

**KEANEKARAGAMAN SERANGGA POLINATOR PADA TANAMAN KOPI ARABIKA  
(*Coffea arabica* L.) DI DESA NAGASARIBU 1, KECAMATAN LINTONGNIHUTA,  
KABUPATEN HUMBANG HASUNDUTAN**

**Vivin Natascha Ronatio Sihombing, Puji Prastowo**

Departemen Biologi, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam. Universitas Negeri Medan  
Jl. Willem Iskandar Psr. V Medan Estate, Medan, Indonesia, 20221

Email Korespondensi: [vinashb11@gmail.com](mailto:vinashb11@gmail.com)

**Abstract**

Pollinator insects play a crucial role in the coffee plantation ecosystem because they assist in the pollination process, which contributes to increased productivity and bean quality. However, a decline in pollinator populations due to environmental changes and human activities can negatively impact crop yields. This study aimed to determine the diversity, dominance, and frequency of pollinator visits on Arabica coffee (*Coffea arabica* L.) plants in Nagasaribu 1 Village, Lintongnihuta District, Humbang Hasundutan Regency. This study used a descriptive method with a field survey approach at five observation points selected using purposive sampling. Data were collected through direct observation. Sweep nets and sticky traps were used for identification and collection purposes. Insect identification was then performed in the laboratory using a stereo microscope. Diversity analysis was performed using the *Shannon-Wiener index*, dominance analysis using the *Simpson's index*, and visitation frequency was analyzed based on the number of visits per unit time. The research results showed that there were 7 species of pollinating insects from 3 orders (Diptera, Hymenoptera, and Lepidoptera) with a total of 571 individuals. Diversity was categorized as moderate ( $H' = 1.60$ ), and the dominance index was categorized as low ( $D' = 0.002$ ). Pollinating insect visits to Arabica coffee flowers peaked in the morning between 8:00 and 11:00 a.m. Western Indonesian Time. Environmental factors such as temperature, humidity, and light intensity were known to influence the diversity, dominance, and frequency of pollinating insects. The results of this study indicate that the presence of pollinating insects in the study area is quite diverse and not dominated by a single species, resulting in a relatively balanced pollination ecosystem.

**Keywords:**

*Coffea arabica* L,  
Dominance,  
Frequency,  
Diversity,  
Pollinator.

**Pendahuluan**

Keanekaragaman hayati merupakan salah satu aspek fundamental dalam keseimbangan ekosistem, yang mencakup seluruh variasi genetik, spesies, dan ekosistem di muka bumi (Mokodompit *et al.*, 2022). Dalam dunia hewan, serangga merupakan kelompok dengan jumlah spesies terbanyak dan memiliki peran ekologis yang sangat penting, termasuk sebagai agen polinasi atau penyerbukan. Keberadaan serangga polinator tidak hanya menopang siklus hidup tumbuhan berbunga, tetapi juga berperan penting dalam mempertahankan stabilitas lingkungan dan meningkatkan produksi tanaman pangan maupun perkebunan.

Serangga polinator adalah serangga yang berperan sebagai perantara dalam proses penempelan serbuk sari pada putik bunga. Serangga ini terdiri dari berbagai ordo, seperti Diptera (lalat), Coleoptera (kumbang), Lepidoptera (kupu-kupu), dan Hymenoptera (lebah serta tawon). Ketertarikan serangga penyerbuk pada bunga dipengaruhi oleh beberapa faktor, termasuk ukuran, warna, dan jumlah bunga yang tersedia (Batubara, 2022). Serangga polinator memiliki peran sebagai perantara dalam proses penyerbukan dengan memindahkan serbuk sari dari satu bunga ke bunga lain, sehingga terjadi pembuahan yang berujung pada pembentukan buah dan biji. Penyerbukan yang dibantu oleh serangga terbukti mampu meningkatkan kuantitas dan kualitas hasil pertanian, termasuk pada tanaman kopi arabika (*Coffea arabica* L.).

Kopi arabika merupakan salah satu komoditas unggulan Indonesia, dan keberhasilan budidayanya sangat dipengaruhi oleh efisiensi penyerbukan. Kopi (*Coffea* sp.) merupakan salah satu komoditas perkebunan strategis yang memiliki nilai ekonomi dan sosial yang tinggi. Kopi tumbuh dengan baik di daerah tropis dengan ketinggian tertentu, yang membuat negara-negara seperti Indonesia, Brazil dan Kolombia menjadi wilayah penghasil utama. Di berbagai negara termasuk Indonesia, kopi bukan hanya sekedar minuman, tetapi juga merupakan bagian dari budaya dan kehidupan masyarakat. Kopi adalah salah satu komoditi perkebunan yang memiliki peran penting dalam meningkatkan ekspor Indonesia (Oktavianda & Bakti, 2019).

Namun demikian, penurunan populasi serangga polinator telah menjadi isu global yang patut diperhatikan. Fragmentasi habitat, penggunaan pestisida secara berlebihan, serta menurunnya keragaman flora sebagai sumber makanan polinator merupakan faktor-faktor utama yang memengaruhi populasi dan aktivitas polinasi. Di sisi lain, meningkatnya keanekaragaman polinator dapat memberikan keuntungan ekologis dan ekonomis melalui penyerbukan yang lebih efisien dan beragam.

Di Desa Nagasaribu 1, Kecamatan Lintongnihuta, Kabupaten Humbang Hasundutan, produktivitas dan kualitas tanaman kopi arabika masih tergolong rendah. Salah satu faktor yang diduga menjadi penyebabnya adalah rendahnya populasi serangga polinator. Program seperti “Bertani Untuk Negeri” yang digagas oleh Yayasan Edu Farmers International telah memperkenalkan praktik *Good Agricultural Practices* (GAP), namun aspek polinasi oleh serangga belum mendapat perhatian memadai. Penelitian mengenai keanekaragaman serangga polinator kopi di Indonesia, khususnya di wilayah-wilayah penghasil kopi arabika seperti Sumatera Utara, masih terbatas. Oleh karena itu, kajian yang mendalam mengenai jenis-jenis serangga polinator, intensitas kunjungan, dan peran ekologisnya terhadap tanaman kopi sangat diperlukan. Pemahaman ini diharapkan dapat mendukung pengelolaan agroekosistem kopi secara berkelanjutan.

Berdasarkan uraian di atas, maka perlu dilakukan penelitian tentang keanekaragaman serangga polinator pada tanaman kopi arabika di Desa Nagasaribu 1, Kecamatan Lintongnihuta, Kabupaten Humbang Hasundutan. Hasil penelitian diharapkan dapat memberikan rekomendasi mengenai pengelolaan perkebunan kopi yang berkelanjutan dengan memperhatikan konservasi serangga polinator serta upaya peningkatan produksi kopi melalui pengelolaan ekosistem yang ramah lingkungan.

## Metode Penelitian

### Alat dan Bahan

Alat yang digunakan antara lain sweep net, sticky trap, pinset, handycam, tripod, lux meter, termohyrometer, mikroskop stereo, dan referensi berupa jurnal dan buku pendukung. Bahan yang digunakan seperti alkohol 70% dan etil asetat untuk pengawetan spesimen.

## Hasil dan Pembahasan

### Hasil Penelitian

#### *Deskripsi Keanekaragaman Serangga Polinator pada Tanaman Kopi Arabika (Coffea arabica L.)*

Hasil pengamatan terhadap serangga pengunjung bunga kopi arabika (*Coffea arabica* L.) di Desa Nagasaribu 1, Kecamatan Lintongnihuta, Kabupaten Humbang Hasundutan ditemukan 7 spesies serangga yang berasal dari 5 famili dan 3 ordo (Tabel 1). Berdasarkan hasil pengamatan, diketahui bahwa spesies dengan jumlah individu tertinggi adalah *Apis cerana* dari ordo Hymenoptera dengan total 194 individu. Sementara itu, spesies dengan jumlah individu terendah adalah *Neptis hylas* dari ordo Lepidoptera dengan hanya 13 individu yang teramati.

**Tabel 1.** Serangga Polinator pada Tanaman Kopi Arabika (*Coffea arabica* L.) di Desa Nagasaribu 1, Kecamatan Lintongnihuta, Kabupaten Humbang Hasundutan

Ordo	Famili	Jenis Spesies	Jumlah Individu
Diptera	Calliphoridae	<i>Lucilia sericata</i>	28
		<i>Stomorphina lunata</i>	157
	Syrphidae	<i>Episyrphus balteatus</i>	48
Hymenoptera	Apidae	<i>Apis cerana</i>	194
	Halictidae	<i>Lasioglossum zonulus</i>	111
Lepidoptera	Nymphalidae	<i>Maniola jurtina</i>	20
		<i>Neptis hylas</i>	13
<b>Jumlah total individu</b>			<b>571</b>

Dari hasil analisis indeks keanekaragaman Shannon-winner diperoleh bahwa keanekaragaman serangga polinator pada tanaman kopi arabika (*Coffea arabica* L) di Desa Nagasaribu 1, Kecamatan Lintongnihuta, Kabupaten Humbang Hasundutan dikategorikan sedang ( $H' = 1,60$ ).

Dari hasil analisis indeks dominansi Simpson's diperoleh bahwa dominansi serangga polinator pada tanaman kopi arabika (*Coffea arabica* L) di Desa Nagasaribu 1, Kecamatan Lintongnihuta, Kabupaten Humbang Hasundutan dikategorikan rendah ( $D' = 0,002$ ). Hal ini menunjukkan bahwa tidak terdapat spesies yang dominan di antara spesies yang ada.

Berdasarkan analisis frekuensi kunjungan serangga polinator pada tanaman kopi arabika, ditemukan bahwa spesies dengan frekuensi kunjungan tertinggi adalah *Episyrphus balteatus* (45 kunjungan, 31,69%) dari seluruh kunjungan yang tercatat. Rendahnya angka kunjungan ini dapat disebabkan oleh berbagai faktor seperti preferensi terhadap sumber pakan lain, waktu aktivitas yang berbeda, atau sekadar keberadaan yang insidental di lokasi (Tabel 2).

**Tabel 2.** Keanekaragaman, Dominansi, dan Frekuensi Kunjungan Serangga Polinator pada Tanaman Kopi Arabika (*Coffea arabica* L.) di Desa Nagasaribu 1, Kecamatan Lintongnihuta, Kabupaten Humbang Hasundutan

No	Spesies	Frekuensi		Indeks Komunitas	
		Kunjungan	Relatif (%)	H'	D'
1	<i>Lucilia sericata</i>	5	3,52	H' = 1,60 (Sedang)	D' = 0,002 (Rendah)
2	<i>Stomorhina lunata</i>	21	14,78		
3	<i>Episyrphus balteatus</i>	45	31,69		
4	<i>Apis cerana</i>	33	23,23		
5	<i>Lasioglossum zonulus</i>	36	25,35		
6	<i>Maniola jurtina</i>	1	0,70		
7	<i>Neptis hylas</i>	1	0,70		
<b>Total</b>		<b>142</b>	<b>99,97</b>		

### Faktor Lingkungan

Faktor abiotik merupakan salah satu komponen penting yang dapat memengaruhi keanekaragaman serangga polinator. Dalam penelitian ini, dilakukan pengukuran parameter lingkungan seperti suhu, kelembaban, dan intensitas cahaya. Pengamatan terhadap faktor lingkungan di lima stasiun menunjukkan suhu rata-rata 28,6°C, intensitas cahaya 552 lux, dan kelembaban udara 52,8 %. Kondisi ini tergolong optimal bagi aktivitas serangga polinator, khususnya pada pagi hingga siang hari saat suhu hangat dan pencahayaan tinggi mendorong pergerakan dan pencarian nektar. Keseragaman nilai antar lokasi menunjukkan bahwa faktor abiotik relatif stabil, sehingga variasi keanekaragaman polinator kemungkinan lebih dipengaruhi oleh ketersediaan tanaman berbunga.

**Tabel 3.** Faktor Lingkungan

No	Parameter	Satuan	Lokasi					Rata-rata
			I	II	III	IV	V	
1	Suhu	°C	28	29	28	29	29	28,6
2	Intensitas Cahaya	Lux	540	550	545	570	555	552
3	Kelembaban	%	55	53	54	50	52	52,8

### Pembahasan

Penelitian di Desa Nagasaribu 1, Kecamatan Lintongnihuta, Kabupaten Humbang Hasundutan menunjukkan bahwa indeks keanekaragaman ( $H'$ ) serangga polinator pada tanaman *Coffea arabica* sebesar 1,60 tergolong dalam kategori sedang. Nilai ini mencerminkan bahwa meskipun terdapat tujuh spesies polinator, distribusi individu antar spesies tidak merata, contohnya individu dari spesies *Apis cerana* sebanyak 194 dan *Stomorhina lunata* sebanyak 157 jauh lebih banyak dibanding spesies-lain seperti *Maniola jurtina* (20 individu) dan *Neptis hylas* (13 individu). Keterbatasan jumlah jenis (*richness*) dan ketidakmerataan individu antar jenis (*evenness*) ini menyebabkan nilai  $H'$  hanya mencapai kategori sedang (sesuai dengan pemahaman bahwa kategori sedang terjadi ketika jumlah spesies tidak sangat banyak dan pemerataannya tidak sangat tinggi) (Ambeng *et al.*, 2023).

Data penelitian menunjukkan total 571 individu polinator yang terdiri dari tujuh spesies, tiga ordo dan lima famili. Dari kelima famili tersebut, famili Apidae paling banyak mengunjungi bunga kopi Arabika, yang sejalan dengan penelitian sebelumnya yang menunjukkan bahwa jumlah spesies pengunjung bunga-bunga di kebun kopi di Kabupaten Dairi didominasi oleh Apidae dari ordo Hymenoptera (Sitompul *et al.*, 2017). Walaupun demikian, hasil analisis dominansi (indeks dominansi

Simpson's) menunjukkan nilai yang sangat rendah ( $D' = 0,002$ ), yang berarti tidak terdapat satu spesies pun yang benar-benar mendominasi jumlah individu secara signifikan. Kondisi ini mencerminkan adanya keseimbangan ekologi di komunitas polinator lokasi penelitian.

Faktor ekologis yang memengaruhi komposisi dan aktivitas polinator antara lain: pertama, meskipun *Apis cerana* memiliki predator alami seperti burung pemakan lebah (*Merops* sp.), tawon predator (*Vespa* sp.), dan laba-laba pemburu, tekanan predasi terhadap kelompok ini relatif rendah karena pertahanan diri berupa sengat sehingga mampu mempertahankan populasi lebih besar dibanding kelompok lain. Kedua, ketersediaan makanan (nektar dan polen) pada pagi hari sangat mendukung aktivitas *Apis cerana* karena bunga kopi Arabika menghasilkan nektar dan polen melimpah pada rentang waktu 08.00–11.00 WIB, bertepatan dengan periode aktivitas tinggi polinator. Ketiga, kemampuan adaptasi dan perilaku sosial lebah seperti *Apis cerana*, strategi foraging yang efisien, spesialisasi terhadap tanaman kopi, dan daya adaptasi tinggi terhadap kondisi lingkungan perkebunan mendukung dominansinya (Labibah *et al.*, 2003). Di sisi lain, spesies seperti *Stomorphina lunata* (famili Calliphoridae) juga cukup banyak karena morfologi dan perilaku yang cocok, tipe mulut sponging-lapping yang sesuai untuk bunga kopi yang relatif dangkal, serta mobilitas tinggi dan toleransi lingkungan luas (Larson *et al.*, 2001; Klein *et al.*, 2003). Sebaliknya, ordo Lepidoptera seperti *Neptis hylas* dan *Maniola jurtina* cenderung sedikit ditemukan karena morfologi mereka (probosis panjang dan ramping serta tubuh bersisik kurang menempel serbuk sari) kurang efisien untuk bunga kopi yang relatif terbuka sehingga frekuensi kunjungannya rendah.

Pengamatan lingkungan menunjukkan bahwa jumlah individu polinator tertinggi terjadi pada pukul 08.00 – 11.00 WIB dengan total 479 individu, yaitu pada suhu sekitar 26 - 28°C; sedangkan pada pukul 14.00 - 17.00 WIB (suhu 29 - 30°C) aktivitas menurun. Karena serangga bersifat poikiloterm, suhu dan kelembaban sangat memengaruhi metabolisme, aktivitas terbang, kunjungan bunga dan efisiensi penyerbukan oleh tanaman (Handani *et al.*, 2014). Produksi nektar pada bunga kopi juga mulai tinggi saat bunga mekar di pagi hari dan kemudian menurun ke malam hari, kondisi yang menunjukkan bahwa waktu pengamatan dan kondisi lingkungan sangat penting dalam menjelaskan variasi aktivitas polinator. Aktivitas yang cenderung pagi hari ini konsisten dengan fakta bahwa serangga penyerbuk umumnya mulai aktif saat cahaya mencapai sekitar 500 lux atau lebih rendah dan akan berhenti saat cahaya  $\leq 10$  lux (Amirullah *et al.*, 2018).

Frekuensi kunjungan polinator juga menunjukkan bahwa spesies *Episyrphus balteatus* (famili Syrphidae) mencatat kunjungan tertinggi dengan total 45 kunjungan (31,69 % dari seluruh kunjungan), menandakan bahwa spesies ini sangat aktif dan berpotensi meningkatkan keberhasilan pembuahan dan produktivitas tanaman kopi. Kombinasi ragam jenis, distribusi individu yang tidak merata, serta pengaruh faktor lingkungan dan karakteristik spesies polinator dan tanaman kopi secara bersama-sama membentuk komposisi komunitas, aktivitas kunjungan, dan potensi penyerbukan di agroekosistem kopi tersebut.

## Kesimpulan

Keanekaragaman serangga polinator pada tanaman kopi arabika (*Coffea arabica* L.) di Desa Nagasaribu 1, Kecamatan Lintongnihuta, Kabupaten Humbang Hasundutan ditemukan 7 spesies serangga yang terdiri dari 5 family dan 3 ordo. Keanekaragaman serangga polinator pada tanaman kopi di desa ini termasuk kategori sedang ( $H' = 1,60$ ). Dominansi serangga polinator yang mengunjungi bunga tanaman kopi arabika (*Coffea arabica* L.) di Desa Nagasaribu 1, Kecamatan Lintongnihuta, Kabupaten Humbang Hasundutan termasuk kategori rendah ( $D' = 0,002$ ). Aktivitas kunjungan serangga penyerbuk pada bunga tanaman kopi arabika (*Coffea arabica* L.) di Desa Nagasaribu 1,

Kecamatan Lintongnihuta, Kabupaten Humbang Hasundutan mencapai puncaknya pada pagi hari, antara pukul 08.00 - 11.00 WIB.

## References

- Ambeng., Aryanti, F., Amati, N., Lestari, D. W., Putra, A. W., & Abas, A. E. P. (2023). Struktur Komunitas Gastropoda Pada Ekosistem Mangrove Di Pulau Pannikiang. *Bioma: Jurnal Biologi Makassar*, 8(1), 7-15.
- Amirullah, Wirdhana, S., & Afdaliana, D. (2018). Keanekaragaman Serangga Polinator di Perkebunan Kakao (*Theobroma cacao* L.) Desa Puudongi Kecamatan Kolono Kabupaten Konawe Selatan Sulawesi Tenggara. *Biowallacea*, 5, 735-749.
- Batubara, J. S. (2022). Keanekaragaman Serangga Polinator Pada Bunga Kedelai dan Kacang Tanah. *Jurnal Education and Development*, 10(3), 135-137.
- Handani, M., Natalina, M., & Febrita, E. (2014). Inventory of Insect Pollinators in Long Beans (*Vigna cylindrica*) Agricultural Land Pekanbaru City and Development to Learning Resources on The Concept of Interaction Patterns of Living Creatures in Junior High School. Riau: Universitas Riau, 1-11.
- Klein, A. M., Steffan-Dewenter, I., & Tscharntke, T. (2003). Fruit Set Of Highland Coffee Increases With The Diversity Of Pollinating Bees. *Proceedings of the Royal Society of London. Series B: Biological Sciences*, 270(1518), 955–961
- Larson, B. M. H., Kevan, P. G., & Inouye, D. W. (2001). Pollination Of Flowering Plants By Flies (Diptera). *Biological Reviews*, 76(2), 371–393
- Labibah, F., Hutasuhut, M. A., Idami, Z., & Manik, F. (2023). Keanekaragaman Serangga Penyerbuk Pada Perkebunan Stroberi (*Fragaria* Sp.) Di Desa Tongkoh Kecamatan Dolat Raya Kabupaten Karo Sumatera Utara. *Jurnal Biologi dan Pembelajarannya (JB&P)*, 10(2), 104-111.
- Mokodompit, M. A. A., Baderan, D. W. K., & Kumaji, S. S. (2022). The Plants Diversity Of Piperaceae Tribe In Lombongo Waterfall Area Gorontalo. *Jurnal Biologi Makassar*, 7(1), 95-102
- Oktavianda, A., & Bakti, D. (2019). Keanekaragaman Serangga Hama Pada Perkebunan Kopi Arabika (*Coffea arabica* L.) dan Robusta (*Coffea canephora pierre.*) di Desa Juma Lubang dan Desa Tumangger Kecamatan Sumbul Kabupaten Dairi. *Jurnal Agroekoteknologi*, 7(2), 400-406
- Sitompul, A. F., Siregar, E. H., Ritonga, Y., Dahelmi, D., & Roesma, D. I. (2017). Identifikasi tanaman Kopi (*Coffea arabica* L.) Di Kabupaten Dairi, Sumatera Utara. *Jurnal Biosains*, 3(2), 90-96