FILOGENI
JURNAL MAHASISWA BIOLOGI

Filogeni: Jurnal Mahasiswa Biologi
Volume 5, No 1, Januari-April, 2025
DOI https://doi.org/10.24252/filogeni.v5i1.54718
http://journal.uin-alauddin.ac.id/index.php/filogeni

Identifikasi dan pola distribusi lalat buah (*Bactrocera* spp.) di *Green House* Biologi Universitas Islam Negeri Alauddin Makassar

Sofi Bella Sari Pangngan [1], Sri Andini M [1], Nurannisa[1], Masriany[1*], Syarif Hidayat Amrullah[1]
[1]Prodi Biologi Fakultas Sains dan Teknologi Universitas Islam Negeri Alauddin Makassar

[*]Corresponding author: Jl. HM. Yasin Limpo 36 Gowa, Sulawesi Selatan, Indonesia. 92113
E-mail addresses: masriany.musa@uin-alauddin.ac.id

Kata kunci
Atraktan
Bactrocera spp.
Hama
Pengendalian hama terpadu
Metil eugenol

Keywords
Attractant
Bactrocera spp.
Pests
Integrated pest management
Methyl eugenol

Diajukan: 18 Januari 2025
Ditinjau: 23 April 2025
Diterima: 2 Mei 2025
Diterbitkan: 12 April 2025

Cara Sitasi:
S. B. S. Pangngan, S. Andini M, N. Nurannisa, M. Masriany, S. H. Amrullah, "Identifikasi dan pola distribusi lalat buah (*Bactrocera* spp.) di *Green House* Biologi Universitas Islam Negeri Alauddin Makassar", *Filogeni: Jurnal Mahasiswa Biologi*, vol. 5, no. 1, pp. 1-8, 2025.

Abstrak
Lalat buah (*Bactrocera* spp.) merupakan hama utama pada tanaman hortikultura yang dapat menyebabkan kerugian ekonomi signifikan. Penelitian ini bertujuan untuk mengidentifikasi spesies dan pola distribusi lalat buah di *Green House* Biologi Fakultas Sains dan Teknologi Universitas Islam Negeri Alauddin Makassar. Metode pengamatan menggunakan perangkap atraktan berbahan metil eugenol pada tiga titik pengamatan dengan teknik sampling *purposive sampling*. Hasil penelitian menunjukkan bahwa sebanyak 531 ekor lalat buah terperangkap selama 3 hari pengamatan, terdiri dari *Bactrocera carambolae* (284 ekor) dan *Bactrocera umbrosa* (247 ekor). Distribusi populasi dihitung menggunakan indeks Morisita, dengan nilai Id sebesar 0,81 (plot A), 0,74 (plot B), dan 0,79 (plot C), yang menunjukkan pola distribusi teratur. Hasil penelitian ini memberikan informasi penting mengenai distribusi populasi hama untuk mendukung pengendalian berbasis prinsip Pengendalian Hama Terpadu (PHT).

Abstract
Fruit flies (*Bactrocera* spp.) are major pests of horticultural crops that can cause significant economic losses. This study aims to identify species and distribution patterns of fruit flies in the Biology Green House, Faculty of Science and Technology, Universitas Islam Negeri Alauddin Makassar. The observation method used methyl eugenol attractant traps at three observation points with purposive sampling techniques. The results showed that 531 fruit flies were trapped during 3 days of observation, consisting of *Bactrocera carambolae* (284) and *Bactrocera umbrosa* (247). Population distribution was calculated using the Morisita index, with Id values of 0.81 (plot A), 0.74 (plot B), and 0.79 (plot C), indicating a regular distribution pattern. The results of this study provide important information on the distribution of pest populations to support control based on Integrated Pest Management (IPM) principles.

Copyright © 2025. The authors. This is an open access article under the CC BY-SA license

1. Pendahuluan

Hortikultura merupakan salah satu subsektor penting dalam pertanian yang mencakup berbagai komoditas bernilai tinggi, seperti sayuran, buah-buahan, tanaman obat (biofarmaka), dan tanaman hias. Pada tahun 2022, nilai ekspor komoditas hortikultura Indonesia mencapai USD 530 juta, meningkat 8,2% dari tahun sebelumnya [1]. Komoditas unggulan seperti mangga, pisang, dan cabai tidak hanya memenuhi konsumsi domestik, tetapi juga berperan dalam diversifikasi pertanian. Subsektor ini berkontribusi secara signifikan terhadap perekonomian nasional untuk memenuhi kebutuhan pangan dan

kesehatan masyarakat. Permintaan terhadap produk hortikultura terus meningkat, seiring dengan pertumbuhan pendapatan rumah tangga dan populasi masyarakat [2].

Namun, salah satu tantangan utama dalam meningkatkan produksi buah dan sayuran komersial di Indonesia adalah serangan hama lalat buah (*Bactrocera* spp.). Hama ini merupakan ancaman serius bagi sektor hortikultura karena sifatnya yang polifag, yang memungkinkan mereka menyerang berbagai jenis tanaman inang seperti mangga, jambu biji, belimbing, pisang, dan cabai. Serangan lalat buah tidak hanya menurunkan kualitas dan kuantitas hasil panen, tetapi juga menyebabkan buah rontok sebelum masa panen serta meningkatkan risiko kontaminasi patogen sekunder. Dampak ekonominya sangat signifikan, dengan laporan menunjukkan tingkat serangan rata-rata mencapai 30%, dan dalam kondisi populasi tinggi, kerusakan bisa mencapai hingga 100%, yang berarti kegagalan panen total [3]. Hal ini tidak hanya merugikan petani, tetapi juga mengganggu stabilitas pasokan dan harga komoditas hortikultura di pasar.

Lalat buah dapat menyebabkan kerugian baik secara kuantitatif maupun kualitatif. Kerugian kuantitatif terjadi akibat penurunan jumlah hasil panen, sedangkan kerugian kualitatif disebabkan oleh aktivitas larva lalat buah yang merusak jaringan buah. Kerusakan ini mengakibatkan pembusukan dan rontoknya buah sebelum mencapai kematangan, sehingga menurunkan nilai jual dan kualitas produksi secara keseluruhan [4]. Menurut Sulfiani [5], hama ini merusak dengan cara menyisipkan telurnya ke dalam lapisan epidermis buah, yang mengakibatkan perubahan fisik, kerusakan, dan pembusukan buah. Dampak ini secara langsung menurunkan kuantitas dan kualitas hasil produksi, serta sering menyebabkan buah rontok sebelum matang. Di Indonesia, serangan lalat buah mencakup area seluas 4.790 hektare, dengan total kerugian mencapai 21,99 miliar rupiah.

Tingkat serangan lalat buah memiliki hubungan positif dengan kelimpahan populasinya. Semakin tinggi populasi lalat buah di lapangan, semakin besar potensi kerusakan yang ditimbulkannya. Hal ini menunjukkan bahwa distribusi populasi hama sangat berpengaruh terhadap kegiatan produksi tanaman. Distribusi populasi hama lalat buah *Bactrocera* sp. pada tanaman menjadi penting untuk diteliti karena Kawasan Green House Biologi berfungsi sebagai lokasi budidaya tanaman coba seperti cabai, terong dan kacang panjang yang memungkinkan akumulasi populasi hama dan yang erutama untuk memahami kaitannya dengan intensitas serangan yang terjadi. Data distribusi populasi lalat buah *Bactrocera* sp. yang diperoleh dapat menjadi dasar untuk merancang strategi pengendalian hama yang efektif, sesuai dengan prinsip-prinsip Pengendalian Hama Terpadu (PHT).

2. Metode Penelitian

Pengamatan dilakukan di *Green House* Biologi Fakultas Sains dan Teknologi Universitas Islam Negeri Alauddin Makassar pada tanggal 06-12 Januari 2025. Metode pengamatan menggunakan teknik *purposive sampling* berdasarkan prosedur yang diadaptasi dari Nabil et al. [6] dengan memanfaatkan perangkap atraktan (atraktan *trap*) metil eugenol yang dimodifikasi untuk lingkungan *Green House* seperti yang ditunjukkan pada Gambar 1. Perangkap ini digunakan untuk menangkap lalat buah pada setiap jenis tanaman, karena terbukti efektif dalam pengendalian hama lalat buah dengan bahan aktif metil eugenol. Metil eugenol adalah senyawa kimia yang bersifat atraktan atau pemikat serangga, khususnya lalat buah [7].

Instrumentasi. Penelitian ini menggunakan berbagai alat dan bahan untuk menyusun perangkap atraktan yang efektif dalam menangkap lalat buah di lingkungan *Green House*. Alat-alat yang digunakan meliputi botol plastik bekas yang dilubangi dengan *cutter* atau gunting, jarum suntik untuk meneteskan metil eugenol, serta kawat untuk

menggantungkan kapas di dalam botol. Selain itu, label digunakan untuk menandai sampel berdasarkan lokasi dan tanggal pengambilan. Bahan utama dalam perangkap ini adalah kapas yang telah dibasahi dengan metil eugenol (petrogenol) sebagai atraktan, yang berfungsi menarik lalat buah ke dalam botol dan 250 ml air ditambahkan ke dalam setiap perangkap.

Pemasangan perangkap atraktan. Perangkap dibuat menggunakan botol plastik bekas. Botol dilubangi 4-6 lubang berbentuk X atau + dengan ukuran sekitar 1 cm menggunakan *cutter* atau gunting. Kapas yang telah dibasahi dengan metil eugenol sebanyak 1 ml menggunakan jarum suntik digantungkan dalam botol dengan bantuan kawat. Sebanyak 250 ml air dimasukkan ke dalam botol untuk memastikan lalat buah yang terperangkap tidak dapat keluar.

Gambar 1. Tahap persiapan pengoleksian lalat buah a) Alat dan bahan perangkap; b) perangkap atraktan; c) Pemasangan perangkap

Prosedur pengamatan. Pengamatan dilakukan di lima titik lokasi pada plot A, B, dan C. Perangkap dipasang secara vertikal pada ketinggian sekitar 60 cm. Pengamatan dilakukan sekali sehari selama tiga hari berturut-turut setiap hari pada pukul 13.00. Waktu tersebut dipilih karena aktivitas harian lalat buah lebih tinggi dari pagi hingga sore hari [8]. Setelah masa pengamatan selesai, perangkap diangkat, dan lalat buah yang terperangkap dikumpulkan serta diberi label berdasarkan lokasi dan tanggal pengambilan sampel.

Identifikasi lalat buah. Identifikasi dilakukan dengan mengamati karakter morfologi utama pada lalat buah, meliputi skutum pada thoraks, struktur dan pola pada sayap, serta ciri-ciri abdomen. Identifikasi dilakukan dengan membandingkan hasil pengamatan dengan kunci identifikasi Hudiwaku et al. [9].

Perhitungan indeks Morisita. Distribusi populasi hama lalat buah dihitung menggunakan metode yang diadaptasi dari Gressia & Hasjim [10], dengan rumus sebagai berikut:

$$Id = n\left[\frac{\sum x2 - N}{N(N-1)}\right]$$

Keterangan***:***
Id = Indeks Morisita (Individu/m2)
N = Jumlah plot
X = Jumlah individu tiap plot
$\sum x^2$ = Jumlah kuadrat seluruh spesies untuk tiap plot
N = Jumlah individu keseluruhan

Ketentuan:
Id = 1 (Pola distribusi acak)
Id > 1 (Pola distribusi mengelompok)
Id < 1 (Pola distribusi teratur)

Data pengamatan mengenai distribusi populasi hama lalat buah pada tanaman di area *greenhouse* biologi UIN Alauddin kemudian akan dianalisis secara deskriptif-kuantitatif.

3. Hasil dan Pembahasan

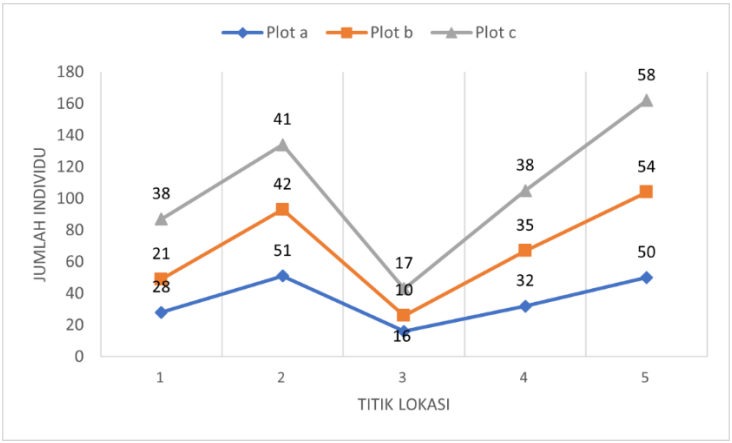
Sebanyak 531 ekor lalat buah terperangkap selama 3 hari pengamatan, terdiri dari *Bactrocera carambolae* (284 ekor) dan *Bactrocera umbrosa* (247 ekor). Hasil identifikasi ini disajikan pada Tabel 1.

Tabel 1. Karakteristik lalat buah

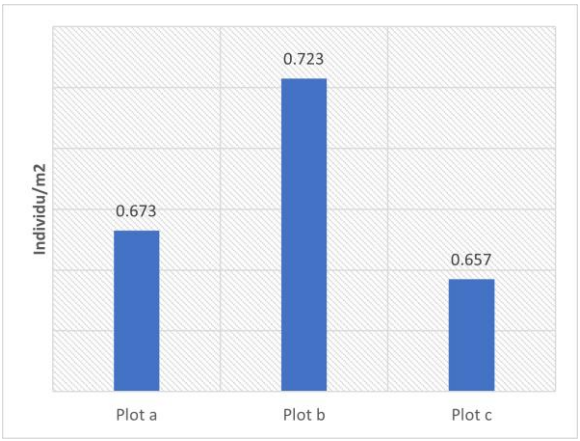
No	Jenis Lalat Buah	Keterangan
1	*Bactrocera carambola*	Thoraks: Berwarna hitam dan memiliki karakteristik pita melintang lebih dari satu. Sayap: Terdapat tiga pita melintang dari batas kostal hingga bagian bawah sayap, digunakan sebagai ciri pembeda utama. Abdomen: Tidak menyatu, berbentuk membulat, dan tidak memiliki struktur abdomen yang menggenting
2	*Bactrocera umbrosa*	Thoraks: Thoraks memiliki skutum berwarna hitam. *Lateral postsutural vittae* berbentuk paralel atau subparalel serta berukuran lebar. Sayap: Tidak terdapat pita melintang dari batas kostal hingga bagian bawah sayap. *Costal band* memanjang hingga batas sayap, mengikuti atau melebihi R2+3. Abdomen: *Terga abdomen* III–V berwarna oranye kecoklatan dengan pola ‘T’ yang tidak terputus dan memiliki pita longitudinal medial yang lebar. Anterolateral corner pada terga IV berbentuk persegi.

Jumlah populasi hama lalat buah di *Green House* Biologi pada beberapa titik lokasi telah tercatat dalam Gambar 2. Berdasarkan data tersebut, total populasi kedua spesies lalat buah di ketiga plot telah dihitung. Plot dengan total populasi hama lalat buah tertinggi ialah Plot C, dengan jumlah 192 individu, kemudian diikuti oleh Plot A dengan jumlah 177 individu, dan Plot B dengan jumlah 162 individu, yang memiliki total populasi terendah. Hal ini disebabkan oleh ketersediaan makanan yang ada di area sekitar *Green House* Biologi yaitu tanaman ketapang, pisang, mangga, kersen dan nangka namun dengan jumlah yang tidak seberapa. Pada plot A terdapat tanaman pisang dan kersen**,** yang merupakan inang potensial bagi *Bactrocera carambolae*. Plot B ditemukan tanaman ketapang dan sedikit pohon nangka**.** Tanaman ini bukan inang utama, sehingga jumlah lalat buah lebih rendah. Sementara itu, Plot C memiliki kombinasi tanaman mangga**,** pisang**,** dan nangka**,** yang merupakan inang utama bagi kedua spesies lalat buah yang ditemukan. Ini menjelaskan mengapa plot C memiliki populasi tertinggi (192 individu).

Nilai Indeks Morisita (Id) ditunjukkan pada Gambar 3. Data yang diperoleh menunjukkan nilai Indeks Morisita (Id) pada ketiga plot, yaitu sebesar 0,673 pada plot A, 0,723 pada plot B, dan 0,657 pada plot C. Ketiga nilai tersebut berada pada rentang Id < 1, yang mengindikasikan bahwa distribusi populasi lalat buah di masing-masing plot bersifat teratur atau merata.



Gambar 2. Grafik jumlah populasi hama lalat buah (*Bactrocera* spp.)



Gambar 3. Grafik nilai indeks Morisita hama lalat buah (*Bactrocera* spp.) di *Green House* Biologi

3.2 Pembahasan

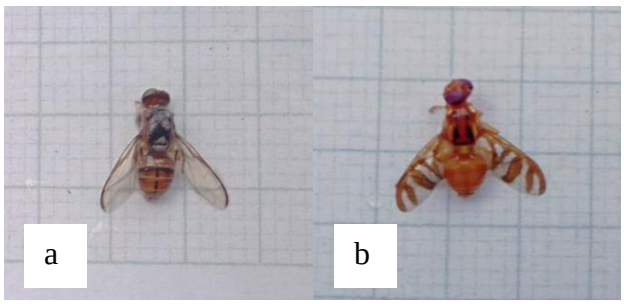
Berdasarkan Tabel 1, karakter morfologis lalat buah (*Bactrocera* spp.) telah diamati secara langsung untuk menentukan jenisnya, hasil identifikasi morfologis dua jenis lalat buah jantan, yaitu *B. carambolae* dan *B. Umbrosa*. Menurut Drew & Roming [11], mengemukakan bahwa sekitar 90 persen spesies lalat buah dari subfamili Dacinae telah berhasil diidentifikasi dengan akurat berdasarkan karakter morfologi serangga dewasa. *Bactrocera* spp. dapat diidentifikasi secara morfologis berdasarkan warna toraks, serta ukuran dan bentuk pita hitam pada dorsal abdomen. Pendekatan ini telah berhasil membedakan 40 spesies baru dan merevisi 12 spesies dalam kelompok *Bactrocera dorsalis*. Tantangan utamanya adalah menentukan karakter morfologi lalat buah *Bactrocera* spp. hingga tingkat spesies dengan tepat dan akurat. Perbedaan dalam ukuran tubuh, warna, dan pola pita bisa terjadi dalam satu spesies karena faktor lingkungan, umur, atau jenis kelamin. Hal ini dapat menyebabkan salah identifikasi, terutama jika hanya menggunakan satu atau dua karakter morfologis. Oleh sebab itu, perlu digunakan kunci identifikasi terbaru yang disertai ilustrasi atau foto spesies akan meningkatkan akurasi identifikasi.

Perbedaan morfologis antara *B. carambolae* dan *B. umbrosa* paling mencolok terlihat pada pola pita thorakal dan struktur lateral *postsutural vittae*. *B. carambolae* memiliki lebih dari satu pita melintang pada thoraks [12], sementara *B. umbrosa* memiliki lateral postsutural vittae yang lebar dan tersusun paralel atau subparalel [13]. Menurut Sari et al. [14], kedua

karakter ini merupakan ciri diagnostik utama yang digunakan untuk membedakan kedua spesies secara morfologis.

Sayap *B. carambolae* memiliki tiga pita melintang yang terlihat jelas dari batas kostal hingga bagian bawah sayap [15], sedangkan *B. umbrosa* tidak memiliki pita melintang, tetapi memiliki *costal band* yang memanjang hingga batas sayap dan melampaui R2+3 [16]. R2+3 adalah salah satu cabang vena radial pada sayap serangga yang berperan dalam struktur dan penguatan sayap. Keberadaan atau ketiadaan pita melintang pada sayap menjadi ciri khas yang membedakan kedua spesies ini, dengan *B. carambolae* menunjukkan pola pita yang lebih kompleks dibandingkan dengan *B. umbrosa*.

Abdomen *B. carambolae* memiliki bentuk membulat, tidak menyatu, dan tidak menunjukkan struktur yang menggenting [17], sementara *B. umbrosa* memiliki ciri khas pada terga III–V yang berwarna oranye kecoklatan dengan pola 'T' yang tidak terputus. Selain itu, *Bactrocera umbrosa* juga memiliki pita longitudinal medial yang lebar dan sudut anterolateral pada terga IV berbentuk persegi. Perbedaan utama antara kedua spesies ini terletak pada pola 'T' yang menonjol pada abdomen *B. umbrosa* [18].Terga adalah bagian dorsal dari segmen tubuh serangga yang membentuk pelindung atau penutup pada abdomen, dan variasi bentuk atau pola pada terga sering digunakan untuk identifikasi spesies.



Gambar 4. Jenis-jenis lalat buah yang ditermukan terperangkap di dalam botol plastik a) *Bactrocera carambola* dan b) *Bactrocera umbrosa*

Berdasarkan hasil pengamatan di sekitar *Green House* Biologi, ditemukan beberapa tanaman yang berpotensi menjadi inang lalat buah, seperti ketapang, nangka, pisang, mangga, dan kersen. Keberadaan tanaman tersebut berkaitan dengan temuan dari Putra & Suputa [19], yang menyebutkan bahwa *B. carambolae* memiliki banyak tanaman inang, termasuk ketapang dan nangka. Sementara itu, *B. umbrosa* juga memanfaatkan nangka dan cabai sebagai tanaman inang utamanya yang disebabkan oleh sifat polifag. Kemampuan polifag ini memungkinkan beberapa spesies lalat buah untuk memanfaatkan berbagai jenis tanaman sebagai inangnya. Tanaman inang utama *B. umbrosa* meliputi kluwih, nangka, dan cabai. Walaupun tidak semua tanaman inang utama tercatat dalam lokasi *Green House*, keberadaan ketapang dan nangka menunjukkan bahwa meskipun habitat pengamatan terbatas, tanaman tersebut tetap menyediakan sumber daya yang memadai bagi spesies lalat buah yang bersifat polifag.

Menurut Mayasari [20], ketersediaan makanan yang cukup dan berkelanjutan dapat memengaruhi distribusi serta keberagaman spesies lalat buah di suatu wilayah. Selain itu, angin memiliki peran yang sangat penting dalam penyebaran aroma metil eugenol, yang berfungsi menarik lalat buah jantan ke dalam perangkap. Aroma metil eugenol dapat tersebar dalam jarak 20 hingga 100 meter, dan dengan bantuan angin, jangkauan mobilitas lalat buah bisa mencapai hingga 3 km.

Nilai Indeks Morisita (Id) lalat buah pada penelitian ini mengindikasikan bahwa distribusi populasi lalat buah di masing-masing plot bersifat teratur atau merata. Pola distribusi ini menunjukkan bahwa individu lalat buah tersebar secara relatif seimbang di seluruh area plot, tanpa adanya konsentrasi populasi di satu titik tertentu. Distribusi teratur ini mencerminkan bahwa habitat di tiap plot menyediakan kondisi yang relatif homogen bagi lalat buah, baik dari segi struktur lingkungan maupun ketersediaan sumber daya seperti makanan dan tempat bertelur. Menurut Saputra [21], distribusi populasi hama dipengaruhi oleh berbagai faktor, antara lain ketersediaan sumber makanan untuk individu, kondisi lingkungan yang mendukung seperti suhu dan kelembaban, serta keberadaan musuh alami.

Menurut Arliana et al. [22], penggunaan atraktan pada perangkap dapat menarik lalat buah jantan dari area yang cukup luas. Oleh karena itu, faktor utama yang membentuk pola dispersi lalat buah secara umum (tanpa mempertimbangkan pola spesifik tiap spesies) menghasilkan pola dispersi yang terkumpul, yang diukur dengan indeks dispersi berdasarkan perbandingan variansi dan rata-rata. Hal ini disebabkan oleh adanya daya tarik seksual dari atraktan. Namun, persaingan di antara jantan untuk mendapatkan tempat kawin dapat memengaruhi dispersi lalat buah jantan, mendorong mereka untuk bergerak menuju area dengan kompetisi yang lebih rendah, sehingga menghasilkan pola dispersi yang lebih merata atau tersebar.

Distribusi teratur atau merata adalah pola distribusi yang muncul akibat tingginya persaingan antar individu. Pola ini umumnya ditemukan di lingkungan yang terjaga dengan baik [23]. Pola distribusi yang merata bisa menunjukkan bahwa persaingan antar individu hama mencapai titik di mana tidak ada konsentrasi hama yang terlalu tinggi di suatu lokasi tertentu. Hal tersebut dapat mencerminkan kestabilan populasi hama lalat buah, di mana mereka tidak terfokus di satu tempat saja, mengurangi kerusakan pada tanaman dan membantu dalam manajemen yang lebih baik.

4. Kesimpulan

Pada penelitian ini berhasil diidentifikasi dua spesies lalat buah *B. carambolae* dan *B. umbrosa.* Populasi tertinggi ditemukan di plot C, dengan total 192 individu. Nilai Indeks Morisita di ketiga plot yaitu sebesar 0,81 (plot A), 0,74 (plot B), dan 0,79 (plot C) menunjukkan distribusi yang merata. Pola distribusi yang teratur (merata) menunjukkan adanya persaingan yang tinggi antar individu, yang dipengaruhi oleh ketersediaan sumber makanan, kondisi lingkungan, serta daya tarik atraktan metil eugenol. Kondisi ini relevan dengan karakteristik lingkungan di sekitar *Green House* Biologi, yang cenderung tidak memiliki perbedaan mencolok antarplot dari segi jumlah tanaman inang dan kondisi lingkungan yang stabil. Tanaman inang seperti pisang, mangga, dan kersen tersebar di beberapa titik, meskipun dalam jumlah terbatas, sehingga memungkinkan lalat buah menyebar merata dalam pencarian sumber makanan. Hasil ini memberikan data pola distribusi hama yang bermanfaat untuk membuat dan mengembangkan strategi pengendalian yang lebih efektif di lingkungan area sekitar pengamatan, guna meminimalkan kerugian pada tanaman hortikultura.

Daftar Pustaka

[1] Badan Pusat Statistik. “Statistik Hortikultura 2022,” Jakarta: Badan Pusat Statistik, 2023.

[2] Santosa, E. Purwo, M. Firdaus, and T. Novianti, “Daya saing komoditas hortikultura negara berkembang dan negara maju di pasar internasional,” *Jurnal Ekonomi Dan Kebijakan Pembangunan*, vol. 5, no. 2, pp. 68–86, 2018, doi:10.29244/jekp.5.2.68-86.

[3] Andrian, "Pola aktivitas harian dan dinamika populasi lalat buah (*Bactrocera* spp) pada pertanaman jambu madu thongsamsi (*Syzygium aqueum*) di Desa Jati Kesuma Kecamatan Namorambe Deli Serdang," *Skripsi*, Medan: Universitas Medan Area, 2022.
[4] K. Badriasih, I. W. Supartha, and I. W. Susila, "Kepadatan populasi dan pola penyebaran lalat buah (*Bactrocera* Spp.) (Diptera: Tephritidae) yang menyerang buah mangga (*Mangifera indica* L) di Kabupaten Buleleng," *Jurnal Agroekoteknologi Tropika*, vol. 8, no. 3, pp. 294–301, 2019.
[5] Sulfiani, "Identifikasi spesies lalat buah (*Bactrocera* Spp) pada tanaman hortikulura di Kabupaten Wajo," *Jurnal Perbal*, vol. 6, no. 1, pp. 1649–2581, 2018.
[6] H. Nabil, M. S. A. G. Annisa Wardhani, M. A. M. Aqila, N. P. Anwar, N. Rahmadhani, and R. A. Mulya, "Identifikasi spesies lalat buah (Diptera: Tephritidae) pada tanaman cabai, jambu biji, dan pare di Kabupaten Ogan Ilir, Sumatera Selatan," *Seminar Nasional Lahan Suboptimal*, vol. 10, no. 1, pp. 580–588, 2023.
[7] R. Arma, D. E. Sari, and I. Irsan, " Identifikasi hama lalat buah (*Bactrocera* sp) pada tanaman cabe," *Jurnal Agrominansia*, vol. 3, no. 2, pp. 109-120, 2018.
[8] B. Manurung, A. Hasairin, and F. Sianipar, "Morphological characters of fruit fly *Bactrocera dorsalis* complex on oranges plantation at Karo district, North Sumatera, Indonesia," *International Journal of Entomology Research*, vol. 7, no. 2, pp. 84–87, 2022.
[9] S. Hudiwaku, T. Himawan, and A. Rizali, "Keanekaragaman, komposisi spesies, dan kunci identifikasi lalat buah (Diptera: Tephritidae: Dacinae) di Pulau Lombok," *J Entomol Indones*, vol. 19, no. 2, pp. 111–126, 2022, doi: 10.5994/jei.19.2.111.
[10] G. Gressia and Syaifuddin Hasjim, "Distribusi populasi hama lalat buah *Bactrocera* sp. pada tanaman pepaya di beberapa lokasi di Kabupaten Jember," *Jurnal Bioindustri*, vol. 6, no. I, pp. 39–51, 2023.
[11] R. Drew and M. Romig, *Keys to the Tropical Fruit Flies (Tephritidae: Dacinae) of South-East Asia: Indomalaya to North-West Australasia*. London: CABI, 2016.
[12] D. R. Indriyanti, Y. N. Isnaini, and B. Priyono, "Identifikasi dan kelimpahan lalat buah *Bactrocera* pada berbagai buah terserang," *Jurnal Biosaintifika*, vol. 6, no. 1, pp. 39–44, 2014, doi: 10.15294/biosaintifika.v6i1.2933.
[13] Juniawan, "Dinamika populasi lalat buah pada tanaman hortikultura," *Jurnal AGRI PEAT*, vol. 21, no. 2, pp. 96–103, 2020.
[14] D. Sari, S. Sunarti, N. Nilawati, and I. Mutmainna, "Identifikasi hama lalat buah (Diptera: Tephiritidae) pada beberapa tanaman hortikultura," *Agrominansia*, vol. 5, no. 1, pp. 1–9, 2020.
[15] S. Suwarno, L. Arianti, S. Rasnovi, Y. Yasmin, and M. Nasir, "Inventarisasi lalat buah (Diptera: Tephritidae) pada buah-buahan di Kota Jantho, Aceh Besar," *Jurnal Bioleuser*, vol. 2, no. 1, pp. 5–11, 2018.
[16] A. Larasati, P. Hidayat, and D. Buchori, "Kunci identifikasi lalat buah (Diptera: Tephritidae) di Kabupaten Bogor dan sekitarnya," *J Entomol Indones*, vol. 13, no. 1, pp. 49–61, 2016, doi: 10.5994/jei.13.1.49.
[17] A. Hasyim, L. Lukman, and W. Setiawati, "Teknologi Pengendalian Hama Lalat Buah Pada Tanaman Cabai," Lembang: Balai Penelitian Tanaman Sayuran, 2014.
[18] Juniawan, "Uji dayatarik tiga merk atraktan untuk pengendalian hama lalat buah (*Bactrocera* spp.) pada tanaman sayuran dan buah-buahan," *Jurnal AGRI PEAT*, vol. 22, no. 1, pp. 59–65, 2021, doi: 10.36873/agp.v22i01.3314.
[19] N. Putra and Suputa, "Lalat Buah Hama, Bioekologi dan Strategi tepat mengelola Populasinya," Yogyakarta: Smartania Publishing, 2013.
[20] I. Mayasari, Efektifitas metil eugenol terhadap penangkapan lalat buah (Diptera: Tephritidae) pada pertanaman cabai (*Capsicum annuum* L.) di Kabupaten Tanggamus," *Skripsi*, Bandar Lampung: Universitas Lampung, 2018.
[21] K. Saputra, S. Sutriyono, B. Brata, "Populasi dan distribusi keong mas (Pomacea canaliculata L.) sebagai sumber pakan ternak pada ekosistem persawahan di Kota Bengkulu,"*Jurnal Sain Peternakan Indonesia*, vol. 13, no. 2, pp. 189-201, 2018, doi: 10.31186/jspi.id.13.2.189-201.
[22] H. Arliani and N. Anisa, "Distribusi spasial spesies simpatrik lalat buah (*B. carambolae* dan *B. papayae*) di Daerah Jawa Barat, Indonesia," *Jurnal TEDC*, vol. 8, no. 3, pp. 237–241, 2014.
[23] M. Muryati, A. Hasyim, dan W. J. de Kogel, "Distribusi spesies lalat buah di Sumatera Barat dan Riau," *Jurnal Hortikultura*, vol. 17, no. 1, 2007.