. Das, A. Kundu, and P. Karmakar. 2023. Dependency of crops on pollinators and pollination deficits: An approach to measurement considering the influence of various reproductive traits. *Agric*. 13(8): 2-11.
- Nimbalkar, R.K., S.K. Chandekar, and S.P. Khunte. 2011. Butterfly diversity in relation to nectar food plants from Bhor Tahsil, Pune District, Maharashtra, India. *J. Threatened Taxa*. 3: 1601-1609.
- Parsons, M. 1999. *The butterflies of Papua New Guinea: Their systematics and biology*. Academic Press. London.
- Ramos-Jiliberto, R., P.M. de Espanés, and D.P. Vázquez. 2020. Pollinator declines and the stability of plant-pollinator networks. *Ecosphere*. 11(4): 1-11.
- Sánchez-Bayo, F., and K.A.G. Wyckhuys. 2021. Further evidence for a global decline of the entomofauna. *Austral Entomol*. 60(1): 9-26.
- Santhosh, S., and S. Basavarajappa. 2016. Study on nectar plants of few butterfly species at agriculture ecosystems of Chamarajanagar District, Karnataka, India. *International Journal of entomology Research*. 1: 40-48.
- Segre, H., D. Kleijn, I. Bartomeus, M.F.W. de Fries, and M. de Jong. 2023. Butterflies are not a robust bioindicator for assessing pollinator communities, but floral resources offer a promising way forward. *Ecol. Indic*. 154: 1-10.
- Segura, D.F., M.F. Cingolan, and E. Wajnberg. 2024. Entomophagous insects: Predators and parasitoids that shape insect communities and offer valuable tools for insect pest management. *Entomol Exp Appl*. 172: 455-459.
- Shi, X., C. Ma, and J. de Kraker. 2024. Influence of agricultural intensification on pollinator pesticide exposure, food acquisition and diversity. *Journal of Applied Ecology*. 61(8): 1905-1917.
- Siopa, C., H. Castro, J. Loureiro, and S. Castro. 2023. PolLimCrop, a global dataset of pollen limitation in crops. *Sci. Data*. 10(1): 1-7.
- Shihan, T.R., and N. Kabir. 2015. Butterfly diversity in relation to *Chromolaena odorata* (L.) King and H.E. Robins as a nectar plant from two selected regions of Bangladesh. *Journal of Entomology and Zoology Studies*. 3(3): 256-264.
- Vasiliev, D., and S. Greenwood 2020. Pollinator biodiversity and crop pollination in temperate ecosystems, implications for national pollinator conservation strategies: Mini review. *The Science of The Total Environment*. 744: 140880.
- Warren, A.D., Joshua, J.R. Ogawa, and A.V.Z. Brower. 2009. Revised classification of the family HesperIIDae (Lepidoptera: Hesperioidea) based on combined molecular and morphological data. *Systematic Entomology*. 34: 467-523.
- Zhang, H., W. Wen-Ling, Q. Yu, D. Xing, Z. Xu, D. Kuang, Z. Jian-Qing, X. Zhang, L. Yong-Ping, and H. Shao-Ji. 2020. Spatial distribution of pollinating Butterflies in Yunnan Province, Southwest China with resource conservation implications. *Insects*. 11(525): 3-14.