

**Respon Kelimpahan Serangga Polinator Terhadap Variasi Iklim Pada Agroekosistem
Mangga Gadung 21 (*Mangifera indica* L.)*****Response of Pollinator Family to Climate Variations In The Agroecosistem of Mangga
Gadung 21 (*Mangifera Indica* L.)***Danendra Akbar Rakha Harsono¹, Wiwin Windriyanti^{2*}, Herry Nirwanto³¹ Program studi Agroteknologi, Universitas Pembangunan Nasional “Veteran” Jawa Timur, Surabaya*Penulis korespondensi : winfie2202@gmail.com**ABSTRAK**

Serangga pollinator berperan penting dalam proses penyerbukan tanaman mangga (*Mangifera indica* L.), yang secara langsung mempengaruhi proses produktivitas dan kualitas buah. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui hubungan antara aktivitas serangga pollinator dengan faktor iklim meliputi suhu, kelembapan, curah hujan, dan intensitas cahaya. Penelitian ini dilakukan di lahan pertanaman mangga varietas Gadung 21 di Desa Oro – oro Ombo, Kabupaten Pasuruan, saat fase pembungaan tanaman. Pengambilan sampel serangga dilakukan menggunakan *yellow trap* dan *sweep net*, sementara data iklim diperoleh melalui NASA POWER. Analisis data dilakukan dengan uji korelasi pearson dan regresi linear untuk mengetahui hubungan signifikan antara parameter iklim dan jumlah serangga. Hasil pengamatan menunjukkan lima jenis utama serangga pollinator yaitu lalat kuning (*Eristalis tenax*), lalat hijau (*Lucilia* spp.), lebah madu (*Apis mellifera*), lebah klanceng (*Trigona* spp.), dan kupu-kupu (*Appias lybithea*). Hasil menunjukkan bahwa suhu (28-30°C) dan kelembapan (70-85%) berkorelasi positif signifikan terhadap aktivitas pollinator ($r > 0,67$), sedangkan curah hujan menunjukkan korelasi negatif yang signifikan ($r < -0,5$). Intensitas cahaya juga berperan dalam meningkatkan aktivitas polinasi terutama pada waktu pagi hingga siang hari. Dapat disimpulkan bahwa dinamika kehadiran serangga pollinator dipengaruhi secara nyata oleh kondisi iklim mikro, sehingga pengelolaan budidaya mangga perlu mempertimbangkan faktor tersebut untuk meningkatkan efisiensi penyerbukan alami.

Kata kunci : iklim mikro, interaksi serangga tanaman, mangga, pollinator, serangga

ABSTRACT

*Insect pollinators play an important role in the pollination process of mango (*Mangifera indica* L.) plants, which directly affects the process of productivity and fruit quality. This study aims to determine the relationship between insect pollinator activity and climatic factors including temperature, humidity, rainfall, and light intensity. This research was conducted in mango plantation of Gadung 21 variety in Oro-Oro Ombo Village, Pasuruan Regency, during the flowering phase of the plant. Insect sampling was conducted using yellow trap and sweep net, while climate data was obtained through NASA POWER. Data were analyzed using Pearson correlation test and linear regression to determine the significant relationship between climatic parameters and insect numbers. Observations showed five main types of pollinator insects: yellow flies (*Eristalis tenax*), green flies (*Lucilia* spp.), honey bees (*Apis mellifera*), klanceng bees (*Trigona* spp.), and butterflies (*Appias lybithea*). Results showed that temperature (28-30°C) and humidity (70-85%) were significantly positively correlated to pollinator activity ($r > 0.67$), while rainfall showed a significant negative correlation ($r < -0.5$). Light intensity also plays a role in increasing pollination activity especially during morning to afternoon hours. It can be concluded that the dynamics of insect pollinator presence is significantly influenced by microclimatic conditions, so the management of mango cultivation needs to consider these factors to increase the efficiency of natural pollination.*

Keywords : microclimate, plant insect interactions, mango, pollinators, insects



Article History
Received : 06 June 2025
Revised : 20 October 2025
Accepted : 27 October 2025

Agoradix is licensed under
a Creative Commons
Attribution-NonCommercial
4.0 International License.
Copyright © by Author



PENDAHULUAN

Mangga (*Mangifera indica* L.) merupakan salah satu tanaman buah tropis yang sangat populer di Indonesia dan termasuk dalam lima besar komoditas hortikultura unggulan nasional (Laila & Yuliana, 2020). Selain memiliki cita rasa yang digemari, mangga juga mengandung berbagai nutrisi penting seperti vitamin dan antioksidan yang bermanfaat bagi kesehatan. Kabupaten Pasuruan termasuk wilayah yang cocok untuk budidaya mangga karena kondisi alam dan iklimnya mendukung pertumbuhan tanaman ini. Pertumbuhan mangga dipengaruhi oleh faktor lingkungan, kualitas benih, jenis tanah, dan keberadaan serangga penyerbuk seperti lebah, kumbang, lalat, dan kupu – kupu yang berperan penting dalam proses penyerbukan dan produksi buah (Windriyanti, 2023).

Serangga penyerbuk memiliki peran vital dalam ekosistem pertanian, tidak hanya sebagai agen penyerbukan tetapi juga sebagai musuh alami hama dan sumber produk seperti madu. Namun, serangga juga dapat berperan sebagai hama dan vektor penyakit (Jumrodah *et al.*, 2023). Hubungan antara tanaman dan serangga sangat erat dan saling mempengaruhi, di mana struktur tanaman menyediakan habitat bagi serangga, dan serangga membantu proses reproduksi tanaman. Serangga polinator yang ditemukan pada tanaman mangga meliputi beberapa ordo utama seperti *Hymenoptera* (lebah dan tawon), *Diptera* (lalat), dan *Lepidoptera* (kupu-kupu) yang berperan penting dalam penyerbukan bunga mangga. Lebah madu dan lebah liar merupakan polinator utama yang membantu proses fertilisasi dan pembentukan buah mangga (Lindung *et al.*, 2024). Oleh karena semua itu, inventarisasi dan pemahaman keragaman serangga penyerbuk pada tanaman mangga sangat penting untuk mendukung keberhasilan budidaya (Mooy, 2020).

Iklim memiliki pengaruh signifikan terhadap serangga penyerbuk dan proses penyerbukan. Variasi suhu, curah hujan, kelembapan dan kecepatan angin dapat mempengaruhi aktivitas dan keberlangsungan hidup serangga penyerbuk. Misalnya, suhu yang terlalu tinggi atau curah hujan yang berlebihan dapat mengganggu viabilitas serbuk sari dan aktivitas serangga, sehingga menurunkan keberhasilan penyerbukan dan produktivitas mangga (Rasmikayati *et al.*, 2023). Selain itu, perubahan iklim dapat menyebabkan ketidaksinkronan waktu berbunga tanaman dan aktivitas serangga penyerbuk, yang berpotensi mengganggu proses reproduksi tanaman dan keseimbangan ekosistem (Fanisah Labibah *et al.*, 2023). Oleh karena itu, pemahaman hubungan iklim dengan serangga penyerbuk menjadi kunci dalam pengelolaan budidaya mangga yang berkelanjutan.

Berdasarkan hal tersebut, penelitian ini bertujuan untuk mengetahui faktor lingkungan yang mempengaruhi serangga pollinator tanaman mangga di Desa Oro – oro Ombo. Pemahaman mengenai hubungan antara faktor lingkungan seperti suhu, kelembapan, dan intensitas cahaya dengan keberadaan serangga penyerbuk sangat penting untuk mendukung keberhasilan budidaya mangga melalui optimalisasi proses penyerbukan. Penelitian ini diharapkan dapat memberikan informasi yang berguna dalam pengelolaan lahan dan konservasi serangga penyerbuk di wilayah tersebut.

METODE PENELITIAN

Waktu dan Tempat Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan pada bulan Agustus hingga September 2024 di kebun mangga yang berlokasi di Desa Oro – oro Ombo, Kecamatan Bangil, Kabupaten Pasuruan, Jawa Timur.



Article History
Received : 06 June 2025
Revised : 20 October 2025
Accepted : 27 October 2025

Agoradix is licensed under
a Creative Commons
Attribution-NonCommercial
4.0 International License.
Copyright © by Author



Bahan dan Alat

Alat yang digunakan dalam penelitian ini meliputi perangkat jarring (*sweep net*), GPS, termohigrometer, kaca pembesar, light meter, meteran, Microsoft Excel, perangkat lunak IBM SPSS untuk pengolahan data, serta kamera untuk dokumentasi.

Bahan yang digunakan antara lain alat tulis, lembar pengamatan, perangkat kuning (*yellow trap*), tali raffia, hand counter.

Survei dan Penentuan Lokasi

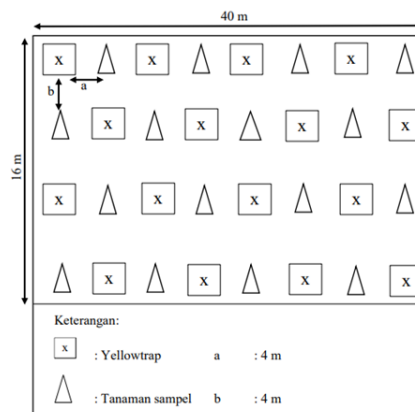
Survei pendahuluan dilakukan untuk mengetahui kondisi lahan pertanaman mangga dan menentukan lokasi yang sesuai untuk pengambilan sampel. Kriteria utama adalah luas lahan yang memadai dan tanaman mangga yang berada pada masa pembungaan. Titik – titik pemasangan perangkat dipilih di kebun mangga dengan mempertimbangkan representasi area dan kemudahan akses.

Pengambilan Sampel

Pengambilan sampel dilakukan dengan dua cara yaitu, dengan menggunakan perangkat kuning (*yellow trap*) dan perangkat jarring (*sweep net*). Perangkat kuning (*yellow trap*) terbuat dari kertas berwarna kuning berukuran 20 x 25 cm yang mengandung lem, dipasang dengan botol dan tali raffia pada tanaman berbunga. Perangkat dipasang pukul 07.00 WIB dan diambil pukul 16.00 WIB, dengan empat kali sesuai fase berbunga tanaman. Pengambilan dengan menggunakan perangkat jaring (*sweep net*) diayunkan sebanyak 40 kali secara diagonal di area tanaman mangga. Penangkapan dilakukan rutin setiap minggu, dengan total lima kali pengamatan.

Pola Pengamatan

Pengamatan populasi serangga pollinator dilakukan berdasarkan hasil observasi kasat mata dan serangga yang tertangkap, dengan interval titik pengambilan sampel setiap 4 meter.



Gambar 1. Denah Peletakkan Perangkat dan Pengamatan

Pengumpulan Data Pendukung

Data iklim diperoleh dari NASA POWER yang meliputi data kelembapan, suhu, intensitas cahaya matahari, dan curah hujan. Suhu lahan juga diukur secara mandiri menggunakan termohigrometer.

Parameter Pengamatan

Parameter pengamatan pada penelitian ini meliputi :

a. Identifikasi Jenis – Jenis Serangga

Serangga yang dikumpulkan diperiksa menggunakan kaca pembesar untuk mengamati ciri morfologis dan diidentifikasi hingga tingkat genus dengan referensi buku identifikasi seperti Kalshoven (1981), Martins (2014) dan McGregor (1976).

b. Kepadatan Populasi Serangga Polinator

Pengamatan dilakukan langsung pada tanaman mangga yang dipilih sebagai objek pengamatan. Sampel diambil setiap hari sekali mulai fase berbunga.

c. Parameter Iklim

Faktor iklim yang diamati meliputi temperature, intensitas hujan dan kelembapan yang berpengaruh pada fisiologi tanaman dan aktivitas serangga penyerbuk (Wiyono, 2007).

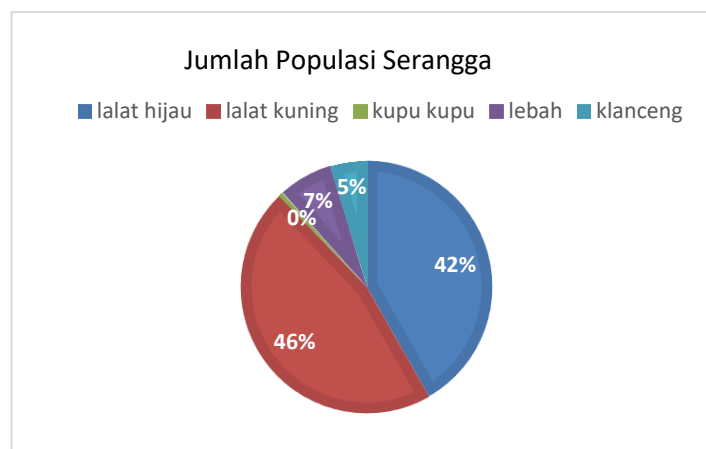
Analisis Data

Data populasi serangga penyerbuk dan faktor lingkungan seperti suhu, kelembapan, dan intensitas cahaya akan dianalisis menggunakan korelasi dan regresi Pearson untuk mengetahui hubungan dan pengaruh antar variabel. Analisis ini akan dibantu dengan perangkat lunak statistik IBM SPSS, dengan tingkat signifikansi 5%.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Identifikasi Jenis Serangga Polinator

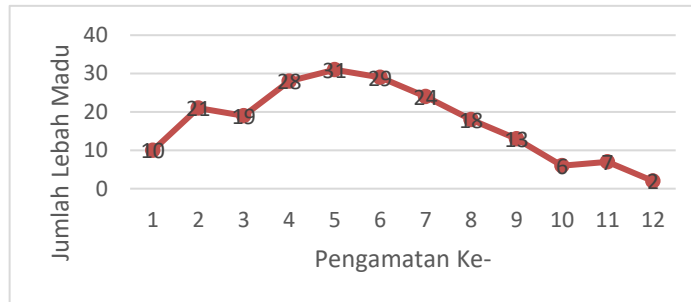
Identifikasi jenis serangga pollinator sangat penting untuk memahami kontribusinya terhadap ekosistem dan produktivitas pertanian. Hasil pengamatan menunjukkan bahwa *Eristalis tenax* (lalat kuning) mendominasi populasi pollinator, diikuti oleh *Lucilla* spp. (lalat hijau), *Apis mellifera* (lebah), *Trigona* spp. (klanceng), dan kupu – kupu. Dominasi lalat kuning menandakan peran penting ordo Diptera dalam polinasi di area penelitian. Meskipun demikian, lebah dan kupu – kupu tetap berperan signifikan sebagai pollinator efisien dalam menjaga keberlanjutan penyerbukan dan keanekaragaman hayati (Luthfi Hana Fadiah & Ateng supriyatna, 2023). Keberagaman jenis pollinator mencerminkan tingginya biodiversitas dan berkontribusi terhadap stabilitas sistem pertanian secara keseluruhan (Multidisiplin et al., 2025).



Gambar 2. Populasi Serangga Polinator

Perilaku dan Aktivitas Polinasi Lebah (*Apis mellifera*)

Lebah (*Apis mellifera*), yang dikenal sebagai lebah Eropa atau Australia merupakan serangga pollinator utama di lahan mangga karena fleksibilitasnya dalam mengunjungi berbagai jenis bunga dan efisiensinya dalam proses penyerbukan (Raya *et al.*, 2024). Hasil pengamatan menggunakan yellow trap di 20 titik selama 12 periode menunjukkan pola fluktuatif aktivitas lebah. Aktivitas tertinggi tercatat pada periode ke-4 hingga ke-6 saat bunga mangga sedang bermekaran, sementara penurunan drastis terjadi pada period eke-10 hingga ke-12 akibat pengaruh cuaca buruk dan berakhirnya masa mekar bunga. Total 208 individu lebah tercatat selama seluruh periode pengamatan.

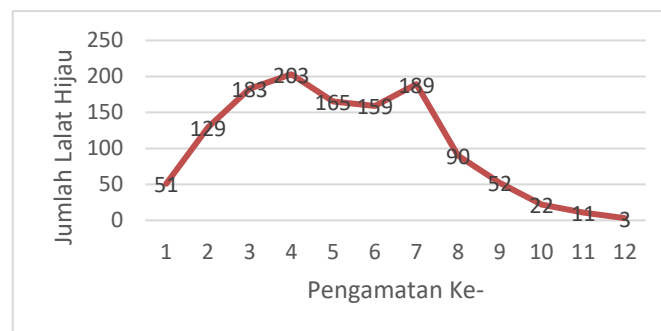


Gambar 3. Grafik Jumlah Presentase Lebah Madu

Mekarnya bunga mangga di pagi hari menghasilkan nectar melimpah yang menarik lebah, yang kemudian mengumpulkan nectar menggunakan probosis. Selama aktivitas ini, serbuk sari menempel di tubuh lebah dan terbawa ke bunga lain, memfasilitasi penyerbukan silang yang penting untuk kualitas dan kuantitas buah. Lebah cenderung memilih bunga yang baru mekar di pagi hari karena kandungan nectar yang lebih tinggi (Hidayat, 2019).

Lalat Hijau (*Lucilia spp*)

Selama periode pengamatan, populasi lalat hijau menunjukkan fluktuasi yang mencolok. Aktivitas terendah tercatat pada awal dan akhir pengamatan (masing – masing 49, 21, dan 10 ekor), sementara puncaknya terjadi pada pengamatan keempat dengan jumlah 193 ekor. Pola ini menunjukkan peningkatan awal populasi diikuti oleh penurunan akibat kemungkinan faktor lingkungan dan perubahan cuaca. Titik lokasi juga mempengaruhi aktivitas lalat hijau, titik 20 mencatat jumlah tertinggi (125 ekor), disusul titik 18 dan 19 yang juga tinggi, menandakan adanya variasi mikrohabitat yang mendukung keberadaan lalat.

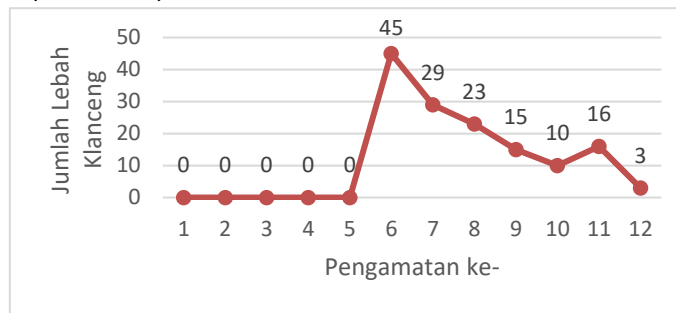


Gambar 4. Grafik Presentase Lalat Hijau

Meski tidak seefisien lebah, lalat hijau berperan dalam polinasi bunga mangga. Ketertarikan mereka terhadap aroma manis nektar menyebabkan interaksi langsung dengan bunga, meskipun pola terbangnya acak dan kurang terorganisir (Utara, 2021). Aktivitas mereka cenderung meningkat pada suhu tinggi atau kelembapan tinggi, yang sering terjadi di lahan mangga tropis.

Lebah Klanceng (*Trigona spp*)

Hasil pengamatan selama 20 periode menunjukkan bahwa lebah klanceng (*Trigona spp*) yang tertangkap pada yellow trap mencapai total 141 ekor, dengan tren peningkatan kumulatif dari awal hingga akhir pengamatan. Aktivitas awal relatif rendah (3 ekor), namun meningkat signifikan pada beberapa titik, seperti pengamatan ke-11 hingga ke-20, dengan puncaknya pada periode ke-20 sebanyak 14 ekor (Gambar 5).

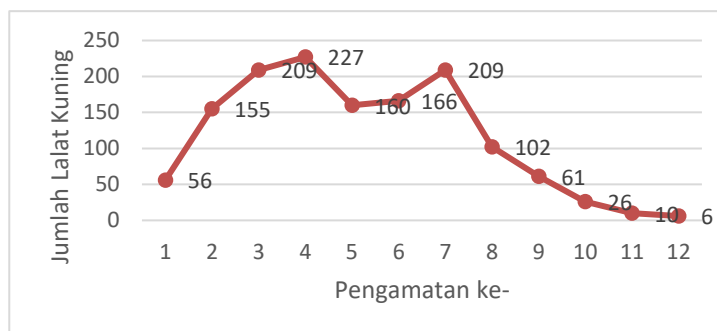


Gambar 5. Grafik Presentase Lebah Klanceng

Jumlah yang relatif rendah dan peningkatan bertahap ini disebabkan oleh fakta bahwa lebah klanceng baru saja diperkenalkan ke lahan penelitian oleh pemiliknya. Dengan jangkauan terbang pendek sekitar 500 meter, klanceng lebih aktif pada area sekitar sarang dan cenderung memfokuskan aktivitasnya pada bunga mangga yang sulit dijangkau oleh lebah madu (Awwally, 2023).

Lalat Kuning (*Eristalis tenax*)

Selama 12 kali pengamatan, tercatat sebanyak 1.387 ekor lalat kuning (*Eristalis tenax*) tertangkap menggunakan yellow trap, dengan tren peningkatan populasi hingga pengamatan ke-4 (puncak 227 ekor), lalu mengalami penurunan secara bertahap hingga hanya 6 ekor pada pengamatan ke-12. Titik pengamatan 18, 19, dan 20 konsisten mencatat jumlah lalat tertinggi, menunjukkan kondisi mikrohabitat yang mendukung populasi lalat kuning yang ditunjukkan pada Gambar 6.



Gambar 6. Grafik Presentase Lalat Kuning

Eristalis tenax merupakan salah satu polinator pada tanaman mangga. Meskipun frekuensi kunjungannya tergolong rendah (sekitar $2,70 \pm 0,67$ bunga/menit), durasi kunjungannya cukup lama, yaitu sekitar $25,3 \pm 8,50$ detik per bunga. Waktu interaksi yang panjang ini memperbesar peluang terjadinya transfer serbuk sari yang efektif. Penyerbukan oleh *Eristalis tenax* terbukti mampu meningkatkan pembentukan buah mangga secara signifikan, mencapai hingga 267,5% dibandingkan bunga yang tidak dikunjungi serangga penyerbuk. Perilaku lalat ini yang cenderung mengunjungi bunga hermaprodit dan menghabiskan waktu lebih lama di setiap bunga juga mendukung terjadinya penyerbukan silang, yang sangat penting dalam meningkatkan hasil dan mutu buah mangga, khususnya varietas Gadung 21 (Susanto *et al.*, 2022).

Kupu – Kupu (*Appias libythea*)

Kupu-kupu *Appias libythea* ditemukan di lahan pertanaman mangga, meskipun kunjungannya ke bunga mangga tergolong jarang karena lebih tertarik pada bunga gulma yang berwarna cerah seperti kuning dan putih (Ruslan *et al.*, 2023). Selama pengamatan, hanya 17 individu yang tertangkap, dengan distribusi jumlah yang bervariasi antar titik dan periode waktu. Titik sampel 11 mencatat jumlah tertinggi (3 individu), sedangkan sebagian besar titik lainnya hanya menangkap satu atau bahkan tidak sama sekali. Aktivitas kupu-kupu meningkat pada pengamatan periode ke-5 hingga ke-7 dan menurun setelahnya, mencerminkan respons terhadap ketersediaan bunga dan faktor lingkungan (Ulpa *et al.*, 2023). Preferensi terhadap bunga gulma menyebabkan kupu-kupu lebih sering berada di sekitar tanaman liar daripada bunga mangga.



Gambar 7. Grafik Presentase Kupu - kupu

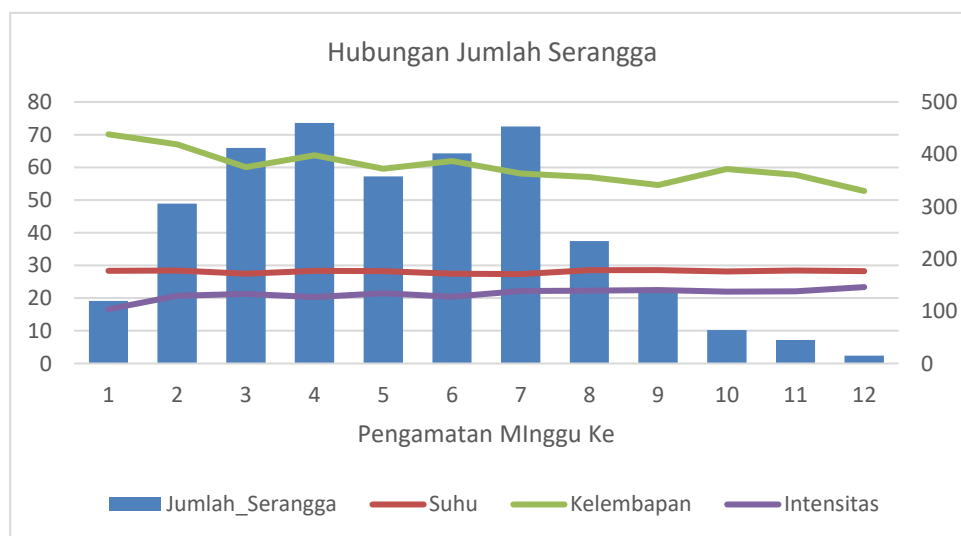
Meskipun kontribusi kupu-kupu dalam polinasi tidak sebesar lebah, mereka tetap berperan dalam proses penyerbukan silang. Serbuk sari menempel pada tubuh berbulu kupu-kupu saat mereka mengumpulkan nektar, dan kemudian dipindahkan ke bunga lain saat berpindah. Aktivitas kupu-kupu yang cenderung terjadi pada siang hari dengan pola terbang lambat dan selektif memungkinkan terjadinya penyerbukan yang efektif (Mas'ud *et al.*, 2019). Secara keseluruhan, keberagaman serangga polinator termasuk kupu-kupu, lalat hijau, klanceng, dan lebah madu berkontribusi pada peningkatan hasil dan mutu buah mangga melalui penyerbukan silang yang lebih merata. Keberadaan berbagai polinator ini penting untuk mendukung ekosistem pertanian yang sehat dan produktif, sehingga upaya konservasi habitat serangga perlu menjadi perhatian dalam budidaya mangga (Aminah *et al.*, 2020).

Hubungan Faktor Abiotik dengan Persebaran Serangga Polinator

Tabel 1. Hubungan Faktor Abiotik dengan Persebaran Serangga Polinator

Faktor Abiotik	Persamaan Regresi	R	R ²	df	t-hitung	Sig.
Suhu	98421.762	0.317	0.249	11	-2.155	0.057
Kelembapan	25343.451	0.082	-0.010	11	0.943	0.368
Intensitas Cahaya	7931.799	0.026	-0.072	11	-0.512	0.620

Aktivitas dan keberadaan serangga polinator sangat dipengaruhi oleh faktor lingkungan seperti suhu udara dan intensitas cahaya matahari. Sebagai organisme poikilotermal, serangga sangat bergantung pada suhu lingkungan untuk mengatur metabolisme, aktivitas terbang, serta waktu keluar mencari nektar. Hasil analisis regresi menunjukkan bahwa suhu memiliki koefisien korelasi (R) sebesar 0,317 dan koefisien determinasi (R²) sebesar 0,249, mengindikasikan pengaruh positif lemah terhadap keberadaan serangga polinator, dengan kontribusi sebesar 24,9% terhadap variasi populasi. Walaupun nilai signifikansi ($p = 0,057$) belum mencapai ambang 0,05, nilainya cukup mendekati, menandakan suhu sebagai faktor potensial penting dalam memengaruhi keberadaan polinator. Sebaliknya, kelembapan dan intensitas cahaya menunjukkan R² negatif dan nilai p tinggi, masing-masing 0,368 dan 0,620, yang berarti tidak memiliki pengaruh signifikan dalam penelitian ini, kemungkinan akibat adaptasi serangga atau variasi cahaya yang tidak cukup ekstrem untuk memengaruhi perilaku (Nurindah & Yulianti, 2018).



Gambar 8. Hubungan Faktor Abiotik Terhadap Sebaran Serangga Polinator

Secara biologis, suhu diketahui memiliki pengaruh besar terhadap aktivitas harian serangga, terutama karena pengaruhnya terhadap laju metabolisme dan energi yang dibutuhkan saat foraging. Kisaran suhu optimal bagi serangga polinator adalah sekitar 25°C, dengan toleransi antara 15–45°C (Putra *et al.*, 2017). Peningkatan suhu dalam batas ini berkorelasi positif dengan peningkatan aktivitas mencari pakan. Namun, suhu yang terlalu tinggi dapat berdampak negatif terhadap umur serangga, karena percepatan metabolisme dapat memperpendek siklus hidup.

Interaksi antara suhu dan kelembapan juga patut diperhatikan, karena suhu tinggi umumnya berbanding terbalik dengan kelembapan. Variasi iklim mikro ini dapat menciptakan kondisi yang lebih menguntungkan bagi spesies tertentu, dan sebaliknya menjadi tekanan bagi spesies lain, yang kemudian memengaruhi komposisi komunitas serangga penyerbuk.

Meskipun secara statistik intensitas cahaya tidak menunjukkan hubungan signifikan, analisis lanjutan menunjukkan adanya respons fotoperiodik pada beberapa jenis serangga. Contohnya, *Apis cerana* mulai menunjukkan peningkatan aktivitas ketika intensitas cahaya mencapai ambang sekitar 500 lux pada pagi hari. Puncak aktivitas teramati antara pukul 07.00–10.00, saat suhu dan ketersediaan nektar berada dalam kondisi ideal. Pada sore hari, intensitas cahaya yang lebih tinggi (sekitar 3283,7–4157,1 lux) juga mendorong aktivitas polinator, kemungkinan karena adanya peningkatan emisi senyawa volatil dari bunga, yang berfungsi sebagai atraktan (Awanni *et al.*, 2024). Respons ini menunjukkan bahwa intensitas cahaya, meskipun tidak signifikan secara statistik pada data regresi umum, tetap berperan dalam mengatur waktu optimal kunjungan serangga terhadap bunga

KESIMPULAN

Penelitian ini menunjukkan bahwa aktivitas dan kelimpahan serangga polinator pada pertanaman mangga varietas Gadung 21 sangat dipengaruhi oleh faktor iklim mikro, khususnya suhu. Dari lima jenis polinator yang diamati, *Eristalis tenax* mendominasi populasi, diikuti oleh *Lucilia* spp., *Apis mellifera*, *Trigona* spp., dan *Appias libythea*. Analisis regresi menunjukkan bahwa suhu memiliki pengaruh positif terhadap keberadaan polinator ($R^2 = 0,249$), sementara kelembapan dan intensitas cahaya tidak memberikan pengaruh signifikan.

Meskipun demikian, secara ekologis intensitas cahaya tetap berperan dalam mengatur waktu aktivitas serangga, terutama pada pagi hingga siang hari. Keberagaman jenis serangga polinator mendukung terjadinya penyerbukan silang yang efektif, yang berdampak langsung pada peningkatan kualitas dan kuantitas buah mangga. Oleh karena itu, pengelolaan budidaya mangga sebaiknya mempertimbangkan kondisi iklim mikro dan pentingnya konservasi habitat serangga polinator untuk menunjang keberlanjutan agroekosistem.

UCAPAN TERIMA KASIH

Kami mengucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada semua pihak yang telah memberikan dukungan dan bantuan dalam penyusunan artikel ini. Terima kasih kepada dosen pembimbing yang telah memberikan bimbingan, arahan, dan motivasi selama proses penelitian. Kami juga berterima kasih kepada rekan-rekan yang telah membantu dalam pengumpulan data dan diskusi yang konstruktif. Tidak lupa, kami menghargai dukungan dari keluarga yang selalu memberikan semangat dan doa. Semoga artikel ini dapat memberikan manfaat bagi perkembangan ilmu pengetahuan.

DAFTAR PUSTAKA

- Aminah, S. N., Abdullah, T., & Fatahuddin. (2020). Keanekaragaman serangga penyerbuk di pertanaman jagung pulut. *Prosiding Seminar Nasional Lahan Suboptimal*, 1, 966–971.
- Awanni, S. R. A., Anggraeni, & Saputra, H. M. (2024). Keanekaragaman dan pola distribusi serangga



Article History
Received : 06 June 2025
Revised : 20 October 2025
Accepted : 27 October 2025

Agoradix is licensed under
a Creative Commons
Attribution-NonCommercial
4.0 International License.
Copyright © by Author



- polinator pada tanaman jeruk kunci (*Citrus microcarpa*) di Kecamatan Merawang Kabupaten Bangka. *Jurnal Biosilampari: Jurnal Biologi*, 6(2), 103–113.
- Awwally, K. U. Al. (2023). Manajemen Budidaya Lebah Madu Klanceng (*Trigona* sp.) di Kelompok Tani Hutan (KTH) Telaga Lestari, Desa Ngebel, Kab. Ponorogo, Jawa Timur. *Journal of Innovation and Applied Technology*, 09(02), 76–85. <https://doi.org/10.21776/ub.jiat.2023.9.2.12>
- Fanisah Labibah, Aisyah Hutasuhut, M., 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. <https://doi.org/10.29407/jbp.v10i2.19791>
- Hidayat, R. (2019). *Aktivitas Terbang Harian dan Mencari Polen trigona itam di Balai Pelatihan Pemberdaya Masyarakat Sinarmas*. 1–23.
- Jumrodah, Purwanti, D. Y., & Sari, P. (2023). Keanekaragaman Serangga Malam (Nocturnal) Di Desa Teluk Bogam Pakalan Bun. *Jurnal Ilmiah Multi Sciences*, 15(1)(1), 54–62.
- Laila, F., & Yuliana, E. (2020). Eksplorasi dan deskripsi morfologi daun plasma nutfah mangga (*Mangifera indica* L.) lokal indramayu sebagai upaya pelestarian sumber daya genetik. *Gema Wiralodra*, 11(2), 327–336.
- Lindung, Tri., Irvan, S., Rika, M. (2024). Tipe Puru dan Serangga yang Berasosiasi pada Puru Daun Mangga (*Mangifera indica* L.) Varietas Gedong Gincu di Desa Karyamukti, Kecamatan Tomo, Kabupaten Sumedang
- Luthfi Hana Fadiah, & Ateng supriyatna. (2023). Peran Lebah Madu Klanceng (*trigona* sp) Dalam Mendukung Kesejahteraan Manusia Dan Lingkungan. *Jurnal Riset Rumpun Ilmu Hewani*, 2(1), 44–55. <https://doi.org/10.55606/jurrih.v2i1.1515>
- Mas'ud, A., Corebima, A. D., Haerullah, A., Hasan, S., & Alisi, A. (2019). Jenis Kupu-Kupu Pengunjung Bunga Mussaenda Dan Asoka Di Kawasan Cagar Alam Gunung Sibela Pulau Bacan. *Jurnal Biologi Tropis*, 19(2), 189–196. <https://doi.org/10.29303/jbt.v19i2.1108>
- Mooy, B. Z. (2020). Mooy, 2020. *Jurnal Widyaaiswara Indonesia*, 1(4), 171–186.
- Multidisiplin, J. I., Alami, M., Rawit, C., & L, C. F. (2025). *Research Review*. 4(1).
- Nurindah, N., & Yulianti, T. (2018). Strategi Pengelolaan Serangga Hama dan Penyakit Tebu dalam Menghadapi Perubahan Iklim. *Buletin Tanaman Tembakau, Serat & Minyak Industri*, 10(1), 39. <https://doi.org/10.21082/btsm.v10n1.2018.39-53>
- Pujiastuti, Y., & Putri, K. U. (2021). Keanekaragaman Spesies Lebah (Hymenoptera : Apidae) pada Berbagai Jenis Tanaman Berbunga di Kota Pagaralam Sumatera Selatan. *Prosiding Seminar Nasional Lahan Suboptimal Ke-9 Tahun 2021, Palembang 20 Oktober 2021*, 603–610.
- Putra, R. E., Subagio, J., Kinasih, I., Permana, A. D., & Rosmiati, M. (2017). Pola kunjungan serangga liar dan efek penambahan koloni *Trigona* (*Tetragonula*) *laeviceps* Smith pada penyerbukan kabocha (*Cucurbita maxima*). *Jurnal Entomologi Indonesia*, 14(2), 69–79. <https://doi.org/10.5994/jei.14.2.69>
- Rasmikayati, E., Trimo, L., & Saefudin, B. R. (2023). Perubahan Iklim: Dampaknya Terhadap Produktivitas Mangga Di Kabupaten Cirebon Dan Strategi Penangulangnya Oleh Petani. *Mimbar Agribisnis : Jurnal Pemikiran Masyarakat Ilmiah Berwawasan Agribisnis*, 9(2), 3490. <https://doi.org/10.25157/ma.v9i2.11152>

- Raya, H., Djuanda, I. H., & Barat, J. (2024). *Efektivitas Penyerbukan Lebah Madu Apis cerana Fabr . di Taman*. 6(6), 3047–3056.
- Ruslan, H., Satiyo, A., & Yenisbar, Y. (2023). Keanekaragaman kupu-kupu (Lepidoptera: Papilionoidea) di Kawasan Pusat Pendidikan Konservasi Alam Bodogol, Taman Nasional Gunung Gede Pangrango, Jawa Barat. *Jurnal Entomologi Indonesia*, 20(1), 10–21. <https://doi.org/10.5994/jei.20.1.10>
- Susanto, A., Yulastari, P. E. D., Ferliansyah, K. M., Hersanti, Widiyanti, F., Maelani, S., & Permana, A. D. (2022). The Abundance of Fruit Flies (Bactrocera Spp.) On Some Varieties of Mango from Three Selling Sources. *International Journal of Fruit Science*, 22(1), 110–120. <https://doi.org/10.1080/15538362.2021.2023934>
- Ulpa, M., Ilhamdi, M. L., & Hadiprayitno, G. (2023). Keanekaragaman Spesies Kupu-kupu di Gunung Jae Kabupaten Lombok Barat sebagai Materi Pengayaan Pelajaran Biologi SMA. *Bioscientist : Jurnal Ilmiah Biologi*, 11(1), 874. <https://doi.org/10.33394/bioscientist.v11i1.8679>
- Utara, P. S. (2021). *Jurnal Ilmu Pertanian Dan Peternakan*. 09(3), 237–243.
- Windriyanti, W. (2023). KETERTARIKAN ARTHROPODA PADA BLOK REFUGIA (Cosmos caudatus , Helianthus annuus L . , Zinnia acceraso) DI LAHAN MANGGA ALPUKAT DI DESA ORO – ORO OMBO KULON , REMBANG , PASURUAN . INTEREST OF ARTHROPODS IN THE REFUGIA BLOCK (Cosmos caudatus , Helianthus. *Agrium*, 20(1), 8–17.